

FÍSICA

HUGO ALFREDO TORRES MURO
LICENCIADO EN FÍSICA

BORIS MANUEL MILLA TACO
BACHILLER EN FÍSICA APLICADA

TACNA - PERU

El Postulante

www.elpostulante.net

CAPITULO 01 MAGNITUDES

Una magnitud o magnitud física, es todo aquello que se puede medir y que es percibido por algún medio, por ejemplo: la velocidad de un vehículo, el volumen de un cilindro, la fuerza que ejerce una persona, el calor producido por una plancha eléctrica, etc.

1.1 CLASIFICACION

1.1.1. POR SU ORIGEN:

- a) **MAGNITUDES FUNDAMENTALES:** Son aquellos que sirven de base para determinar las demás magnitudes. Por ejemplo: Longitud (L), Masa (M) y Tiempo(T).
- b) **MAGNITUDES DERIVADAS:** Son aquellas magnitudes que se establecen en función de las magnitudes fundamentales. Por ejemplo: volumen, velocidad, aceleración, fuerza, trabajo, presión, temperatura, etc.

1.1.2. POR SU NATURALEZA

- c) **MAGNITUDES ESCALARES:** Son aquellas magnitudes que quedan perfectamente determinadas con solo conocer su valor numérico y su respectiva unidad. Por ejemplo: Longitud, Masa, Tiempo, Área, etc.
- d) **MAGNITUDES VECTORIALES:** Son aquellas magnitudes en las que además de conocer su valor numérico y su unidad, se necesita conocer su dirección y sentido. Por ejemplo: Velocidad, Aceleración, Fuerza, Peso, etc.

1.2 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Con el fin de universalizar las unidades de medida se realizó la X Conferencia de Pesas y Medidas (1954) donde establecieron las unidades y magnitudes fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (SI.). Este sistema consta de siete magnitudes fundamentales y dos auxiliares, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)		
MAGNITUDES FUNDAMENTALES	UNIDAD	SÍMBOLO
LONGITUD	metro	m
MASA	kilogramo	kg
TIEMPO	segundo	s
TEMPERATURA	kelvin	K
INTENSIDAD DE CORRIENTE ELECTRICA	ampere	A
INTENSIDAD LUMINOSA	candela	cd
CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol	mol

MAGNITUDES SUPLEMENTARIAS	UNIDAD	SÍMBOLO
ANGULO PLANO	radian	rad
ANGULO SÓLIDO	estereorradián	sr

1.3. SISTEMA ABSOLUTO

Es el sistema que considera como magnitudes fundamentales a la longitud, masa y tiempo. Tiene tres subsistemas.

SUBSISTEMA	LONGITUD	MASA	TIEMPO
MKS	M	kg	s
CGS	cm	g	s
FPS	pie	lb	s

1.4. SISTEMA GAUITATORIO O TÉCNICO

Conocido también como "Sistema Relativo". Considera como magnitudes fundamentales a la longitud, la fuerza y el tiempo. También tiene tres subsistemas.

SUBSISTEMA	LONGITUD	FUERZA	TIEMPO
MKS	m	kg-f	s
CGS	cm	g-f	s
FPS	pie	lb-f	s

1.5. MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DEL SI

Con el fin de facilitar la expresión de las magnitudes el SI tiene los múltiplos y submúltiplos.

PREFIJO	SÍMBOLO	FACTOR	
MÚLTIPLOS	exa	E	10^{18}
	peta	P	10^{15}
	tera	T	10^{12}
	giga	G	10^9
	mega	M	10^6
	kilo	k	10^3
	hecto	h	10^2
SUBMÚLTIPLOS	deca	da	10
	deci	d	10^{-1}
	centi	c	10^{-2}
	mili	m	10^{-3}
	micro	μ	10^{-6}
	nano	n	10^{-9}
	pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}	
atto	a	10^{-18}	

1.6. ECUACIONES DIMENSIONALES

Son aquellas igualdades matemáticas (expresiones algebraicas) que sirven para relacionar las magnitudes derivadas en función de las fundamentales. La ecuación dimensional de una magnitud física "x" denota por [x].

Las ecuaciones dimensionales de las magnitudes fundamentales en el SI son:

$$\begin{aligned} [\text{longitud}] &= L \\ [\text{masa}] &= M \end{aligned}$$

[tiempo]	= T
[temperatura]	= θ
[intensidad de corriente]	= I
[intensidad luminosa]	= J
[cantidad de sustancia]	= v

Ecuaciones dimensionales mas importantes:

[espacio]	= L
[velocidad]	= LT^{-1}
[aceleración]	= LT^{-2}
[fuerza]	= MLT^{-2}
[trabajo]	= ML^2T^{-2}
[potencia]	= ML^2T^{-3}
[área]	= L^2
[volumen]	= L^3
[presión]	= $ML^{-1}T^{-2}$
[densidad]	= ML^{-3}
[velocidad angular]	= T^{-1}

1.6.1. PROPIEDADES DE LAS ECUACIONES DIMENSIONALES

- A. Las ecuaciones dimensionales cumplen las leyes del álgebra a excepción de la suma y la resta.

Ejemplo:

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

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

$$[A^n] = [A \cdot A \cdot A \dots A \text{ n veces}] = [A] \cdot [A] \cdot [A] \dots [A] = [A]^n$$

- B. Los ángulos, funciones trigonométricas y en general los números y factores numéricos son adimensionales y por lo tanto su ecuación dimensional es igual a 1.

Ejemplos:

$$[30^\circ] = 1$$

$$[\pi] = 1$$

$$[\cos \alpha] = 1$$

$$[\log 4] = 1$$

$$[2 \cdot 356] = 1$$

- C. Las dimensiones de una magnitud física no cumplen con las leyes de la adición y sustracción.

Ejemplo:

$$* \quad M + M - M = M$$

Física -----

$$* \quad LT^2 - LT^2 + LT^2 = LT^2$$

- D. **Principio de Homogeneidad.**- Una ecuación será homogénea, cuando es dimensionalmente correcta. Por lo tanto, todos sus términos tendrán ecuaciones dimensionales iguales.

Ejemplo:

$$\text{Siendo: } A = B + C + D - E$$

$$\text{Se cumple: } [A] = [B] = [C] = [D] = [E]$$

PROBLEMAS

1. El valor de R expresado en megámetros será:

$$R = \sqrt{\frac{(40Gm)(1Mm)(1cm)}{(1mm)}}$$

- A) 5 **B) 2** C) 10 D) 20 E) 4

2. El valor de K expresado en exámetros será:

$$K = \sqrt{\frac{(10Gm)(40Pm)(150Mm)(1nm)}{(15\mu m)(4cm)}}$$

- A) 1 B) 0,1 C) 0,001 D) 0,01 E) 10

3. La distancia de la Tierra a la Luna es $3,84 \times 10^8$ m. Hallar esta distancia en megámetros.

- A) 3,84 B) 38,4 C) 384 D) 0,384 E) 3 840

4. La velocidad de la luz es de 300 000 km/s ésta velocidad expresada en terámetros por hora es:

- A) 10,8 B) 3 C) 1,08 D) 108 E) 1080

5. En la ecuación $s/a = m/w$, donde s = distancia, a = aceleración y m = masa ¿Cuál es la ecuación dimensional de w?

- A) MT^2 B) MT C) MT^3 D) M^3T E) MT^{-2}

6. La velocidad v, de una partícula está dada por la ecuación: $v = At^3 - Bt$ donde t expresa el tiempo y A y B son constantes ¿Cuáles son las dimen-

-----Física

siones de A y B?

A) LT^4, LT^2 B) LT^4, LT^4 C) LT^2, LT^2 D) LT^2, LT^3 E) LT^1, LT^2

7. La ecuación:

$$P = \frac{1}{bm} + \frac{k}{t-x}$$

Representa a la presión, donde: m = masa, t = tiempo. Hallar la ecuación dimensional de la constante x.

A) LM^2T^2 B) L^2MT^2 C) L D) T E) L^2MT

8. Si la expresión $ax + by + c$ es dimensionalmente correcta, hallar las dimensiones de "x" e "y". Siendo a = fuerza; b = trabajo; c = densidad.

A) L^2T^2, LT^2 B) LT^2, LT C) L^4T^2, L^5T^2 D) L, T E) T, L

9. Hallar las ecuaciones dimensionales de "b" y de "z"

$$P = x \tan \theta \cdot \left(\frac{bf}{m} - z \right)$$

Donde: P = Potencia, x = Longitud; f = Fuerza; m = Masa.

A) T^2, T^2 B) MT^1, LMT^3 C) L^4T^2, L^5T^2 D) MT^1, LT^3 E) T, L

10. Hallar [Q] en la siguiente expresión:

$$Q = z^2 pe^{4zmt}$$

donde: P = potencia, m = masa, e = espacio, t = tiempo

A) L^6TM^1 B) L^6T^4 C) L^3M D) $L^6T^5M^1$ E) LT^4M

11. Hallar la ecuación dimensional de "A", si la ecuación dada es homogénea. (A y B son magnitudes físicas).

$$A^{\text{sen} \theta} + B^2 K F \text{sen} \theta = K^2$$

"F" es una fuerza y $\theta = 30^\circ$

A) $M^2L^2T^4$ B) $(LM)^2T^4$ C) $(M^1L^1T^2)^4$ D) absurdo E) $(MLT^2)^4$

12. Hallar la ecuación dimensional de "X", sabiendo que:

Física -----

$$\frac{2m_0 P e^{QR \text{sen} \theta}}{[\text{sen}(2\pi + 6)] A \cdot Q} = \sqrt[n]{x^n \sqrt[n]{x^n} \sqrt[n]{x^n} \dots \alpha}$$

Donde: m_0 = masa, P = Presión, R = Fuerza, A = Area, e = Base de logaritmos neperianos.

A) $M^3L^2T^4$ B) $(M^3L^{-2})^{n-1}$ C) $(M^3L^2T^4)^{n-1}$ D) $(M^3L^{-2}T^4)^{n-1}$ E) N.A.

13. Se crea un sistema de unidades donde se consideran como magnitudes fundamentales a la velocidad la masa y la fuerza. Hallar la ecuación dimensional de "N" en este nuevo sistema, si N = presión x densidad. En este nuevo sistema se definen: [masa] = P, [velocidad] = Q, [fuerza] = R.

A) $Q^{10} \cdot P^4 \cdot R^6$ B) $Q^{10} \cdot P^4 \cdot R^6$ C) $P^4 \cdot Q^{10} \cdot R^6$ D) $Q^{10} \cdot P^4 \cdot R^6$ E) N.A.

14. En la siguiente ecuación homogénea. Hallar x + y :

$$20 \cdot I \cdot \text{sen} \theta = \frac{\{0,3 \text{sen} 30^\circ \cdot (r \cos \theta)^x - (r_n \cos \alpha)^y\} \cdot m}{50(r \text{sen} \theta)^3 - (r_{n-1} \text{sen} \alpha)^3}$$

Donde: $i = mr^2$, m = masa, r = $r_n = r_{n-1}$ = radio.

A) 10 B) 5 C) 15 D) 20 E) N.A.

