



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

FÍSICA I

Mecánica y Termodinámica

CARRERAS:

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica

PLAN DE ACTIVIDADES

AÑO 2001

TRABAJO PRÁCTICO N° 2

- *Lic. María Silvia Aguirre*
- *Prof. Susana J. Meza*

TRABAJO PRÁCTICO Nº 2

CONTENIDOS

Fuerza : concepto y representación vectorial. Unidades. Composición y descomposición de fuerzas. Momento estático. Primera y tercera ley de Newton. Condiciones de equilibrio. Análisis de estructuras sencillas.

OBJETIVOS

Que el alumno logre:

- Hallar las componentes de un vector en forma analítica y gráfica
- Calcular la resultante de un sistema de fuerzas en forma analítica y gráfica.
- Identificar las fuerzas externas que actúan sobre un cuerpo.
- Operar vectorialmente con los componentes de un sistema de fuerzas.
- Diferenciar entre resultante y equilibrante de un sistema de fuerzas.
- Aplicar el concepto de momento estático.
- Seleccionar las condiciones que se deben cumplir para que un sistema se encuentre en equilibrio estático.
- Identificar las causas que pueden alterar el estado de equilibrio estático de un sistema.
- Relacionar los elementos de estudio con estructuras que se presentan en la vida diaria.
- Reconocer la presencia de pares de fuerzas de acción y reacción.

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA

- ALONSO, M.,FINN, E. J. - FÍSICA- Editorial Addison - Wesley Iberoamericana- Capítulo 3 y 4
- RESNICK, HALLIDAY, KRANE - FÍSICA-Volumen 1 - CECOSA- 1997. Capítulo 3 y 5.
- SEAR, F.W., ZEMANSKY,M.W., YOUNG,H.D., FREEDMAN,R.A. - FISICA UNIVERSITARIA- Volumen 1 – Addison Wesley Longman de Mexico S.A-.1998.. Capítulo 1 y 4.
- SEARS,F. W. ‘ MECÁNICA, CALOR Y SONIDO. Capítulos 3 y 4
- TIPLER- Física. Editorial Reverté - 1994 . Capítulo 4
- YOUNG, H. D. - FUNDAMENTOS DE MECÁNICA Y CALOR. McGraw-Hill Book Company. 1966. Capítulo 2 y 4.

ALGUNAS CUESTIONES PREVIAS:

La **fuerza** es una magnitud vectorial y por lo tanto se caracteriza por un punto de aplicación, dirección, sentido e intensidad.

Unidades de fuerza: Kgr (Sistema técnico), Nw (MKS), dina (cgs).

ESTÁTICA: Es la rama de la Física que estudia el equilibrio de los cuerpos.

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

Tercera ley de Newton: " Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, el segundo ejerce siempre sobre el primero otra fuerza de la misma intensidad pero de sentido contrario"

Sistema de fuerzas : Es el conjunto de fuerzas que ejercen su acción simultáneamente sobre una misma partícula o cuerpo rígido.

Teniendo en cuenta la dirección de las fuerzas, los sistemas se clasifican en:

- concurrentes
- paralelas

Resultante de un sistema de fuerzas: Es una única fuerza capaz de producir los mismos efectos que todas las fuerzas que constituyen el sistema.

$$\vec{R} = \sum_i \vec{F}_i$$

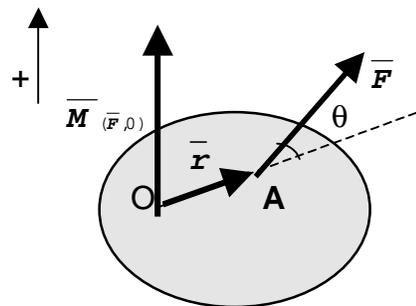
Equilibrante de un sistema de fuerzas: Es una única fuerza capaz de compensar la acción de la resultante (o de todas las fuerzas actuando simultáneamente) sobre el sistema. Tiene dirección y módulo coincidente con la resultante, pero es. de sentido contrario.

Momento de una fuerza: Cantidad vectorial que está dado por el producto:

$$\vec{M} = \vec{r} \wedge \vec{F}$$

donde \vec{r} es el vector posición del punto A donde está aplicada la fuerza \vec{F} con respecto al punto O.

$$|\vec{M}_{(\vec{F},O)}| = |\vec{r}| \cdot |\vec{F}| \cdot \sin\theta$$

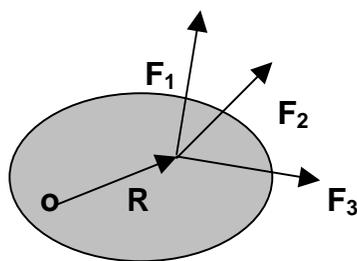


El momento de una fuerza da una medida de la efectividad de ésta para producir rotación alrededor del eje con respecto al cual fue considerado.

