

EJERCICIOS.

1.- Calcular la masa de un cuerpo cuyo peso es:

a) 19.6 new, b) 1960 dinas, c) 96 Kg.

Sol: 2 Kg, 2 gr, 9.8 utm.

2.- Una fuerza actúa sobre un cuerpo que tiene una masa de 5 Kg, la velocidad de éste cambia de 7 a 3 m/seg en 2 seg. Calcula la fuerza en new y en dinas.

Sol: - 10 new. - 1 E 6 dinas.

3.- Un automóvil de 1000 Kp de peso circula a una velocidad de 90 Km/hr. Determinar la fuerza retardadora de los frenos para detenerlo en 70 m sobre una carretera horizontal.

Sol: 455 Kp

4.- Sobre un bloque de 50 Kp situado en una superficie horizontal se aplica una fuerza de 20 Kp durante 3 seg. Si se sabe que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el suelo es de 0.25, hallar la velocidad que adquiere el bloque al cabo de 3 seg.

Sol: 4.4 m/seg.

5.- Un cuerpo de 400 Kp de peso es jalado con una fuerza de 150 Kp formando un ángulo de 30° respecto de la horizontal, si se sabe que después de 10 segundos la velocidad de cuerpo es 25 m/seg, calcular el coeficiente de rozamiento.

Sol: 0.086

6.- A un objeto de 100 Kp inicialmente en reposo se le aplica una fuerza horizontal de manera que su velocidad cambia a 10 m/seg recorriendo 25 mts. Si el coeficiente de rozamiento es 0.25 determinar la fuerza resultante, la fuerza de rozamiento y la fuerza horizontal.

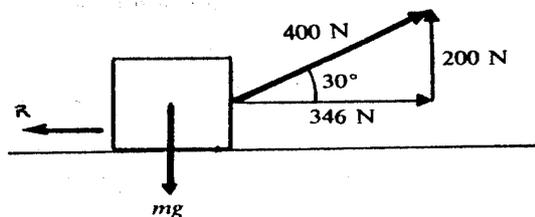
Sol: 20.386 Kp ; 25 Kp , 45.386 Kp.

7.- Una caja de 70 Kg se desliza sobre un piso horizontal cuando se aplica una fuerza de 400 New, el coeficiente de rozamiento entre la caja y el piso es 0.5 cuando la caja se desliza. Hallar la aceleración de la caja.

Sol: 0.81 m/seg^2

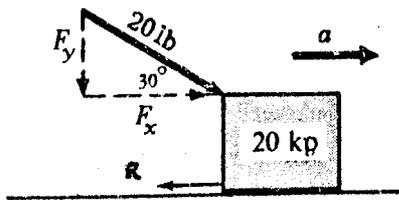
8.- Se aplica a una caja de 70 Kg una fuerza de 400 New con un ángulo de 30° respecto de la horizontal como lo indica la figura. El coeficiente de rozamiento es 0.5 hallar la aceleración de la caja.

Sol: 1.47 m/s



9.- Sobre un bloque de 20 Kp situado sobre una superficie horizontal se aplica una fuerza de 10 Kp formando un ángulo de 30° con la horizontal, como lo indica la figura. Si se sabe que al cabo de 3 seg la velocidad del bloque es 9 m/seg, calcular el coeficiente de rozamiento.

Sol: 0.102



10.- Calcular el espacio que recorrerá un cuerpo de 5 Kg de masa cuando sobre él actúe una fuerza constante de 1 new durante 10 seg.

Sol: 10 m.

11.- De una cuerda que pasa por una polea penden dos masas, una de 7 Kg y otra de 9 Kg. Si no hay rozamiento, calcular la aceleración y la tensión en la cuerda.

Sol: 1.22 m/seg^2 77.1 New

12.- Hallar la fuerza hacia arriba que debe aplicarse a un cuerpo de 2 Kg de masa para que ascienda con una aceleración de 1.6 m/seg^2 .

Sol: 22.8 new.

13.- Un cuerpo de 100 Kp de peso pende del extremo de una cuerda, calcular su aceleración cuando la tensión en la cuerda es: a) 125 Kp; b) 80 Kp , c)100 Kp.

Sol: 2.45 m/seg^2 hacia arriba, 1.96 m/seg^2 hacia abajo, 0 m/seg^2 .