15. Hallar la ecuación dimensional de "x" en el sistema técnico, en la siguiente ecuación mostrada:

$$\sec^2(\alpha + \theta) \cdot \frac{mE}{C} = \sqrt{x \sqrt{x \sqrt{x \sqrt{\dots} \alpha}}$$

Donde:

α y θ = ángulos, m = masa, C = cantidad de movimiento, E = presión

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

16. Si las unidades de "E" son segundos, ¿qué unidades tendrá "B"?

-----Física

$$B = \sqrt[n]{A_n^{n+1} \cdot P_n^{n+1}}$$

$$E = \sqrt[n]{\frac{A_0 + A_1^2 + A_2^3 + \dots + A_n^{n+1}}{P_0 + P_1^2 + P_2^3 + \dots + P_n^{n+1}}}$$

Donde:

$$A_0 = 5\pi \text{ metros}$$

$$P_0 = 2\pi \text{sen } \theta \text{ m/s}^2$$

A) de velocidad B) de espacio C) de tiempo D) de masa E) de densidad

17. Si la siguiente ecuación dada es correcta dimensionalmente, donde $A_0 =$ área; hallar el valor de "n". ($e = 2.7182818...$)

$$\frac{\text{sen}(2\alpha) A_0 V}{\sqrt[n]{A_1 \cdot A_2^4 \cdot A_3^9 \dots A_n^{n^2}}} = \frac{2 \log(e + 4VY)}{(A_0 + A_1 + A_2 + \dots + A_n)^{2n} \cdot Y}$$

A)3

B)4

C)5

D)6

E)7

TABLA DE RESPUESTAS

1) B	7) D	13) A
2) D	8) C	14) A
3) C	9) B	15) B
4) C	10) D	16) A
5) E	11) C	17) D
6) A	12) D	

CAPÍTULO 02

CINEMÁTICA

2.1. CONCEPTO

Es una parte de la mecánica que estudia única y exclusivamente el movimiento de los cuerpos, sin importarle las causas que lo producen.

2.1.1. SISTEMA DE REFERENCIA

Es aquel lugar del espacio donde se encuentra un observador (real o imaginario) inmóvil. Este "observador" se debe ubicar dentro del tiempo y el espacio.

2.1.2. MOVIMIENTO

Es aquel fenómeno físico que consiste en el cambio de posición que realiza un cuerpo en cada instante con respecto a un sistema de referencia, el cual se considera fijo.

2.1.3 ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO

- **MÓVIL.**- Es todo cuerpo o partícula en movimiento
- **TRAYECTORIA.**- Línea que resulta de unir todas las posiciones sucesivas ocupadas por un móvil durante su movimiento.
- **ESPACIO RECORRIDO (e).**- Es la longitud de la trayectoria.
- **DESPLAZAMIENTO (d).**- Magnitud vectorial que define la posición final de un móvil respecto a su origen o punto de partida.
- **VELOCIDAD (V).**- Es una magnitud vectorial cuyo módulo mide la rapidez con que el móvil cambia de posición. Se caracteriza por ser tangente a la trayectoria y por definir el sentido del movimiento. La unidad de la velocidad en el SI es m/s pero se sigue usando el km/h, cm/s, etc.
- **VELOCIDAD PROMEDIO.**- Desplazamiento en un intervalo de tiempo dado.
- **RAPIDEZ PROMEDIO.**- Espacio recorrido en un intervalo de tiempo.
- **VELOCIDAD INSTANTANEA.**- Es la velocidad que posee un cuerpo en un instante dado.
 - **Aceleración (a).**- Es una magnitud vectorial cuyo módulo mide

el cambio de la velocidad por cada unidad de tiempo.
La unidad de la aceleración en el SI es el m/s^2 ; físicamente significa metro por segundo en cada segundo.

2.2- CLASIFICACION DE LOS MOVIMIENTOS

Los movimientos se pueden clasificar de diversas formas.

2.2.1. DE ACUERDO A SU TRAYECTORIA:

- MOVIMIENTO RECTILÍNEO.**- Si su trayectoria es recta. Por ejemplo, el movimiento de un cuerpo en un plano siguiendo la misma dirección.
- MOVIMIENTO CURVILÍNEO.**- Si su trayectoria es una circunferencia. Por ejemplo, el vuelo de una mosca.
- MOVIMIENTO CIRCULAR.**- Si la curva es una circunferencia. Por ejemplo, al hacer girar una piedra que esta atada a una cuerda.
- MOVIMIENTO PARABOLICO.**- Si la curva es una parábola. Por ejemplo, el movimiento de un proyectil.

2.2.2. DE ACUERDO A SU RAPIDEZ:

- MOVIMIENTO UNIFORME.**- Si su rapidez no cambia.
- MOVIMIENTO VARIADO.**- Si su rapidez cambia.

2.2.3 DE ACUERDO A LA ORIENTACIÓN DE LOS CUERPOS EN SUS MOVIMIENTOS

- De rotación.
- De traslación.
- De traslación y rotación.

2.3. EL MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME (M.R.U.)

Es aquel movimiento rectilíneo donde la velocidad permanece constante.
Se caracteriza por:

- En tiempos iguales se recorren espacios iguales.
- La velocidad permanece constante en valor, dirección y sentido.
- El espacio recorrido es directamente proporcional al tiempo empleado.

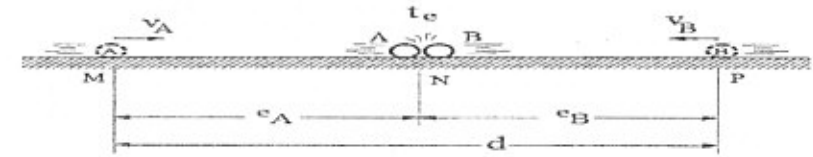
2.3.1. VELOCIDAD (V):

Es el espacio que recorre un móvil en una unida de tiempo.

$$V = \frac{e}{t}$$

Aplicaciones de la fomula:

- i) **Tiempo de encuentro (t_e):** Sean dos móviles A y B separados una distancia "d" y con MRU cada uno, si se mueven en sentido contrario.



M = Posición inicial del móvil A.

P = Posición inicial del móvil B.

e_A = Espacio recorrido por el móvil A en el tiempo t_e .

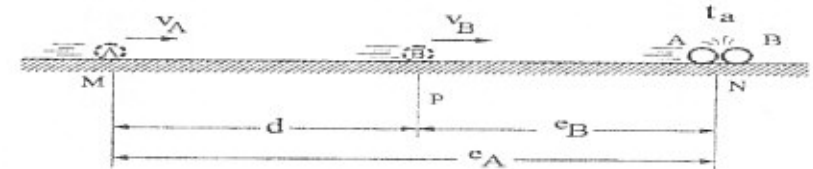
e_B = Espacio recorrido por el móvil B en el tiempo t_e .

N = Punto de encuentro.

El tiempo que demorarán en encontrarse será:

$$t_e = \frac{d}{V_A + V_B}$$

- ii) **Tiempo de alcance (t_a):** Con las mismas condiciones que en el caso anterior, excepto que ahora los cuerpos se mueven en el mismo sentido y con $V_A > V_B$.



N = Punto donde el móvil A alcanzara al móvil B.

El tiempo que demorara en alcanzar el móvil A al B será:

$$t_a = \frac{d}{V_A - V_B}$$

2.4. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (M.R.U.V.)

Es aquel tipo de movimiento en el cual la velocidad cambia en módulo aumentando o disminuyendo progresivamente al transcurrir el tiempo. Recorre

espacios diferentes en tiempos iguales

2.4.1. ACCELERACIÓN

Es la variación de velocidad de una partícula en cada unidad de tiempo. La unidad de la aceleración en el S.I. es m/s^2 . También se usa cm/s^2 ; km/s^2 .

$$a = \frac{V_f - V_o}{t}$$

Donde:

V_f = velocidad final
 V_o = velocidad inicial
 t = tiempo

2.4.2 ECUACIONES DEL M.R.U.V.

$$V_f = V_o \pm at$$

$$V_f^2 = V_o^2 \pm 2ae$$

$$e = V_o t \pm \frac{1}{2} at^2$$

$$e = \left(\frac{V_f \pm V_o}{2} \right) \cdot t$$

(+) cuando el móvil acelera; (-) cuando el móvil frena ó desacelera.

Para calcular el espacio recorrido en el n ésimo segundo (n) se debe utilizar la siguiente formula:

$$e_n = V_o \pm \frac{1}{2} a \cdot (2n - 1)$$

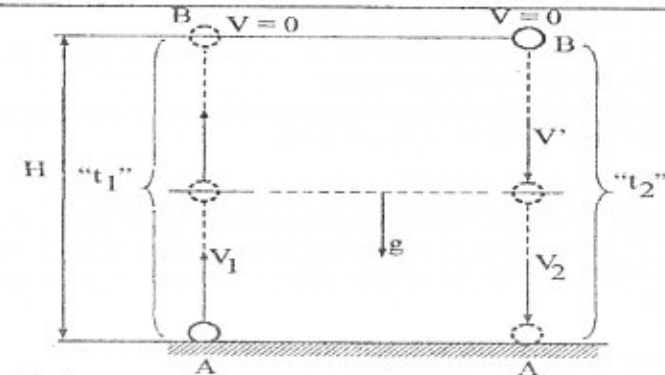
2.5. ANÁLISIS DE GRAFICAS

- En un grafico X vs. t, la pendiente representa la velocidad del móvil.
- En un grafico V vs. t, la pendiente representa la aceleración del móvil.
- El área bajo la curva, representa el espacio recorrido.

2.6. MOVIMIENTO DE CAIDA LIBRE

Es aquel movimiento vertical que realizan los cuerpos sometidos únicamente a la acción de la fuerza de atracción ejercida por la tierra sobre los cuerpos que los rodean. Es un buen ejemplo de M.R.U.V. Por lo tanto las ecuaciones a utilizar son las mismas, con excepción que el espacio recorrido (e) se reemplaza con la altura (h) y la aceleración (a) por la aceleración de la gravedad (g).

Física -----



Donde

t_1 = Tiempo de subida.

t_2 = Tiempo de bajada.

V_1 = Velocidad de partida en el punto "A".

V_2 = Velocidad de llegada en el punto "A".

V = Velocidad en el punto "B" (cuando el objeto llega a su máxima altura).

V' = Velocidad en un punto de la trayectoria.

H = Altura máxima.

2.6.1. ECUACIONES DE CAIDA LIBRE

$$V_f = V_o \pm gt$$

$$V_f^2 = V_o^2 \pm 2gh$$

$$h = V_o t \pm \frac{1}{2} gt^2$$

$$h = \left(\frac{V_f \pm V_o}{2} \right) \cdot t$$

(+) cuando el objeto esta bajando; (-) cuando objeto esta subiendo

Para calcular el espacio recorrido en el n ésimo segundo (n) se debe utilizar la siguiente formula:

$$h_n = V_o \pm \frac{1}{2} g(2n - 1)$$

Cuando se resuelve problemas de caída libre se debe tomar en cuenta:

- El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada.

-----Física

- El módulo de la velocidad inicial de lanzamiento es igual al módulo de la velocidad con que regresa al mismo punto.
- Cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba y alcanza su altura máxima la velocidad en este punto es igual a cero.
- El módulo de la velocidad ascenso en un punto es igual al módulo de la velocidad de descenso en el mismo punto.

2.6.2. VALORES DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD "g"

La aceleración de la gravedad varía inversamente proporcional con la altura, "g" es menor.. Varía en la superficie terrestre debido a que la tierra no es una esfera perfecta. Así la aceleración en los polos es mayor que en el Ecuador.