Sus unidades son: Kgr . m (sistema técnico) ; Nw. m (MKS) ; dina . cm (cgs).

Momento de varias fuerzas: Si varias fuerzas $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3 \dots$ actúan sobre un sistema, se cumple que el momento de la resultante con respecto a un punto determinado es:

$$\vec{M}_{(\vec{R},O)} = \vec{r} \wedge \vec{F} = \vec{r} \wedge \vec{F}_1 + \vec{r} \wedge \vec{F}_2 + \vec{r} \wedge \vec{F}_3 + \dots = \sum \vec{r} \wedge \vec{R} = \vec{M}_{(R,O)}$$



$$\vec{M}_{(\vec{R},O)} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 + \dots = \sum \vec{M}_i$$

Peso de un cuerpo: Es la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre un cuerpo.

Centro de masa: Es un punto geométrico determinado por el vector posición :

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + \dots + m_n \vec{r}_n}{m_1 + \dots + m_n}$$

Su significado físico es muy importante ya que el centro de masa de un sistema material puede considerarse como el punto en que se halla concentrada toda la masa del sistema y se mueve como lo haría un punto de masa igual a la del sistema y sometido a la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el sistema.

Cuando el sistema tiene dimensiones reducidas, el centro de masa y el centro de gravedad coinciden, ya que los valores de la aceleración de la gravedad para todas las partículas que constituye el sistema son iguales.

Centro de gravedad: es el punto de aplicación de la fuerza PESO del cuerpo. Está ligado invariablemente a un cuerpo y por él pasa la línea de acción de la resultante de todas las fuerzas de atracción gravitatoria de las partículas que constituyen el cuerpo.

Equilibrio de una partícula:

Para que una partícula se encuentre en equilibrio estático, es necesario que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre ella, sea nula.

$$\sum_i \vec{F}_i = 0$$

o lo que es lo mismo

$$\begin{aligned} \sum_i \vec{F}_{ix} &= 0 \\ \sum_i \vec{F}_{iy} &= 0 \\ \sum_i \vec{F}_{iz} &= 0 \end{aligned}$$

Equilibrio de un cuerpo rígido:

Para que un cuerpo rígido se encuentre en equilibrio estático deben cumplirse las siguientes condiciones:

1. - Equilibrio de traslación: la resultante de las fuerzas actuantes debe ser nula

$$\sum_i \vec{F}_i = 0$$

2. - Equilibrio de rotación : la suma de todos los momentos con respecto a cualquier punto debe ser cero.

$$\sum_i \vec{M}_i = 0$$

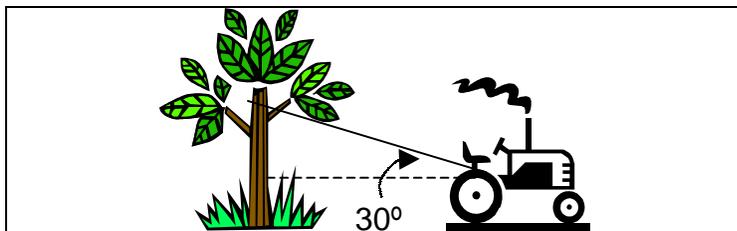
Si las fuerzas son coplanares, sólo hay que satisfacer tres condiciones

$$\sum_i \vec{F}_{ix} = 0 \quad \sum_i \vec{F}_{iy} = 0 \quad \sum_i \vec{M}_i = 0$$

PLAN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1

Se intenta derribar un árbol utilizando una cuerda que es tirada por un tractor que ejerce una fuerza de 20Kgr . Cuáles son las componentes de la fuerza ejercida en la dirección de los ejes x e y?