14.- calcular la fuerza constante de rozamiento necesaria para detener en 5 seg un automóvil de 1500 Kp de peso que marcha a una velocidad de 90 Km/hr. Determinar la distancia que recorre hasta detenerse.

Sol: 762 Kp 62.5 m

15.- A una masa de 100 Kg en reposo se le aplica una fuerza horizontal de 250 New y se desliza 5 m, si el coeficiente de rozamiento es 0.2 hallar la aceleración y velocidad final.

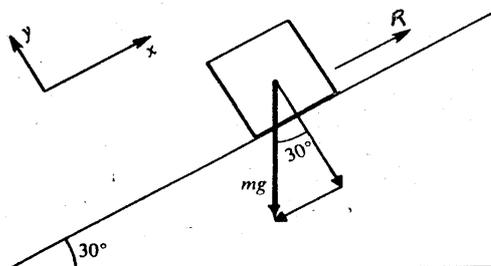
Sol: 0.538 m/seg^2 2.319 m/seg

16.- Un ascensor pesa 800 Kp y arranca hacia arriba con una aceleración de 6 m/seg^2 . Calcular la tensión en el cable en el momento del arranque.

Sol: 1200 Kp.

17.- Una caja de 20 Kg se coloca sobre un plano inclinado, como lo muestra la figura. El coeficiente de rozamiento al deslizamiento entre la caja es 0.30, hallar la aceleración con la que desciende la caja por el plano inclinado.

Sol: 2.35 m/seg^2



18.- Calcular la fuerza paralela a un plano inclinado de 30 m de altura por 40 m de base, que es necesario aplicar a un bloque de 100 Kp de peso para que no se desplace sobre el, si se sabe que es 0.25 el coeficiente de rozamiento.

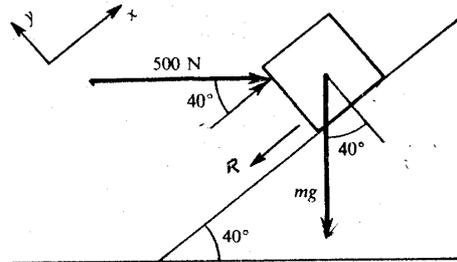
Sol: 40 Kp.

19.- Sabiendo que para ascender un cuerpo de 50 Kp de peso con velocidad uniforme por un plano inclinado que forma un ángulo de 30° con la horizontal es necesario aplicar una fuerza paralela al plano de 40 Kp, calcular el coeficiente de rozamiento cinético.

Sol: 0.346

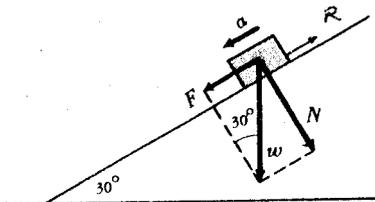
20.- Cuando una fuerza de 500 New empuja a una caja de 25 Kg como lo muestra la figura, la aceleración de la caja hacia arriba del plano inclinado es 0.75 m/seg^2 . Hallar el coeficiente de rozamiento entre la caja y el plano.

Sol: 0.41



21.- Calcular la aceleración de un bloque que desciende por un plano inclinado de 30° con la horizontal, si se sabe es 0.20 el coeficiente de rozamiento cinético.

Sol: 3.21 m/seg^2

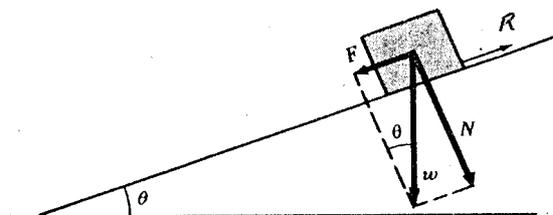


22.- Una cuerda que pasa sobre una polea sin masa y sin rozamiento, tiene amarrado en uno de sus extremos un objeto de 4 Kg y en el otro uno de 12 Kg. Calcular la aceleración y la tensión de la cuerda.

Sol: 4.9 m/seg^2 ; 59 New.

23.- Un bloque está apoyado en una superficie horizontal, esta superficie se va inclinando gradualmente, como lo muestra la figura, cuando el movimiento del bloque es inminente el ángulo que forma con la horizontal es 21° . Se sabe también que para que el bloque se desplace a velocidad constante el ángulo que forma la superficie con la horizontal debe ser 15° . Calcular el coeficiente de rozamiento estático y el cinético entre el bloque y la superficie.

Sol: 0.38 ; 0.26.