Gravedad en los polos: $g_p = 9,83 \text{ m/s}^2$

Gravedad en el ecuador: $g_e = 9,78 \text{ m/s}^2$

2.7 MOVIMIENTO COMPUESTO

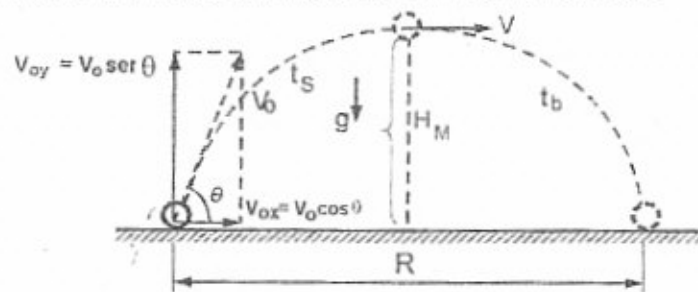
Es todo movimiento que resulta de la composición de dos más movimientos simples (MRU y MRUV). Por ejemplo: Movimiento horizontal y vertical a la vez.

En este tipo de movimiento se cumple el Principio de Independencia de Movimiento que fue formulado por Galileo : "Si un cuerpo tiene movimiento compuesto, cada movimiento simple se realiza como si los otros no existieran".

2.7.1 MOVIMIENTO PARABOLICO

Este movimiento resulta de la composición de un movimiento horizontal rectilíneo uniforme y de un movimiento de caída libre.

La trayectoria de un cuerpo con movimiento parabólico depende de la velocidad de lanzamiento y el ángulo que forma con la horizontal.



Donde:

V_0 = Velocidad inicial de lanzamiento.

θ = Angulo de disparo.
 R = Desplazamiento horizontal.
 H_M = altura máxima.

2.6.2 ECUACIONES DEL MOVIMIENTO PARABOLICO

Las variables del movimiento horizontal se calculan utilizando las formulas del MRU y las del movimiento vertical con las formulas de caída libre.

A) COMPONENTES DE LA VELOCIDAD:

Para la velocidad inicial (V_0):

$$V_{0x} = V_0 \cos \theta \quad V_{0y} = V_0 \sin \theta$$

V_{0x} = componente horizontal de la velocidad inicial.

V_{0y} = componente vertical de la velocidad inicial.

Para la velocidad en cualquier instante (V): $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

$$V_x = V_0 \cos \theta \quad V_y = V_0 \sin \theta \pm gt$$

B) DESPLAZAMIENTO PARA CUALQUIER INSTANTE: $e = V_0 \cos \theta t$

C) ALTURA PARA CUALQUIER INSTANTE:

$$h = V_0 \sin \theta t - \frac{1}{2} gt^2 \quad h = e \cdot \tan \theta - \frac{1}{2} g \cdot \frac{e^2}{V_0^2 \cdot \cos^2 \theta}$$

D) ALTURA MÁXIMA (H_M): $H_M = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \theta}{2g}$

E) TIEMPO DE VUELO (t_v): $t_v = \frac{2V_0 \cdot \sin \theta}{g}$

F) ALCANCE HORIZONTAL (R): $R = \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\theta}{g}$

OBSERVACIONES:

- Si la velocidad tiene un valor negativo quiere decir que el proyectil ya esta en el tramo de descenso.
- La altura H tiene un valor negativo cuando esta por debajo del punto de partida, de lo contrario el valor de H se tomara un valor positivo. Por ejemplo: $H = -30 \text{ m}$, el signo nos indica que el cuerpo cae 30 m por debajo del punto de partida.
- Al disparar un cuerpo con diferentes ángulos de inclinación, pero con la misma velocidad, se logra el alcance máximo cuando el ángulo de tiro es de 45° .
- Si se dispara un cuerpo con ángulos de inclinación complementarios, pero con la misma velocidad, se logra el mismo alcance

PROBLEMAS

1. Dos vehículos parten de un mismo punto en direcciones perpendiculares con velocidad de 12 m/s y 5 m/s respectivamente. ¿Determinar al cabo de que tiempo se encontraran separados 390 metros?
A) 30 s B) 300 s C) 3 s D) 40 s E) N.A.
2. Un vehículo parte del reposo y corre una distancia en dos etapas durante 20 segundos, adquiriendo una velocidad de 40 m/s. La primera etapa dura 8 segundos y es un movimiento uniformemente acelerado, la segunda etapa la corre con un movimiento rectilíneo uniforme. Calcular la distancia recorrida en las dos etapas.
A) 160 m B) 640 m C) 480 m D) 320 m E) N.A.
3. Dos vehículos A y B parten de dos puntos separados una distancia de 900 km el automóvil A tiene una velocidad de 25 m/s y el automóvil B una velocidad de 13 m/s, si parten en el mismo instante y ambos tienen la misma dirección y sentido. ¿En que tiempo alcanza A a B?
A) $75 \times 10^3 \text{ s}$ B) $75 \times 10^2 \text{ s}$ C) $75 \times 10^4 \text{ s}$ D) 750 s E) N.A.
4. Sale un tren hacia el norte con una velocidad de 9 m/s luego de 5×10^2 segundos sale otro tren hacia el norte con la misma velocidad. ¿Con que velocidad constante vendrá un tren desde el norte si se cruzo con el primer tren en cierto instante y luego de 2×10^2 segundos con el segundo tren?
A) 135 m/s B) 1.35 m/s C) 13.5 m/s D) 1350 m/s E) N.A.
5. Un policía de tránsito observa que un automóvil se le acerca con velocidad

Física -----

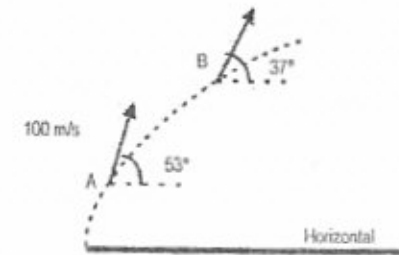
- constante a 30 m/s, en el instante en que pasa frente a él, inicia una persecución partiendo del reposo y acelerando a razón de $0,2 \text{ m/s}^2$. ¿En que tiempo lo alcanzara?
- A) 30s B) 300 s C) 600 s D) 60 s E) N.A.
6. De los siguientes enunciados ¿Cuál es el incorrecto?
 - a. En caída libre, la aceleración es constante.
 - b. En el tiro vertical, el tiempo de subida es igual al de bajada.
 - c. En el tiro vertical, la rapidez de subida es igual a la de bajada, en el mismo punto.
 - d. En el tiro vertical, la velocidad de altura máxima es cero.
 - e. El movimiento de caída libre es un MRU.

A) a B) c C) b D) e E) d
 7. Desde la azotea de un edificio se lanza una piedra hacia abajo con una velocidad de 20 m/s ¿Cuál es el espacio que recorrerá durante el cuarto segundo de su caída? ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
A) 158,4 m B) 10 m C) 98 m D) 54,3 m E) 35 m
 8. Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba y se observa que luego de 6 segundos vuelve a su punto de partida ¿Con que velocidad fue lanzada? y ¿Cuál es la máxima altura alcanzada? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A) 30 m/s, 40m B) 30 m/s, 45m C) 35 m/s, 45m D) 30m/s, 50m E) N.A.
 9. Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba de tal manera que alcanza una rapidez de 20 m/s al llegar a la mitad de su altura máxima. ¿Cuál es su altura máxima? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A) 20 m B) 10 m C) 98 m D) 30 m E) 40 m
 10. ¿Desde que altura se debe soltar un cuerpo para que recorra la mitad de dicha altura en el último segundo de su caída? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A) 28,3 m B) 10 m C) 58,3 m D) 38,3 m E) 15 m
 11. Desde lo alto de un acantilado de 40m de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad "V", si la piedra llega al suelo con una velocidad de "3V". Halle el tiempo necesario para este trayecto. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A) 2 s B) 1 s C) 3 s D) 8 s E) 5 s

-----Física

12. Se Deja caer un objeto desde la azotea de un edificio. Cuando pasa por una ventana de 2,2 m de altura se observa que el objeto invierte 0,2 s en recorrer la altura de la ventana. ¿Qué altura existe entre la cima del edificio y la parte superior de la ventana? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 A) 15 m B) 10 m C) 30 m D) 8 m E) 5 m
13. Un globo se eleva desde la superficie terrestre a una velocidad constante de 5 m/s. Cuando se encuentra a una altura de 360 m. se deja caer una piedra. El tiempo que tarda la piedra en llegar al suelo es: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
 A) 20 s B) 10 s C) 9 s D) 8 s E) 6 s
14. Un cazador acostado en el suelo, lanza una flecha con un ángulo de 30° sobre la superficie de la tierra y con una velocidad de 20 m/s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
Calcular :
 La altura máxima que alcanza la flecha.
 Tiempo que dura la flecha en el aire.
 Alcance horizontal de la flecha.
 A) 5 m, 2 s, 34,6 m B) 15 m, 3 s, 34,6 m C) 5 m, 2 s, 39 m
 D) 5 m, 2s, 46 m
15. Dos proyectiles son disparados con igual velocidad inicial y con ángulos de inclinación de 45° y 60° respectivamente. Determinar la relación entre sus alturas máximas. H_1/H_2 :
 A) 2/3 B) 3/2 C) 1/3 D) 3 E) N.A.
16. Un avión vuela horizontalmente con una velocidad de 200 km/h sobre el mar a una altitud de 490 m. Al divisar un buque enemigo que se mueve en igual sentido con una velocidad de 56 km/h, suelta una bomba que da en blanco. ¿A qué distancia horizontal del buque soltó la bomba? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
 A) 490 m B) 400 m C) 500 m D) 560 m E) N.A.
17. De la azotea de un edificio se dispara horizontalmente un cuerpo con una velocidad de 29,4 m/s. ¿Al cabo de 4 s, cuál será la velocidad del cuerpo?
 A) 46 m/s B) 48 m/s C) 49 m/s D) 51 m/s E) N.A.
18. Un proyectil en movimiento parabólico pasa por los puntos A y B. La figura muestra la magnitud y la dirección del vector velocidad del proyectil en dichos puntos. Diga cuáles de las afirmaciones siguientes son verdaderas (V) o falsas (F) en el mismo orden en que son enunciadas:
 I. El tiempo que tarda el proyectil en ir del punto A al punto B es 3,5 s.
 II. La velocidad del proyectil en el punto B es de 75 m/s.

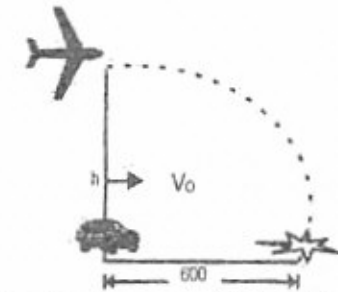
III. La distancia horizontal entre las proyecciones A y B sobre el piso es de 210 m. (Considere $g=10\text{m/s}^2$)



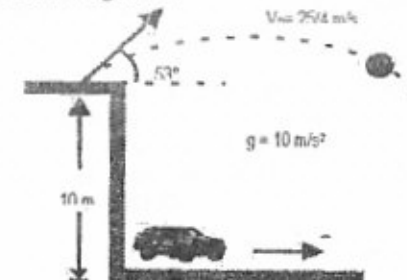
- A) FFV B) VVF C) VFV D) FFF E) VVV

19. Un avión que vuela horizontalmente suelta una bomba al pasar sobre un camión militar que va a 108 km/h y logra destruirlo, 600 m. más adelante. ¿desde qué altura aproximada en metros soltó la bomba el avión? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 1000
 B) 1200
 C) 1500
 D) 1800
 E) 2000



20. En lo alto de una torre de 10 m. de altura una artillería vigila un campo de prisioneros. En un descuido ciertos reclusos logran capturar un jeep estacionado al pie de la torre y tratan de huir con una aceleración de $0,15 \text{ m/s}^2$. ¿Qué tiempo debe esperar la artillería desde que empezó la fuga para disparar y darle a los fugitivos?



