

	<b>I.E.D. MONSEÑOR AGUSTIN GUTIERREZ - FÓMEQUE</b>	
	<b>Guía 3: Periodo 4</b> <b>DINAMICA (PARTE 3)</b> <b>Tema:</b> <b>FUERZAS MECANICAS</b> <b>ESPECIALES: FUERZA DE ROZAMIENTO</b>	<b>Docente:</b> Raquel Esther Rodríguez <b>Nombre:</b> _____ <b>GRADO 10</b> ____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Tiempo:</b> 1 semana
<b>COMPETENCIAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizo modelos biológicos físicos y químicos para explicar las leyes de la dinámica aplicándola a situaciones reales</li> <li>Describo cualitativa y cuantitativamente situaciones físicas relacionadas con la dinámica.</li> </ul>	<b>DBA:</b> Comprende la conservación de la energía mecánica como un principio que permite cuantificar y explicar diferentes fenómenos mecánicos: choques entre cuerpos, movimiento pendular, caída de libre, deformación de un sistema masa resorte.	
<b>DESEMPEÑOS:</b> <b>PARA APRENDER:</b> Aplica las leyes de Newton a situaciones donde se presenta fuerza de rozamiento <b>PARA HACER:</b> Aplica las leyes de Newton para explicar el movimiento de los cuerpos cuando existen fuerzas de rozamiento <b>PARA SER:</b> Valora el papel de la ciencia y la tecnología en procesos de la vida real <b>PARA CONVIVIR:</b> Respeta y apoya a sus compañeros en los procesos de aprendizaje.		
<b>Fuentes de consulta:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MoigTCG68s0">https://www.youtube.com/watch?v=MoigTCG68s0</a> ejercicio en plano inclinado		
<b>Actividades:</b> Leer cuidadosamente los conceptos del tema y comprenderlos. Leer, comprender y copiar las ecuaciones correspondientes. Revisar los ejercicios resueltos, analizando paso a paso para entender los procesos. Desarrollo del taller	<b>Evaluación.</b> Puntualidad y calidad en el desarrollo y entrega de trabajos. Sustentación de la guía de manera oral y / o escrita	

### FUERZA DE ROZAMIENTO



La fuerza de rozamiento; aparece cuando hay dos cuerpos en contacto y es una fuerza muy importante cuando se estudia el movimiento de los cuerpos. Es la causante, por ejemplo, de que podamos andar (cuesta mucho más andar sobre una superficie con poco rozamiento, hielo, por ejemplo, que por una superficie con rozamiento como, por ejemplo, un suelo rugoso). Existe rozamiento incluso cuando no hay movimiento relativo entre los dos cuerpos que están en contacto. Hablamos entonces de Fuerza de rozamiento estático.

Por ejemplo, si queremos empujar un armario muy grande y hacemos una fuerza pequeña, el armario no se moverá. Esto es debido a la fuerza de rozamiento estática que se opone al movimiento. Si aumentamos la fuerza con la que empujamos, llegará un momento en que superemos esta fuerza de rozamiento y será entonces cuando el armario se pueda mover, tal como podemos observar en la animación que os mostramos aquí. Una vez que el cuerpo empieza a moverse, hablamos de fuerza de rozamiento dinámica. Esta fuerza de rozamiento dinámica es menor que la fuerza de rozamiento estática. La experiencia nos muestra que:

- la fuerza de rozamiento entre dos cuerpos no depende del tamaño de la superficie de contacto entre los dos cuerpos, pero sí depende de cuál sea la naturaleza de esa superficie de contacto, es decir, de que materiales la formen y si es más o menos rugosa.
- la magnitud de la fuerza de rozamiento entre dos cuerpos en contacto es proporcional a la normal entre los dos cuerpos, es decir:

$$Fr = \mu \cdot N \text{ Entonces } Fr = \mu \cdot mg \cdot \cos\theta$$

Donde  $\mu$  es lo que conocemos como coeficiente de rozamiento. Hay dos coeficientes de rozamiento: el estático,  $\mu_e$ , y el

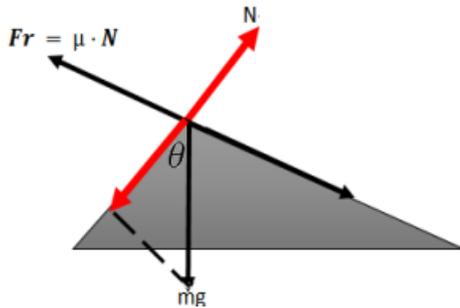
cinético,  $\mu_c$ , siendo el primero mayor que el segundo:

$$\mu_e > \mu_c$$

Si sobre el cuerpo actúan muchas fuerzas, habría que determinar primero el vector suma de todas esas fuerzas. Por último, si se tratase de un objeto que cayese hacia la tierra con una resistencia del aire igual a cero, la fuerza sería su peso, que provocaría una aceleración descendente igual a la de la gravedad.

Si el cuerpo se coloca sobre un plano inclinado hasta que el bloque comience a deslizarse, se mide el ángulo crítico, es decir donde el cuerpo inicia su deslizamiento. Y en él actúan el peso, la normal y la fuerza de rozamiento.