GRAVITACION UNIVERSAL Y LEYES DE KEPLER.

El estudio de la gravedad es de suma importancia cuando consideramos las interacciones entre cuerpos muy grandes tales como planetas, satélites y estrellas. La

gravedad es la que nos liga a la tierra, así mismo, liga nuestro globo y los demás planetas al sistema solar.

La fuerza gravitatoria juega un papel importante en la evolución de las estrellas y en el comportamiento de las galaxias. En cierto sentido la gravedad es la que mantiene reunido a todo el universo.

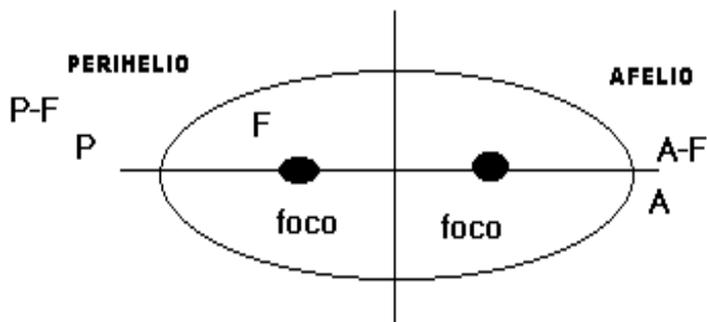
LEYES DE KEPLER.

El físico y astrónomo Johannes Kepler descubrió que las trayectorias reales de los planetas alrededor del sol eran elípticas. También demostró que los planetas no se movían a velocidad constante, sino más rápidamente cuando estaban más cerca del sol que cuando estaban más lejos. Finalmente Kepler desarrolló una relación matemática precisa entre el periodo de un planeta y su distancia media al sol. Kepler estableció sus resultados en las tres leyes empíricas del movimiento planetario. Finalmente estas tres leyes proporcionaron la base del descubrimiento de la ley de la gravedad de Newton.

Las leyes de Kepler son:

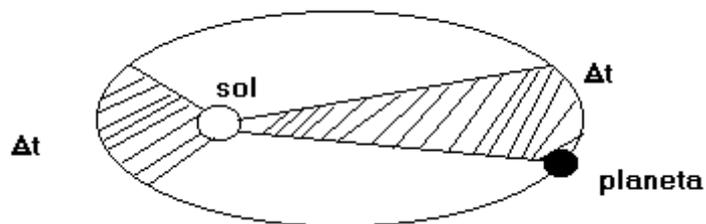
PRIMERA LEY.

Todos los planetas se mueven en órbitas elípticas con el sol situado en un foco.



SEGUNDA LEY.

La recta que une cualquier planeta con el sol barre áreas iguales en tiempos iguales.



TERCERA LEY.

Para todos los planetas se cumple que el cubo de la distancia media del semieje mayor a que se encuentra del sol, es directamente proporcional al cuadrado del periodo del planeta.

$$d^3 = C \times T^2 \quad C = \frac{T^2}{d^3} \quad C = \frac{4 \pi^2}{G m}$$

Donde C es una constante de proporcionalidad, en $\frac{\text{seg}^2}{\text{m}^3}$

T = periodo

m = masa del cuerpo central

d = distancia de separación

DATOS NUMERICOS.

Datos terrestres.

Aceleración de la gravedad	9.81 m/seg ²
Masa de la tierra	5.98 E24 Kg.
Radio de la tierra	6.37 E6 m.
Peso molecular del aire	29 gr/mol.
Densidad del aire	1.293 Kg/m ³
Velocidad del sonido	331 m/seg.

CONSTANTES.

Velocidad de la luz	3 E 8 m/seg ²
Constante gravitacional	6.67 E-11 new m ² /Kg ²
Unidad Astronómica	1 UA
1 U A =	1.5 E 11 m .

Datos astronómicos.

Tierra.	
Distancia a la luna	3.844 E8 m.
Distancia al sol	1.496 E11 m.
Velocidad orbital	2.98 E4 m/seg

Luna	
Masa	7.35 E22 Kg.
Radio	1.738 E6 m.
Periodo	27.32 d.