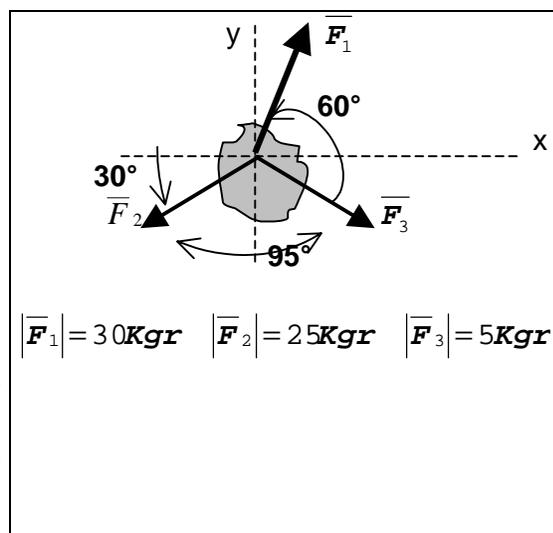
ACTIVIDAD 2

Una fuerza de 10 N forma un ángulo θ con el eje x, y tiene una componente y de 5 N. Calcule la componente x y la dirección de la fuerza

ACTIVIDAD 3

Sobre el cuerpo M actúan las fuerzas $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, según indica el esquema.

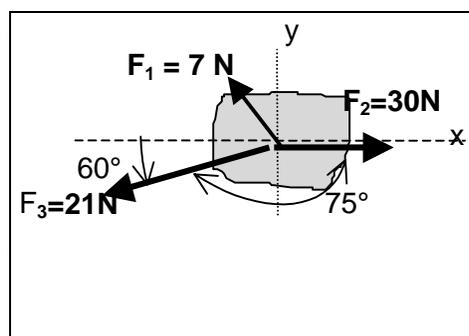
- Trace el diagrama de fuerzas.
- Determine si el sistema se halla en equilibrio trabajando:
 - gráficamente a escala
 - analíticamente.
- En el caso que el sistema no se encuentre en equilibrio, proponga que fuerza hay que aplicar para restablecerlo.
- Expresé el resultado obtenido en los sistemas SIMELA y cgs



ACTIVIDAD 4

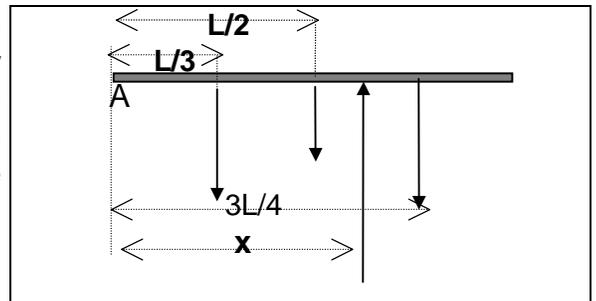
Sobre el cuerpo de la figura actúan tres fuerzas como se indica en el diagrama:

- Explique cómo procede para determinar si el sistema se halla en equilibrio.
- Determine si el cuerpo se halla en equilibrio.
- Tiene sentido hablar en este caso de equilibrante? Fundamente su respuesta.



ACTIVIDAD 5

En un tablón uniforme de 200 N y longitud L se cuelgan dos objetos: 300 N a $L/3$ de un extremo y 400 N a $3L/4$ a partir del mismo extremo. Qué intensidad debe tener la fuerza que debe aplicarse para que el tablón mantenga su equilibrio y dónde debe aplicarse para ello?



ACTIVIDAD 6

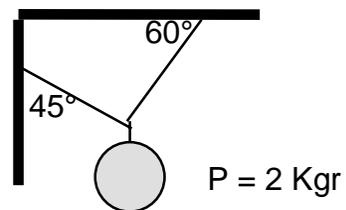
En los siguientes casos identifique los pares de acción y reacción e indique sobre qué cuerpos son ejercidas?

- Un bloque que cae libremente. Desprecie la resistencia del aire.
- Un bloque que descansa sobre una superficie.
- Una persona en, el interior de un ascensor en reposo suspendido por un cable.
- Un bloque que es tirado horizontalmente por una fuerza de 2 Kgr sobre una superficie,

ACTIVIDAD 7

Para colgar una lámpara en un soporte se conforma un sistema como el de la figura

- Trace el diagrama de fuerzas.
- Calcule los valores de las tensiones T_1 y T_2



ACTIVIDAD 8

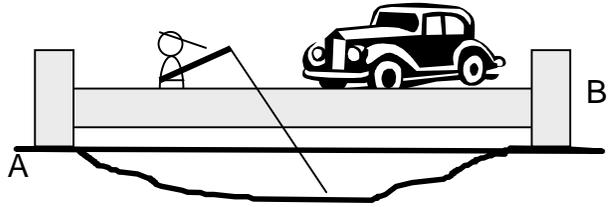
En los casos en equilibrio, que se muestran en las Fig 1, 2 y 3,