A) 1s B) 2s C) 4s D) 6s E) 8s

21. Se dispara un proyectil con un ángulo de elevación de 53° , contra una pared vertical. Si choca perpendicularmente a la pared con una velocidad de 6 m/s. Calcular la distancia vertical del punto del impacto al suelo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

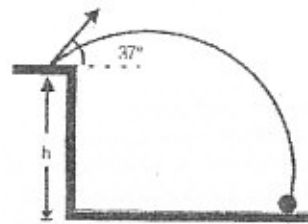
A) 2,2 m B) 3,2 m C) 3 m D) 2m E) 6 m

22. Un proyectil es lanzado desde el suelo con una velocidad de 50 m/s y un ángulo de elevación de 37° hacia una valla que se encuentra a 160 m de distancia horizontal respecto del punto de lanzamiento. Si la valla tiene 42 m. de altura. Determinar si el proyectil pasará o no pasará, la valla, si pasa hallar el exceso de altura y si no pasa, hallar el defecto de altura ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

A) No pasa, 2 m B) Si pasa, 2 m C) Justo pasa, 0 m No pasa, 3 m
E) N.A.

23. Determinar "h" si la velocidad de lanzamiento es de 50 m/s y el tiempo de vuelo 10 s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

A) 100 m
B) 150 m
C) 160 m
D) 190 m
E) 200 m



24. Se dispara un proyectil con una $V_0 = 12 \text{ m/s}$ y un ángulo de 45° sobre la horizontal. ¿Desde qué altura "H" habría que dispararlo con la misma V_0 pero horizontal, para que caiga en el mismo sitio? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 5,4 m B) 6,3 m C) 9 m D) 7,2 m E) 8,1 m

TABLA DE RESPUESTAS

1) A	7) D	13) C	19) E
2) B	8) BC	14) A	20) E
3) A	9) E	15) A	21) B
4) C	10) B	16) B	22) A
5) B	11) A	17) C	23) E
6) D	12) E	18) E	24) D

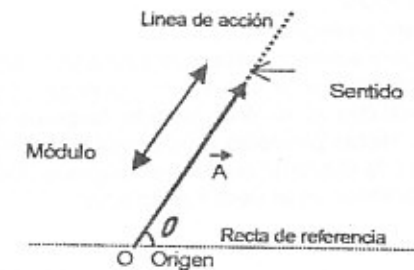
CAPÍTULO 03

ESTÁTICA

3.1. VECTORES

Se define un vector, como una expresión matemática que tiene magnitud, dirección y sentido. Un vector se representa por una flecha, que nos define la dirección y la punta de la flecha el sentido; la magnitud esta indicada por la longitud de la flecha.

Analíticamente un vector se representa por una letra gruesa como **A** o una letra como con una flecha en su parte superior como \vec{A} y su magnitud se indica por $|\vec{A}|$ ó A .



Dos vectores son iguales si tienen igual magnitud, dirección y sentido, sin importar su punto de aplicación.

Un vector que tiene igual magnitud, dirección pero sentidos opuestos al vector **A** se indica por $-\mathbf{A}$ (negativo de un vector).

El producto de un vector **A** por un número n real es otro vector paralelo cuyo módulo es n veces el módulo del vector **A**. Si n es positivo tendrá mismo sentido y sentido contrario si n es negativo.

3.1.1. TIPOS DE VECTORES

- **Vectores libres:** Son vectores que se pueden desplazar libremente a lo largo de su dirección o hacia rectas paralelas sin sufrir modificaciones.

- **Vectores de Posición:** Son vectores que fijan la posición de un punto en el espacio con respecto a un determinado sistema de ejes coordenados.
- **Vectores paralelos:** Son vectores donde las rectas que los contienen son paralelos.
- **Vectores coplanares:** Son vectores que se encuentran en un mismo plano.
- **Vectores no coplanares:** Son vectores que se encuentran en planos diferentes.
- **Vectores concurrentes:** Cuando las líneas de acción se cortan en un mismo punto.
- **Vectores no concurrentes:** Cuando sus líneas de acción se cortan en más de un punto.
- **Vectores colineales:** Cuando sus líneas de acción se encuentran sobre una misma recta.
- **Vectores equipotenciales:** Son vectores libres iguales en magnitud, dirección y sentido.

3.1.2. OPERACIONES DE VECTORES

MÉTODOS GRÁFICOS

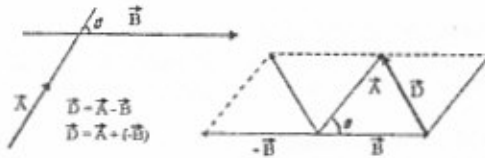
a) Método del paralelogramo

Es utilizado para sumar o restar dos vectores. Este método consiste en trazar los vectores que se van a sumar o restar desde un mismo punto con sus magnitudes dirección y sentido, luego de los extremos de cada uno se trazan rectas paralelas al otro vector con lo que se construyen un paralelogramo, la diagonal que une el origen de los vectores y la intersección de las paralelas es el vector resultante.

Para la suma:



Para la resta:



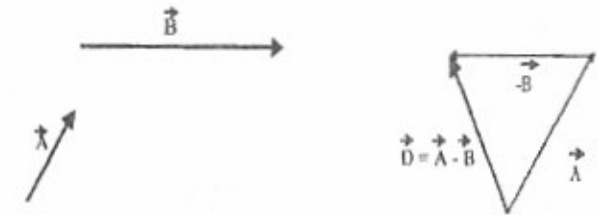
b) Método del triángulo

Utilizado para sumar o restar dos vectores, consiste en formar un triángulo con los vectores, uno a continuación de otro, con sus direcciones, magnitudes y sentidos. La resultante se obtiene uniendo el origen del primer vector con el extremo final del segundo.

Para la suma:

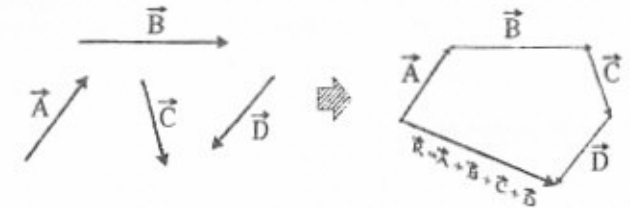


Para la resta:



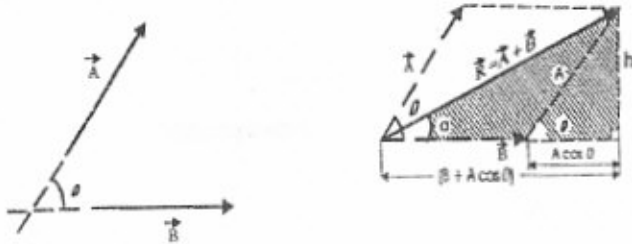
c) Método del polígono

Es utilizado para sumar más de dos vectores. Consiste en ir colocando los vectores uno a continuación de otro con sus direcciones, sentidos y magnitudes. La resultante se obtiene uniendo el origen del primer vector con el extremo final del último vector.



MÉTODOS ANALÍTICOS PARA HALLAR LA MAGNITUD DE LA RESULTANTE DE DOS VECTORES

A) LEY DE COSENOS



Resultante para la suma:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$

Dirección de la resultante:

$$\alpha = \arctan \left(\frac{A \sin \theta}{B + A \cos \theta} \right) \quad \text{sen } \alpha = \arctan \left(\frac{A \sin \theta}{\sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}} \right)$$

Resultante para la resta:

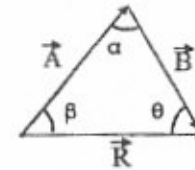
$$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta}$$

Observaciones:

- i) Si $\theta = 0^\circ$ entonces $R = A + B$ (resultante máxima)
- ii) Si $\theta = 90^\circ$ entonces $R = \sqrt{A^2 + B^2}$ (resultante mínima)
- iii) Si $\theta = 180^\circ$ se cumple:
 Cuando $A > B$ entonces $R = A - B$
 Cuando $A < B$ entonces $R = B - A$

Se puede observar para el caso de vectores paralelos que la resultante será la suma de los módulos si los vectores tienen el mismo sentido, y se restan si los vectores tienen sentidos opuestos en este caso el sentido de la resultante será el del vector de mayor magnitud.

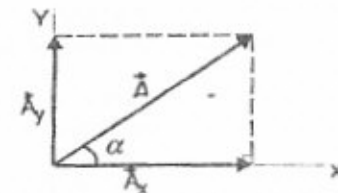
B) LEY DE SENOS



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

3.1.3. COMPONENTES DE UN VECTOR

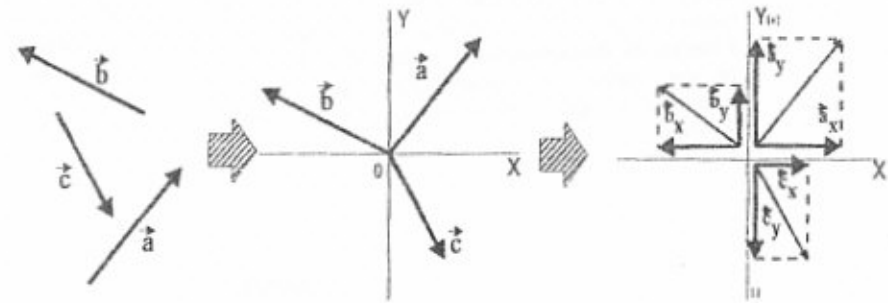
DESCOMPOSICIÓN RECTANGULAR



Componentes del vector A:

$$A_x = A \cos \theta \quad A_y = A \sin \alpha \quad A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

Calculo del modulo y dirección de la resultante de varios vectores :



$$R_x = a_x + b_x + c_x \quad R_y = a_y + b_y + c_y \quad R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Dirección de la resultante:

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{R_x}{R_y} \right)$$

3.2. ESTÁTICA

Es una parte de la mecánica clásica que tiene como objeto, estudiar las condiciones que cumplen las fuerzas que actúan sobre una partícula o un sólido para mantenerse en equilibrio.

3.2.1. FUERZA

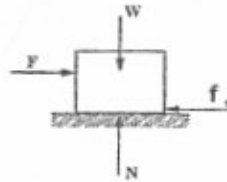
Es una magnitud vectorial que resulta de la interacción entre dos cuerpos, la fuerza produce movimiento.

La unidad de la fuerza en el SI es el NEWTON (N) también se usa kg-f; g-f. Dentro de un cuerpo y entre dos cuerpos surgen fuerzas que a continuación las vamos a estudiar.

- TENSIÓN.**- Esta fuerza surge en el interior de un cuerpo (cuerda, cable), debido a las fuerzas externas que tratan de alargarlo.
- COMPRESIÓN.**- Fuerza que aparece en el interior de un sólido rígido, cuando fuerzas externas tratan de comprimirlo
- FUERZA DE ROZAMIENTO.**- Es la fuerza que se origina entre dos cuerpos cuando uno de ellos trata de moverse o se mueve en sentido contrario sobre el otro como por ejemplo: por deslizamiento, viscosidad de los líquidos y gases.