Cuando el objeto permanece en reposo, se dice que la suma de las fuerzas es cero (0).



Las componentes del peso ( $mg$ ) en el eje x ...

$$\sum F_X = 0 \quad mg \cdot \text{sen}\theta - \mu N = 0$$

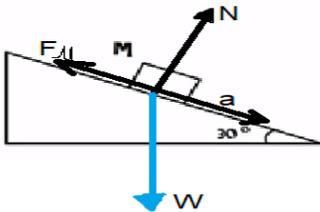
$\sum F_Y = 0 \quad mg \cdot \text{COS}\theta - N = 0$  de tal manera que al igualar las ecuaciones puedo encontrar el coeficiente de

rozamiento.

$$\mu = \frac{mg \text{sen}\theta}{mg \text{cos}\theta} \quad \text{o de la misma manera } \mu = \tan\theta$$

**Ejercicio resuelto:**

Determine la Fuerza resultante y la aceleración que se experimenta al hacer deslizar un bloque de masa 30kg sobre un plano inclinado con una apertura de  $30^\circ$ , si el coeficiente de rozamiento es de 0,15



Datos:

$$m: 30\text{kg}$$

$$\mu = 0,15$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$F = ma$$

$$F_\mu = \mu mg \cos\theta$$

$$F_\mu = (0,15)(30\text{kg})\left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cos 30^\circ$$

$$F_\mu = 44,1 \cos 30$$

$$F_\mu = 82,2\text{N}$$

Para hallar la aceleración, se parte se la segunda ley de Newton y se realiza el despeje.

$$F = ma \quad \text{despejando la aceleración } \frac{F}{m} = a$$

$$\frac{88,2\text{N}}{30\text{kg}} = a$$

$$\frac{88,2\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{30\text{kg}} = a \quad \text{se eliminan los kg y así quedan las inidades de aceleración} \quad \frac{88,2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{30} =$$

$$a = 2,7 \text{ m/s}^2$$

### Actividad:

1. Consulte y haga un cuadro donde se indique el coeficiente de rozamiento  $\mu$  entre diferentes materiales, ejemplo (madera sobre corcho, hielo sobre hielo)
2. Cuál es la diferencia entre coeficiente de rozamiento cinético y estático.
3. Que entiende por rozamiento físico?
4. ¿Qué significa coeficiente de rozamiento y como se representa?
5. De 5 ejemplos de fuerza de rozamiento y su utilidad

### Ejercicios de aplicación:

Teniendo en cuenta la explicación realizada en clase por la docente y en las presentadas en las fuentes de consulta, realizar los siguientes ejercicios.

1. Tiramos de un bloque de masa 20 kg, apoyado en una superficie horizontal, con una fuerza de 50 N paralela al suelo. Sabiendo que su coeficiente de rozamiento estático es 0,5, calcular la fuerza de rozamiento
2. Calcula la fuerza de rozamiento que actúa sobre un objeto que se desliza sobre una superficie horizontal de madera, si la masa del objeto es de 80kg.
3. Un bloque de 20kg es arrastrado hacia arriba por un plano inclinado que forma un ángulo de  $38^\circ$  y la fuerza aplicada es de 200N. Calcular la aceleración del bloque, la fuerza normal ejercida por el bloque, la componente del peso es X y en Y, si el coeficiente de rozamiento de la superficie es 0,2.
4. Un disco de hockey de masa 0,15kg resbala sobre hielo con una velocidad inicial de 6m/s a lo largo de 15m y se detiene. Calcula:
  - La fuerza de rozamiento entre el disco y el hielo
  - El coeficiente de rozamiento.
5. Un bloque de 10kg se desliza por un plano inclinado que forma un ángulo de  $42^\circ$  con la horizontal. calcula la aceleración del bloque si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie es 0,2 (realizar grafica).
6. Un bloque de masa 25kg es arrastrado hacia arriba por un plano inclinado que forma un ángulo de  $38^\circ$  con la horizontal y la fuerza aplicada es de 200N. Calcular:
  - La aceleración del bloque.
  - La velocidad del bloque después de haber recorrido 10m si parte del reposo.
  - La fuerza ejercida por el plano.
7. Una persona tira de su maleta cuyo peso es de 35N con una velocidad constante, la cuerda forma un ángulo de  $36^\circ$  con la horizontal. Él tira de la cuerda con una fuerza de 50N y la fuerza de rozamiento es de 15N. Calcula:
  - La fuerza que ejerce la tierra sobre la maleta.
  - Cual s el ángulo que forma la correa con la horizontal.
  - Cuál es la fuerza neta ejercida sobre la maleta.
8. Coloca un objeto sobre una superficie plana e inclínala hasta que el bloque comience a deslizarse, determinar el ángulo crítico.

### Laboratorio:

En grupos de 3 personas, utilizando el plano inclinado en el laboratorio de física, un bloque con dos superficies de coeficiente de rozamiento diferentes determine el ángulo crítico, el peso del bloque en x y el peso del boque en y, hacer el diagrama de las Fuerzas que actúan, determinar la fuerza resultante. (realizar grafica)