- Identifique las fuerzas que actúan
- indique cuál /es de la /s condición /es indicada /s en la teoría es suficiente para garantizar el estado de equilibrio de cada uno de los sistemas indicados.
- Trace en cada caso el diagrama de fuerzas correspondiente
- Calcule las tensiones de las cuerdas de las Figuras 1 y 2 para que cada sistema esté en equilibrio
- Calcule las tensiones de los tensores y la compresión del poste para que el sistema esté en equilibrio, en el caso planteado en la figura 3

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fig 1</p> <p>Un cartel publicitario está colgado de cuerdas extendidas entre los dos postes. Peso del cartel: 8 Kgr</p> | <p>Fig 2</p> <p>Un obrero parado sobre un andamio que de dos cuerdas verticales Peso del obrero: 90 Kgr Peso del andamio: 10 Kgr</p> | <p>Fig3</p> <p>Una farola colocada en un poste, sujeto con dos tensores. Peso de la farola: 5 Kgr</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ACTIVIDAD 8

Sobre un puente de 60 m de longitud y de 5000 Kgr de peso, se encuentra un pescador de 80 Kgr situado a 20 m de A, mientras que un auto de 500 1200 Kgr está detenido sobre el puente a 40 m del punto A. Marque las fuerzas que actúan.



- Establezca las condiciones de equilibrio.
- Calcule las fuerzas que se ejercerán en los pilares A y B

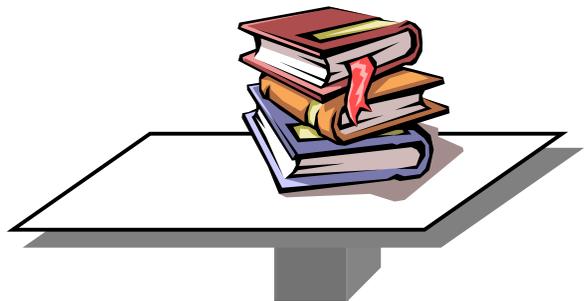
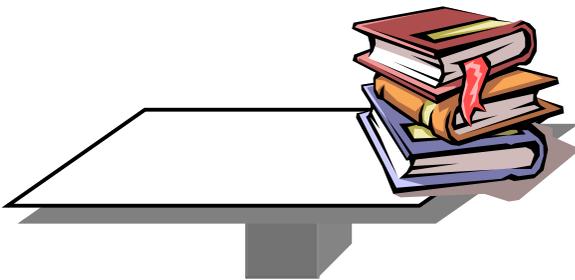
ACTIVIDAD 9

Una escalera de 5 m de longitud y 30 Kgr de peso, apoya su extremo inferior en un suelo rugoso y el superior contra una pared vertical lisa, en un punto situado a 4 m del suelo.

- Esquematice la situación
- Efectúe el diagrama de fuerzas correspondiente
- Calcule:
 - el módulo y dirección de la reacción de la pared
 - el módulo y dirección de la reacción del suelo
 - el módulo y dirección de la resultante que actúa al pie de la escalera.

OTRAS ACTIVIDADES:

1. Analice las siguientes situaciones, teniendo en cuenta las fuerzas que actúan:



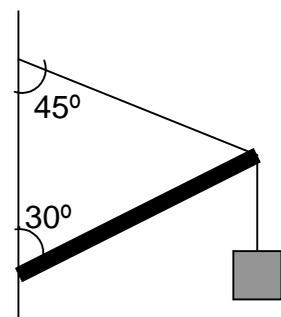
2. Un caballo tira de un carro. De acuerdo con la tercera ley de Newton, el carro tirará del caballo con una fuerza de igual magnitud y dirección que la ejercida por el caballo sobre el carro, pero dirigida en sentido contrario. Luego la suma de ambas fuerzas es nula y por lo tanto el caballo nunca podrá mover al carro.

3. Una barra horizontal homogénea AB de 50 Kgr de peso y longitud 2 m se encuentra apoyada sobre sus extremos. Un peso de 200 N se halla apoyado a 50 cm del extremo A.

- Trace el esquema del dispositivo e indique las fuerzas que actúan.
- Establezca las condiciones de equilibrio.
- Calcule las reacciones en los extremos A y B.
- Proponga una situación de la vida diaria semejante a la planteada.

4. Dado el sistema de la figura, que se encuentra en equilibrio, donde el peso del cuerpo es 50 Kgr y se desprecia el peso del puntal:

- Trace el diagrama de fuerzas,
- Establezca las condiciones de equilibrio
- Calcule la compresión del puntal
- Calcule la tensión de la cuerda
- Plantee una situación de la vida real donde se presente la misma situación



[Volver](#)

[Top](#)