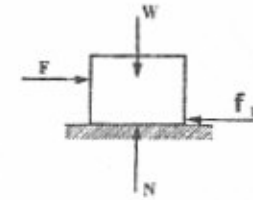
Elementos del rozamiento :

- **Fuerza normal (N).**- Fuerza ejercida sobre un cuerpo por la superficie donde está apoyado. Las fuerzas normal es siempre perpendicular a la superficie de contacto. (surge como respuesta a una fuerza dada).
- **Fuerza de Rozamiento Estático (f_s).**- Esta fuerza se manifiesta cuando los cuerpos en contacto tratan de deslizarse. Su valor máximo se presenta cuando el deslizamiento es inminente (a punto de romperse la inercia).



$$f_s = \mu_s \cdot N$$

- **Fuerza de Rozamiento Cinético (f_k).**- Esta fuerza se manifiesta cuando las superficies en contacto se deslizan una respecto a la otra. Su valor se mantiene "Constante".



$$f_k = \mu_k \cdot N$$

- **Coefficiente de fricción (μ).**- Es el grado de aspereza que representan las superficies de dos cuerpos en contacto, siendo:

μ_s = coeficiente de rozamiento estático

μ_k = coeficiente de rozamiento cinético

$$1 > \mu_s > \mu_k > 0$$

3.2.2. CUPLA

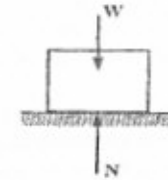
Se llama así a un par de fuerzas paralelas, de sentido contrario y de igual magnitud, aplicadas a un mismo cuerpo.

3.2.3. PRIMERA LEY (Principio de Inercia)

Un cuerpo permanecerá en reposo o se moverá con movimiento rectilíneo uniforme mientras la acción de otros cuerpos no le obligue a cambiar dicho estado.

3.2.4. TERCERA LEY (Principio de acción y Reacción)

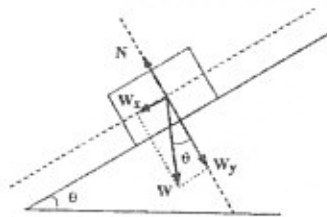
Toda fuerza que actúa, es respondida por otra fuerza de igual magnitud pero de sentido contrario. Al primero se le llama: acción y a la respuesta: reacción.



3.2.5. DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (D.C.L.)

Es el gráfico o representación vectorial de todas las fuerzas actuantes

en un cuerpo en forma aislada.



3.2.6. PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Para que un cuerpo no se traslade, las fuerzas externas actuantes deben anularse, o sea que la suma de las fuerzas debe dar una resultante cero.

$$\sum_{i=1}^n F_i = 0 \quad F_1 + F_2 + F_3 \dots + F_n = 0$$

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0 \quad F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} \dots + F_{nx} = 0$$

$$\sum_{i=1}^n F_{iy} = 0 \quad F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} \dots + F_{ny} = 0$$

3.2.7. CENTRO DE GRAVEDAD

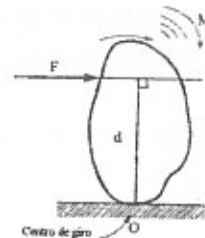
Es el punto en el cual se considera está concentrado todo el peso del cuerpo o el punto de aplicación de la resultante de los pesos de las partículas individuales del cuerpo. En una barra homogénea el centro de gravedad es el punto medio. En una figura plana triangular el centro de gravedad es el punto de intersección de las medianas.

3.2.8. CENTRO DE MASA

En los cuerpos homogéneos coincide con su centro de gravedad. Las fuerzas que actúan sobre sus centro de masa no producen rotaciones.

3.2.9. TORQUE DE UNA FUERZA

Es una magnitud vectorial cuyo módulo mide el efecto de rotación que una fuerza produce al ser aplicada sobre un cuerpo. Su dirección es perpendicular al plano de rotación y su sentido se determina por la regla de la mano derecha o del tornillo.



$$M = F \cdot d \quad F \perp d$$

F = fuerza aplicada

d = brazo de palanca

CONVENCIÓN DE SIGNOS

Se considera **positivo** el signo del momento si el giro a generarse es en sentido **antihorario**, y si el giro a generarse es en sentido **horario** momento será **negativo**

3.2.10. SEGUNDA CONDICION DE EQUILIBRIO

Para que un cuerpo no rote. La suma de los momentos de fuerza con respecto a un punto deben anularse. ¡No debe haber rotación!

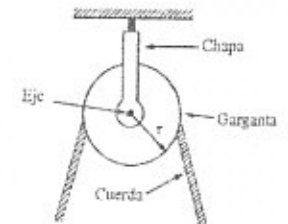
$$\sum_{i=1}^n M_i = 0 \quad M_1 + M_2 + M_3 \dots + M_n = 0$$

3.2.11. MAQUINAS SIMPLES

Son dispositivos mecánicos que permiten aumentar la velocidad de un trabajo, o disminuir la fuerza que debe aplicarse, o cambiar la dirección de la fuerza.

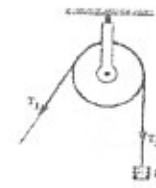
3.2.12. POLEA

Es una maquina simple cuya finalidad es cambiar el sentido y dirección de una fuerza. Está compuesta por una rueda que puede girar alrededor de un eje fijo a una chapa que pasa por su centro, y que en su periferia tiene una garganta por la cual corre una cuerda o una cadena.



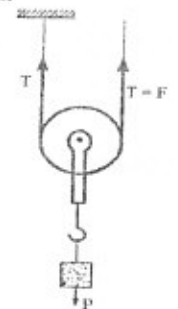
CLASES DE POLEAS:

- Polea fija.- Cuando el eje es fijo.
- Polea móvil.- Cuando se el eje se traslada.



$$T_1 = T_2 = T$$

$$T = P$$



- Despreciando el peso de la polea:

$$T + T = P$$

$$T = P/2$$

- Considerando el peso de la polea:
 $2T = P_p + P$
 Donde: P = peso del bloque
 P_p = peso de la polea

PROBLEMAS

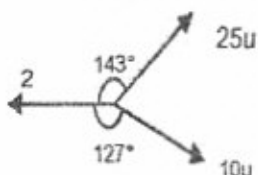
1. Para los vectores A, B y R se tienen que:

$$\frac{|\vec{A}|}{7} = \frac{|\vec{B}|}{15} = \frac{|\vec{R}|}{20}. \text{ Si } \vec{R} = \vec{A} + \vec{B},$$

Determinar el ángulo formado por: \vec{A}, \vec{B}
 A) 37° , B) 53° , C) 30° , D) 60° , E) 45°

2. Hallar el módulo de la resultante de los vectores mostrados en la figura.

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

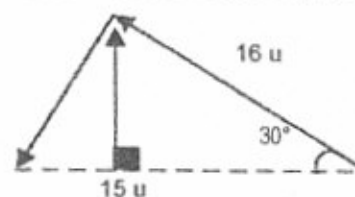


3. Determinar el módulo de la resultante de los vectores colocados en el triángulo equilátero.

- A) $5\sqrt{3}u$ B) $10\sqrt{3}u$
 C) $5\sqrt{2}u$ D) $3\sqrt{3}u$
 E) $10\sqrt{2}u$

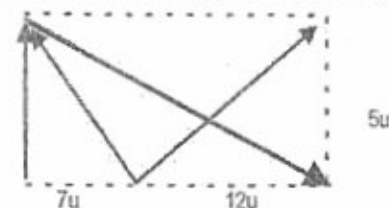


4. Calcular el módulo de los vectores mostrados



- A) $17u$ B) $15u$ C) $20u$ D) $10u$ E) $31u$

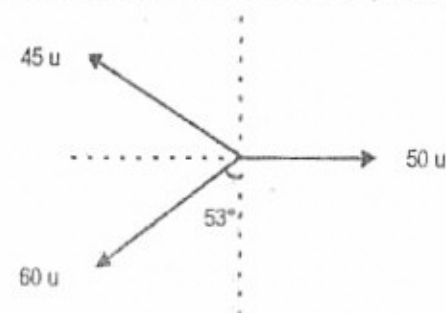
5. Determinar el módulo del vector resultante de los vectores mostrados



- A) $13u$ B) $10u$ C) $28u$ D) $15u$ E) $26u$

6. Si el sistema mostrado tiene resultante horizontal, determinar el módulo de ésta.

- A) $30u$
 B) $15u$
 C) $25u$
 D) $10u$
 E) $50u$

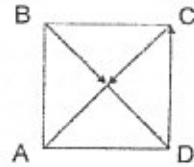


7. Se tiene dos vectores de igual módulo "a" que forman entre si un ángulo. Hallar el módulo de su diferencia.

- A) $2a \text{ Sen } \theta$ B) $2a \text{ Cos } \theta$ C) $\sqrt{2}a \text{ Sen } \theta / 2$ D) $2a \text{ Sen } \theta / 2$
 E) $\sqrt{2}a \text{ Cos } \theta / 2$

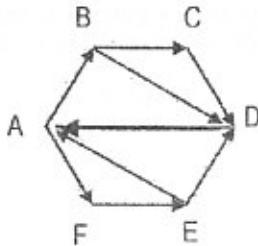
8. En el cuadrado ABCD el lado mide 2u. Hallar el módulo de la resultante.

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



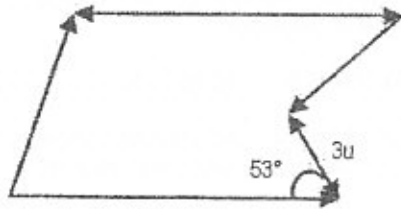
9. En el hexágono regular, hallar la resultante en función de \vec{AD}

- A) \vec{AD}
- B) $2\vec{AD}$
- C) $3\vec{AD}$
- D) 0
- E) $4\vec{AD}$



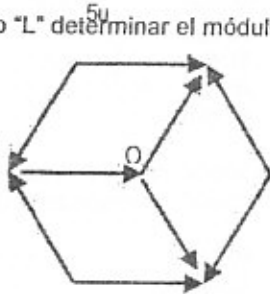
10. Determinar la magnitud de la resultante de los vectores mostrados.

- A) 8u
- B) 4u
- C) 0
- D) 12u
- E) 10u



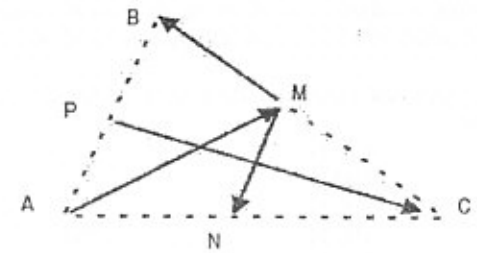
11. En el hexágono regular de lado "L" determinar el módulo de la resultante, si "O" es el centro del hexágono.

- A) 2L
- B) 7L
- C) 9L
- D) 4L
- E) 6L



12. Determinar el módulo de la resultante. Si sabe que M, N y P son puntos medios (AC=10)

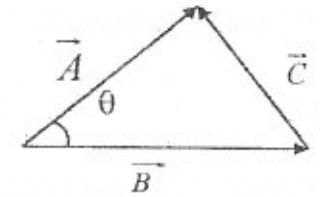
- A) 5
- B) 10
- C) 4
- D) 8
- E) 20



13. Calcular:

$$|\vec{A} + \vec{B}| : \text{Si } |\vec{A}| |\vec{B}| = 56$$

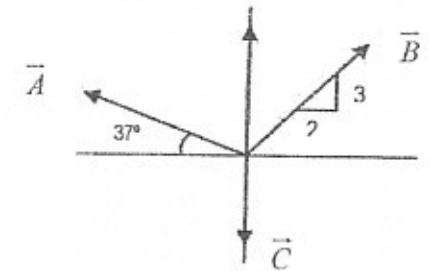
$$|\vec{C}| = 13 \quad \text{Cos } \theta = 1/4$$



- A) 15
- B) 30
- C) 20
- D) 25
- E) 17

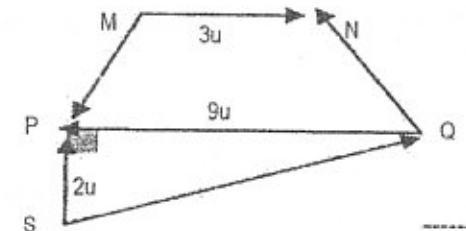
14. Si $|\vec{A}| = 10u$ y $|\vec{B}| = 5\sqrt{13}u$. Determinar el $|\vec{C}|$ para que el vector resultante sea horizontal.