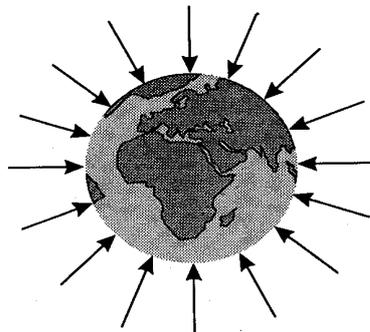
Aceleración de la gravedad	1.62 m/seg ²
----------------------------	-------------------------

Sol	
Masa	1.99 E30 Kg.
Radio	6.96 E 8 m.

LEY DE LA GRAVITACION.

Si soltamos una manzana desde cierta altura, nuestra experiencia nos permite saber de antemano lo que ocurre, sin embargo, casi nunca analizamos el por qué. Se cuenta que Newton ante este hecho, estableció la hipótesis de que **todo cuerpo tiene masa y que existe una fuerza llamada gravitacional entre cualquier par de cuerpos.** Dicha fuerza depende tanto de las masas de cada uno de los cuerpos, como de la distancia que los separa.

Analizando un poco la caída de la manzana, observamos que no hay nada que entre en contacto con ella, es decir, que la Tierra sin tocarla siquiera, puede ejercer una fuerza de atracción sobre ella y acelerarla hacia la superficie. Esto nos lleva a suponer que la **Fuerza gravitacional** produce una **acción a distancia**, es decir, que tan pronto se colocan dos masas a una cierta distancia, cada una ejerce una fuerza de atracción sobre la otra de manera instantánea. Para comprender mas fácilmente, se considera entonces que existe un **campo gravitacional** que rodea a la tierra y que produce la caída de la manzana. Esta fuerza que actúa entre la manzana y la tierra explica porque cae sobre la tierra.



La ley de la gravitación de Newton establece que la fuerza de atracción entre dos cuerpos de masa m_1 y m_2 separadas por una distancia r , es directamente proporcional al producto de dicha masa, e inversamente proporcional al cuadro de la distancia, siempre se debe considerar una constante de proporcionalidad "G", que es la constante universal de la gravitación, Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} ; \quad \text{siendo } G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{new} \cdot \text{m}^2}{\text{Kg}^2}$$

EJERCICIOS.

1.- Hallar la fuerza de atracción gravitacional entre dos personas de 50 Kg cada una, cuando están separadas un metro.

Sol: 0.17 μ new.

2.- Calcular la fuerza gravitacional que existe entre la tierra y una persona de 60 Kg sobre su superficie.

Sol: 588.6 new.

3.- La distancia media entre Jupiter y el sol es de 5.2 UA, determinar cual es el valor de su periodo. Considerar que la tierra tarda un año en el suyo.

Sol: 11.857 años.

4.- El periodo de Neptuno es de 164.8 años. ¿Cual es su distancia media al sol en m?

Sol: 44.9×10^{11} m.

5.- Determinar la fuerza de atracción entre dos cuerpos, cada uno de 1 Kg de masa, cuando sus centros están separados 10 cm.

Sol: 6.67 nNew.

6.- Hallar la aceleración de caída libre de un cuerpo a 200 Km por encima de la superficie de la tierra.

Sol: 9.24 m/seg².

7.- Una masa de 25 Toneladas métricas (1 TM = 1000 Kp) es atraída por otra de 30 TM con una fuerza de 667 μ new., determinar la distancia que los separa.

Sol: 0.88 m.

8.- Un satélite artificial es lanzado para un recorrido de exploración, en su recorrido tarda en realizar una vuelta completa al sol 400 días, determinar la distancia media entre el satélite y el sol.

Sol: 1.06 UA.

9.- Sobre un eje imaginario horizontal se localizan tres masas, la primera de 10 Toneladas en X = 0, la segunda de 20 Toneladas en X = 20 Km y la tercera de 30 toneladas en X = 40 Km. Determinar la fuerza resultante sobre la segunda masa. Considerar que 1 Ton = 1000 Kg.

Sol: 0.0667 nNew.

10.- Determinar la distancia a la que un satélite artificial se ubicaría por encima de la superficie terrestre, si la aceleración de caída libre que se tendría en el momento de que el satélite dejara de moverse resulta ser 6.96 m/seg².

Sol: 1200 Km.

11.- Un cuerpo celeste gira alrededor del sol, determinar la distancia media si su periodo es de 18 meses.

Sol: 1.307 UA.

12.- Dos cuerpos idénticos están separados 25 Km y se atraen con una fuerza de 20 nNew. Determinar la masa de ambos cuerpos.

Sol: 1.368×10^7 Kg