- A) 18u
- B) 16u
- C) 14u
- D) 21u
- E) 23u



15. Determinar el módulo de la resultante MN/PQ.

- A) 7
- B) 5
- C) 10
- D) 15
- E) 14

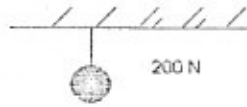


16. La resultante máxima y mínima de dos vectores son 10 y 2 respectivamente. Si cuando forman un ángulo "α" su resultante mide 8, hallar el ángulo que forma esta resultante con el vector de mayor módulo.

- A) Arc.Cos5/6 B) Arc.Cos3/4 C) Arc.tg5/12 D) Arc.Cos2/3 E) Arc.Cos7/8

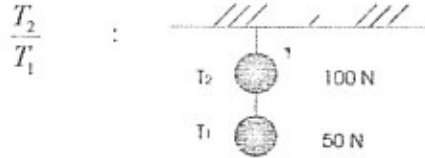
17. Si el peso del cuerpo es de 200 N. La tensión en la cuerda de la siguiente figura es:

- A) 400 N
B) 300 N
C) 200 N
D) 100 N
E) 500 N



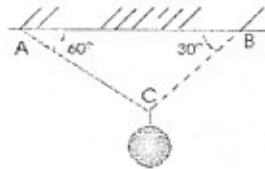
18. En la siguiente figura hallar $\frac{T_2}{T_1}$

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



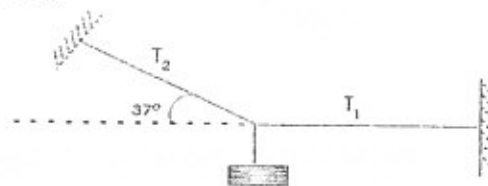
19. Calcular las tensiones en las cuerdas AC y BC si la esfera pesa 200 N

- A) 100√3 N y 100 N
B) 100 N y 100√3 N
C) 100 N y 10 N
D) 5√3 N y √3 N
E) 500√3 N y √3 N

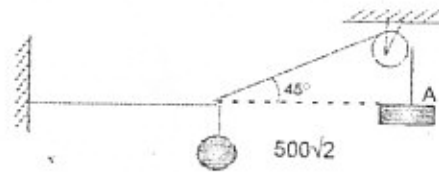


20. En el sistema siguiente, calcular las tensiones de los cables para que exista equilibrio y soporte un peso de 3 000 N.

- A) 5 000 N y 4 000 N
B) 2 000 N y 3 000 N
C) 4 000 N y 3 500 N
D) 4 000 N y 5 000 N
E) 3 000 N y 5 000 N



21. En el sistema mostrado, calcular el peso del bloque A, para que exista equilibrio.



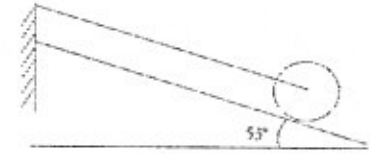
- A) 5 000 N B) 2000 N C) 4000 N D) 1000 N E) N.A.

22. Una esfera de 80 N, descansa en una zanja en forma de V, si el ángulo entre las paredes de la zanja es de 90°, y estas forman un ángulo de 45° con la horizontal. Determine el valor en Newtons, de las reacciones que se originan en los puntos de contacto de las paredes con la esfera.

- A) 80√2, 80√2 B) 40√2, 40 C) 40√2, 40√2 D) 80√2, 60√2 E) N.A.

23. En la figura mostrada, el peso de la esfera es 100 N. Despreciando todo tipo de rozamiento ¿Cuál es la tensión en el cable?

- A) 80 N B) 100 N
C) 50 N D) 70 N
E) 90 N

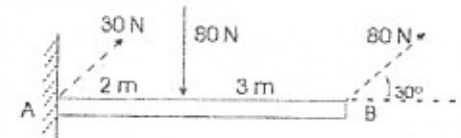


24. Un cuerpo que se encuentra en equilibrio pesa 50 N y cuelga de una cuerda, luego es jalado por una fuerza horizontal F, tal que la cuerda hace un ángulo de 30° con la horizontal ¿Cuál es el valor de la fuerza F, para que el sistema permanezca en equilibrio?

- A) 100√3 N B) 80√3 N C) 10√3 N D) 500√3 N E) 50√3 N

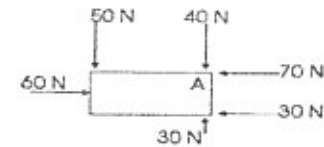
25. Cuál es el torque resultante con respecto al punto A de las fuerzas que actúan sobre la barra AB, cuyo peso es 8 N?

- A) 50 Nm
B) 30 Nm
C) 35 Nm
D) 20 Nm
E) 40 Nm



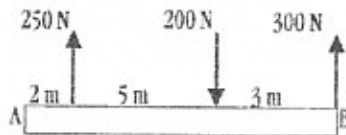
26. Sobre un rectángulo de 4 x 2 m se aplican las fuerzas indicadas, determinar la suma de los torques con respecto al punto A.

- A) 500 Nm
B) 320 Nm
C) 350 Nm
D) 200 Nm
E) 180 Nm



27. Determinar el punto de aplicación c respecto al punto A, de la resultante de las fuerzas que actúan en la barra ligera de la siguiente figura.

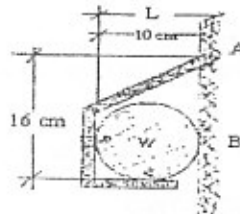
- A) 6 m
- B) 3,0 m
- C) 4,0 m
- D) 1,4 m
- E) 6,4 m



28. Entre dos hombres llevan, mediante una barra rígida ligera un cuerpo que pesa 80 N, si el de adelante soporta un peso de 50 N ¿Cuál es la distancia del hombre de atrás del cuerpo si la barra tiene 4 m de largo?

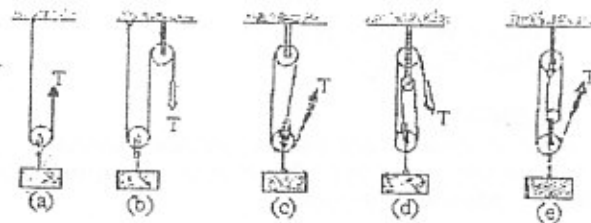
- A) 2,5 m
- B) 3,5 m
- C) 4,5 m
- D) 2,5 m
- E) N.A.

29 Una tubería esta sostenida por la estructura mostrada en la figura y articulada en A. Si la reacción B es igual a $W/2$. ¿Cuál será la dimensión de L?



- A) 10,5 cm
- B) 8 cm
- C) 9,5 cm
- D) 11,5 cm
- E) N.A.

30. Un bloque de 600 N esta sostenido por diferentes combinaciones de poleas como se ve en las figuras. En cada caso, determinar la tensión en la cuerda.

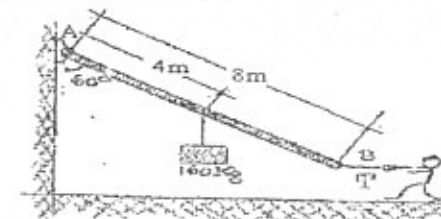


- A) 300 N, 300N, 200N, 200 N, 150N
- B) 600 N, 300N, 400N, 200 N, 50N
- C) 150 N, 300N, 200N, 200 N, 150N
- D) 300 N, 300N, 100N, 200 N, 600N

Física -----

F) N.A.

31. Considerando que la barra carece de peso. Hallar el valor de T para que el sistema este en equilibrio. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 1385,6 N
- B) 1600N
- C) 138,56 N
- D) 1385,6 N
- E) N. A.

TABLA DE RESPUESTAS

1) B	7) D	13) A	19) A	25) E
2) E	8) E	14) D	20) D	26) D
3) A	9) A	15) B	21) D	27) A
4) A	10) A	16) E	22) C	28) A
5) E	11) A	17) C	23) A	29) A
6) C	12) BE	18) D	24) E	30) A
				31) A

-----Física

CAPÍTULO 04

DINÁMICA, TRABAJO Y ENERGÍA

4.1. CONCEPTO

Es la parte de la mecánica que tiene por finalidad estudiar las relaciones entre la fuerza y el movimiento que éstas provocan. Es decir, entre la causa (fuerza) y el efecto (movimiento).

4.2. SEGUNDA LEY DE NEWTON

"La aceleración que adquiere un cuerpo bajo una fuerza resultante, es directamente proporcional a esta e inversamente proporcional a la masa".

$$a = \frac{F_{\text{resultante}}}{m_{\text{del sistema}}}$$

Siendo:

a : aceleración
m : masa del cuerpo o sistema
F : fuerza resultante

4.3. MASA

Magnitud física escalar que mide la cantidad de materia que posee un cuerpo.

La unidad en el SI: kg.

4.4. PESO

El peso de un cuerpo es la fuerza que ejerce la tierra sobre él, debido a la atracción gravitacional.

La unidad en el SI es: Newton

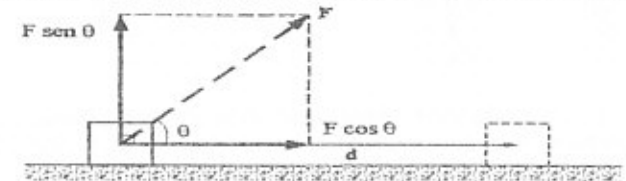
$$P = m \cdot g$$

Donde: m = masa del cuerpo.

g = aceleración de la gravedad

4.5. TRABAJO REALIZADO POR UNA FUERZA CONSTANTE (W)

El trabajo de una fuerza constante en valor, dirección y sentido, es igual al valor de la fuerza multiplicada por el desplazamiento del cuerpo y por el coseno del ángulo formado entre los vectores fuerza y desplazamiento.



$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

Donde:

F = fuerza constante de valor, dirección y sentido, que actúa sobre el cuerpo.

d = desplazamiento del cuerpo.

α = ángulo entre la fuerza aplicada (F) y el desplazamiento del cuerpo (d).

Su unidad en el SI es el Joule: 1 J = 1 Nm

4.5.1. TRABAJO NEGATIVO

El trabajo negativo es el resultado de una fuerza que actúa en sentido contrario al movimiento. Como por ejemplo la fuerza de rozamiento.

4.5.2. TRABAJO NETO

El trabajo neto o total es igual a la suma algebraica de los trabajos realizados por cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

$$W_{\text{neto}} = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

$$W_{\text{neto}} = F_{\text{resultante}} \cdot d$$

4.6. POTENCIA (P)

Es una magnitud física escalar que nos expresa la medida de rapidez con la cual se hace un trabajo. También se puede expresar como el trabajo realizado por cada unidad de tiempo.

$$P = \frac{W}{t} = F \left(\frac{d}{t} \right) = FV$$

Su unidad en el SI: Watt $1 W = 1 \frac{J}{s}$

4.7. EFICIENCIA O RENDIMIENTO DE UNA MAQUINA (η)

Es un número que va asociado a la estructura de una máquina y que usualmente indica la calidad de la máquina.

Su valor expresa que fracción de la potencia "absorbida" o "entregada" a la máquina es transformada en algo útil. Debido a que no es posible eliminar las fuerzas de fricción interna entre los mecanismos de una máquina, parte de la potencia entregada será empleada en vencer las fuerzas de fricción, la cual viene a ser una potencia perdida; la otra parte es potencia útil y es la encargada de poner en movimiento la máquina con el fin de realizar trabajo.

Matemáticamente la eficiencia es el cociente de potencia útil entre la potencia entregada a la máquina. Generalmente la eficiencia es expresada en porcentaje.

$$\eta = \frac{P_u}{P_e} \quad P_e = P_p + P_u \quad P_u < P_e$$

$$\eta(\%) = \left(\frac{P_u}{P_e} \right) 100$$

$$\eta < 1 \quad \text{ó} \quad \eta < 100\%$$

Donde :

P_u = Potencia útil.
 P_e = Potencia entregada.
 P_p = Potencia perdida.

4.8. ENERGÍA

Es la capacidad que tiene un cuerpo para poder realizar un trabajo. La energía puede ser cinética o potencial.

Su unidad en el SI : $1 J = 1 N \cdot m$

Energía potencial (E_p).- Es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo, con respecto a un nivel de referencia.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Donde: m = masa del cuerpo. (kg)
 g = aceleración de la gravedad (m/s^2)
 h = Altura (m)

Energía Cinética (E_c).- Es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo, cuando esta en movimiento.

$$E_c = (mV^2)/2$$

Donde: V = Velocidad del cuerpo.

Energía Mecánica (E_M).- Es llamada también energía total, es la suma de Energía Potencial y Energía Cinética.

$$E_M = E_c + E_p$$

Ley de Conservación de Energía.- "La Energía no se crea ni se destruye solo se transforma". En un sistema conservativo, la energía mecánica permanece constante.

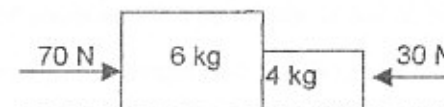
$$E_{Mi} = E_{Mf}$$

Donde: E_{Mi} = Energía mecánica inicial.
 E_{Mf} = Energía mecánica final.

PROBLEMAS

1. Encontrar la aceleración que experimenta los bloques si se sabe que no existe rozamiento

- a. $3 m/s^2$
- b. $4 m/s^2$
- c. $6 m/s^2$
- d. $5 m/s^2$
- e. $7 m/s^2$



2. Cuando una misma fuerza se aplica a tres cuerpos diferentes adquieren aceleraciones de 2; 3 y 4 m/s^2 respectivamente. Si a los tres cuerpos se colocan juntos y se les aplica la fuerza anterior ¿Cuál es su aceleración?

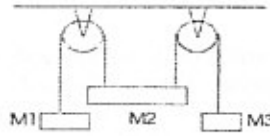
A) $10 m/s^2$ B) $12/13 m/s^2$ C) $13/12 m/s^2$ D) $9 m/s^2$ E) $5 m/s^2$

3. Un hombre cuyo peso es de 800 N esta de pie sobre una plataforma que pesa 400 N. Tira de una cuerda que esta sujeta a la plataforma y que pasa por un polea fija al techo. ¿Con que fuerza, ha de tirar la cuerda para adquirir una aceleración hacia arriba de $0.6 m/s^2$?

- A) 636 N B) 960 N C) 860 N D) 840 N
E) 720 N

4. Si $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 3 \text{ kg}$, $m_3 = 5 \text{ kg}$. Halle la aceleración de cada masa ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a. $0,50 \text{ m/s}^2$
b. $0,49 \text{ m/s}^2$
c. 4 m/s^2
d. $0,30 \text{ m/s}^2$
e. $0,20 \text{ m/s}^2$



5. El conductor de un automóvil que viaja a cierta velocidad, observa un obstáculo, frena y se detiene a 50 m. ¿Cuál es la velocidad si $\mu_e = 0,50$? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 35 m/s B) 23 m/s C) 22 m/s D) 33 m/s E) $10\sqrt{5} \text{ m/s}$

6. De la azotea de un edificio es lanzado horizontalmente un cuerpo de 1 kg con una velocidad de 5 m/s. ¿Cuál es la energía cinética 1,5 s después de empezar su movimiento? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 125 J B) 250 J C) 150 J D) 225 J E) 25 J

7. Halle el trabajo efectuado por un cuerpo de masa "m" cuando el objeto desciende de una pendiente de 37° y de altura "h".

- A) 2 mgh B) $mgh/2$ C) $3 mgh/5$ D) $4 mgh/5$ E) mgh

8. Un hombre levanta una carga de 40 N hasta una altura de 3 m empleando para ello 10 s. Encuentre la potencia que desarrolla el hombre.

- A) 15 W B) 12 W C) 120 W D) 1 200 W E) 12 KW

9. Que potencia aproximada tiene el motor de una bomba que eleva 18000 litros de agua por hora de un pozo que tiene 40 metros de profundidad. ($g = 10 \text{ m/s}^2$, 1 litro de agua = 1 kg)

- A) 20 W B) 200 W C) 2000 W D) 20000 W E) N.A.

10. Desde una altura de 2 m se eleva un bloque de 20 kg hasta una altura de 6 m. ¿Cuál es el incremento de su energía potencial? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Física -----

- A) 1 200 J B) 200 J C) 500 J D) 80 J E) 800 J

11. Un motor eléctrico entrega 10 H.P. a un intercambiador de velocidades con una eficiencia de " η_1 " del 80 %. Si el tomo trabaja con 5 H.P. ¿Cuál es la eficiencia " η_2 " de la transmisión del intercambiador al tomo?

- A) 62.5 % B) 60 % C) 80 % D) 90% E) N.A.

12. Si la superficie es lisa en la siguiente figura. ¿Cuál es la velocidad del cuerpo en el punto B, si éste se deja caer desde el punto A?

- a. 10 m/s
b. 12 m/s
c. 13 m/s
d. 18 m/s
e. 15 m/s

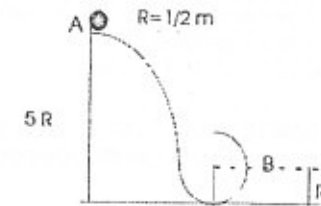


13. Que fuerza se deberá ejercer si se quiere detener un vehículo de 6000 kg de masa en una distancia de 3 m. La velocidad inicial del vehículo es de 40 m/s.

- A) $32 \times 10^5 \text{ N}$ B) $16 \times 10^5 \text{ N}$ C) $8 \times 10^5 \text{ N}$ D) $1,6 \times 10^5 \text{ N}$ E) 16 N

14. Una esfera de 20 N es dejada caer en el punto A, como se muestra en la figura. Hallar la energía cinética al llegar al punto B. Desprecie todo tipo de fricción.

- a. 10 J
b. 35 J
c. 70 J
d. 80 J
e. 40 J



15. Un ascensor de masa M se encuentra inicialmente en reposo. Un hombre de masa "m" se encuentra dentro de él. La reacción del piso sobre el hombre es mínima cuando:

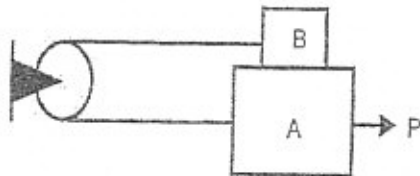
-----Física

- A) El ascensor está en reposo
- B) El ascensor sube con una velocidad constante
- C) El ascensor desciende con velocidad constante
- D) El ascensor sube con aceleración constante
- E) El ascensor desciende con aceleración constante

16. Un bloque resbala con una velocidad constante sobre un plano que tiene una inclinación θ . Después se le lanza hacia arriba del plano con una velocidad V_0 . ¿Hasta dónde subirá por el plano antes de detenerse?

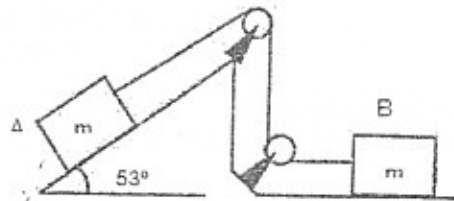
- A) $\frac{V_0^2}{g \operatorname{sen} \theta}$ B) $\frac{V_0^2}{2g \operatorname{sen} \theta}$ C) $\frac{3V_0^2}{2g \operatorname{sen} \theta}$ D) $\frac{V_0^2 \cos \theta}{3g}$ E) $\frac{V_0^2}{4g \operatorname{sen} \theta}$

17. Hallar el valor mínimo de la fuerza P (en N) para que el bloque "A" inicie su movimiento. $W_A = 60 \text{ N}$. $W_B = 20 \text{ N}$. $\mu_s = 0,25$ para todas las superficies. (La polea es lisa).



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

18. En la figura se tienen dos bloques de igual masa. Si no existe rozamiento. ¿Qué tiempo (en s) emplea el bloque "A" para descender 2m. si parte del reposo? ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



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

Física -----

19. Dos bloques de masas "m" y "2m" son lanzados simultáneamente sobre una superficie áspera con la misma velocidad. ¿Cuál se detiene primero?

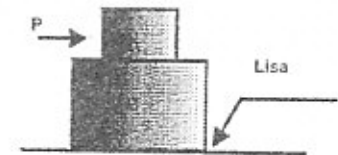
- A) No se puede decir B) El de masa "m" C) El de masa "2m"
D) Los dos simultáneamente E) No se detienen

20. Un atleta se encuentra sobre una pista de carrera y empieza a correr. ¿Cuál es la máxima aceleración (en m/s^2) que puede adquirir si el coeficiente de rozamiento estático entre la suela de sus zapatos y la pista es de 0,8 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)?

- A) 2 B) 3 C) 8 D) 4 E) 10

21. Hallar EL valor máximo de la fuerza P en N, para que los bloques se muevan sin que "A" resbale sobre "B". Solo existe rozamiento entre los bloques $\mu_s = 0,4$, $m_A = 3 \text{ Kg}$, $m_B = 5 \text{ Kg}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

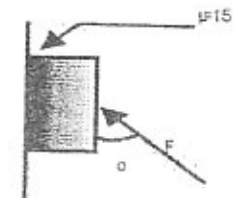
- A) 12,5
B) 14,4
C) 25,6
D) 16,1
E) 19,2



22. Calcular el valor máximo de la fuerza F, (en N) para que el bloque de 165 N de peso no se deslice.

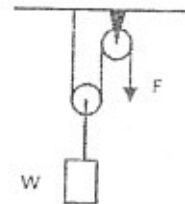
($\operatorname{Tg} \alpha = 5/12$)

- A) 165
B) 195
C) 182
D) 206
E) 232



23. ¿Cuál debe ser el valor de F en N, para que el peso "w" de 50 N ascienda con una aceleración $g/5$?

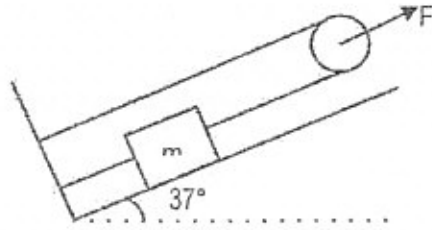
- A) 15
B) 10
C) 25
D) 30
E) 20



-----Física

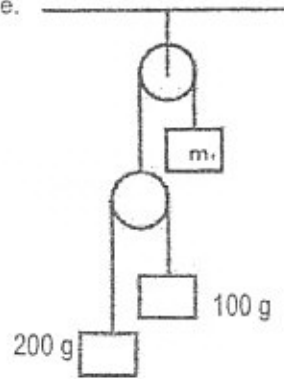
24. A la polea móvil de peso despreciable se le aplica una fuerza de 200 N de manera que acelera a razón de 1 m/s^2 si; $m = 10 \text{ kg}$. Hallar el coeficiente de rozamiento cinético entre "m" y la superficie. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $\frac{3}{4}$
- B) $\frac{1}{2}$
- C) $\frac{2}{5}$
- D) $\frac{7}{10}$
- E) $\frac{1}{4}$



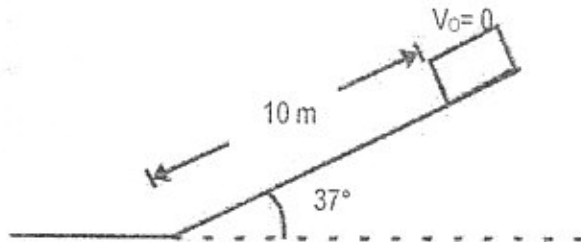
25. Hallar m_1 en gramos para que la masa de 100 g sea la única que esté en reposo, las poleas son de masa despreciable.

- A) 160
- B) 180
- C) 140
- D) 120
- E) 100



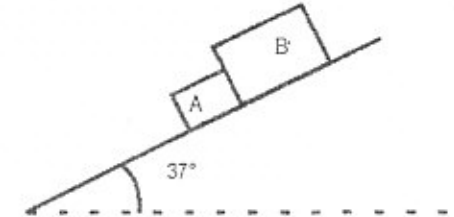
26. Un bloque se desliza por el plano inclinado 37° , que se muestra, si tarda 2 s en llegar a la horizontal. Determinar el coeficiente de rozamiento cinético. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $\frac{1}{4}$
- B) $\frac{1}{8}$
- C) $\frac{1}{6}$
- D) $\frac{1}{3}$
- E) $\frac{1}{2}$



27. Hallar la fuerza de reacción entre los bloques (en N). Si los pesos de los bloques son $A = 50 \text{ N}$ y $B = 100 \text{ N}$. El bloque B es liso, pero el coeficiente de rozamiento para "A" es $\mu_k = 0,3$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

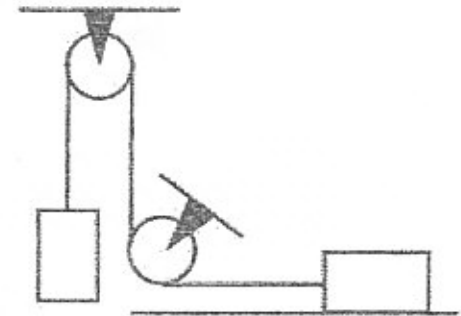
- A) 16
- B) 20
- C) 12
- D) 8
- E) 10



28. En la figura, determinar la aceleración de las masas iguales. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie horizontal es $\mu_k = 0,4$.

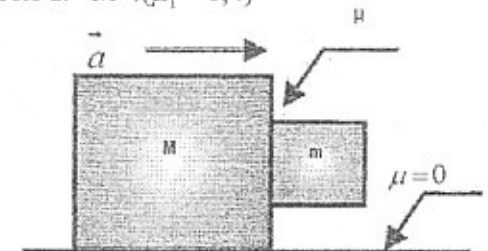
(En las poleas no hay rozamiento)

- A) $3g/10$
- B) $g/2$
- C) $g/4$
- D) $g/8$
- E) $g/10$



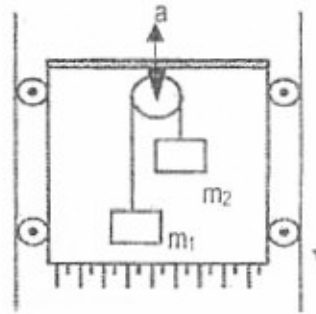
29. En el sistema mostrado, hallar la aceleración de los cuerpos sabiendo que "m" no resbala con respecto a "M". ($\mu_1 = 0,4$)

- A) g
- B) $g/2$
- C) $5g/2$
- D) $4g$
- E) $g/4$



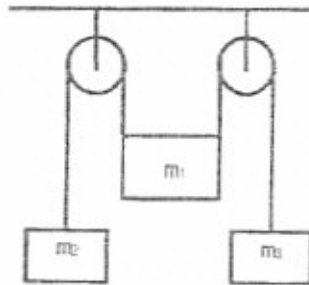
31. Un ascensor sube con una aceleración de $2,45 \text{ m/s}^2$. Hallar la masa m_2 (en Kg) para que $m_1 = 30 \text{ Kg}$. Se encuentre en equilibrio a las paredes exteriores ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A) 12
B) 18
C) 15
D) 30
E) 36



32. En la figura $m_1 = 2 \text{ Kg}$, $m_2 = 3 \text{ Kg}$, $m_3 = 5 \text{ Kg}$. Si las poleas son de peso despreciable y sin fricción la aceleración en m/s^2 de m_1 es: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

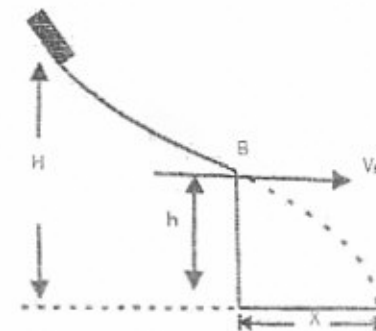
- A) 1
B) 2
C) 4
D) 6
E) 8



33. Una masa de 100 Kg . Cae desde 5 m sobre una estaca. Si la estaca penetra en el piso 10 cm , hallar la fuerza con que el suelo se opone a la estaca ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A) 12 kN B) 60 kN C) 25 kN D) 51 kN E) N.A.

34. Un pequeño bloque, se deja caer en el punto "A", resbala sin rozamiento por la rampa, la misma que abandona en dirección horizontal. Si $H = 4 \text{ m}$ y $h = 2 \text{ m}$. Calcular el valor de "X".



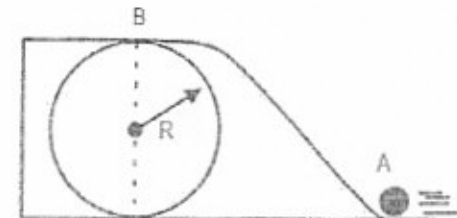
- A) 1m B) 2m C) 3m D) 4m E) 5m

35. Una grúa es capaz de levantar una masa de 100 Kg . a una altura de 15 m en 5 s . ¿Qué potencia expresada en watts suministra la máquina? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A) 1470 B) 2800 C) 2450 D) 2940 E) 7500

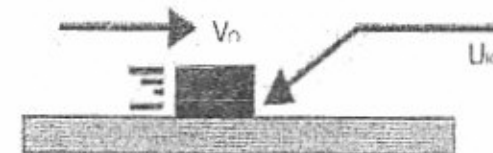
36. ¿Cuál debe ser la velocidad mínima que debe tener la esfera en la posición "A" para llegar hasta el punto más alto "B"? No existe razonamiento. $R = 2,5 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) 5 m/s
B) 10 m/s
C) 8 m/s
D) 20 m/s
E) 11 m/s



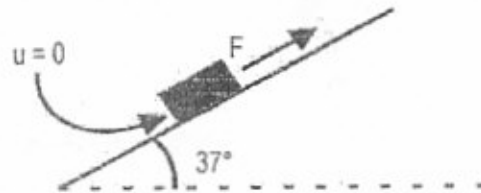
37. Se lanza un ladrillo de 2 Kg . Sobre una superficie horizontal con una velocidad de 5 m/s . Si: $\mu_k = 0,5$. Hallar la distancia que recorre el ladrillo.

- ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
A) 15 m
B) 10 m
C) 5 m
D) 2,5 m
E) 1 m



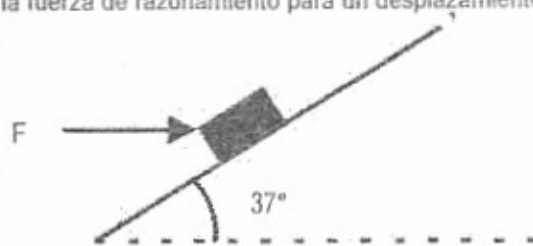
38. Hallar la potencia desarrollada por la fuerza F al subir el bloque de 50 N de peso por el plano inclinado mostrado con una velocidad de 40 m/s.

- A) 1000 W
B) 1500 W
C) 1900 W
D) 1200 W
E) 2000 W



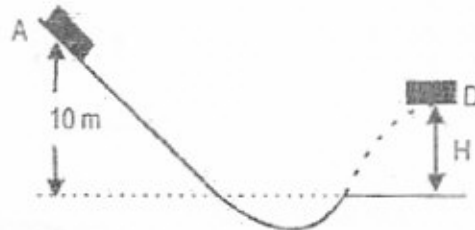
39. Mediante una fuerza horizontal "F" de 800 N se mueve al bloque de 100 N de peso, sobre un plano inclinado de 37°. Si: $\mu_k = 0,5$, determinar el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento para un desplazamiento de 10m. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) -3600J
B) -4000J
C) -2800J
D) -5000J
E) -6400J



40. Un bloque parte del reposo en "A" resbala por un rampa y pierde entre A y B el 20% de su energía mecánica por efecto del rozamiento. Si en el punto de máxima altura su velocidad es $V_x = 6 \text{ m/s}$. Calcular la altura máxima ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

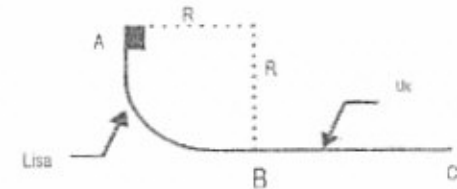
- A) 6,2 m
B) 7,2 m
C) 5,2m
D) 4,2m
E) 4,2m



41. Si se suelta el bloque pequeño desde A. Hallar la máxima distancia que recorre sobre la superficie horizontal.

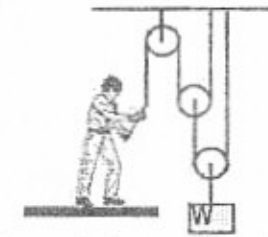
($\mu_k = 0,5$) ($r = 10\text{m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 m
B) 15 m
C) 30 m
D) 40 m
E) 20 m



42. ¿Qué trabajo realiza el sujeto para elevar la carga 4 m? ($W = 60\text{N}$)

- A) 480 J
B) 320 J
C) 540 J
D) 240 J
E) 160 J



43. Se deja caer un bloque en "A" y se desliza por el camino que se muestra. ¿Hasta qué altura "h" subirá el bloque? Solo hay rozamiento en la parte plana. ($\mu_k = 0,4$; $R = 2 \text{ m}$).

- A) 1,2 m
B) 1,6 m
C) 1 m
D) 0,8 m
E) 0,6 m

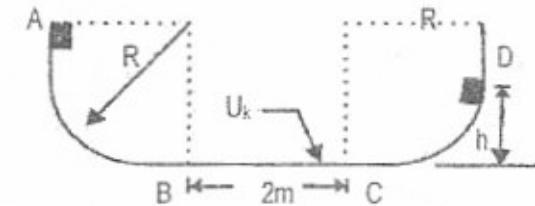


TABLA DE RESPUESTAS

1) B	12) A	23) D	34) D
2) B	13) B	24) E	35) D
3) N	14) E	25) A	36) B
4) C	15) E	26) B	37) D
5) E	16) E	27) D	38) D
6) A	17) D	28) A	39) C
7) E	18) B	29) C	40) A
8) B	19) D	30) N	41) E
9) C	20) C	31) B	42) D
10) E	21) E	32) D	43) A
11) A	22) B	33) D	