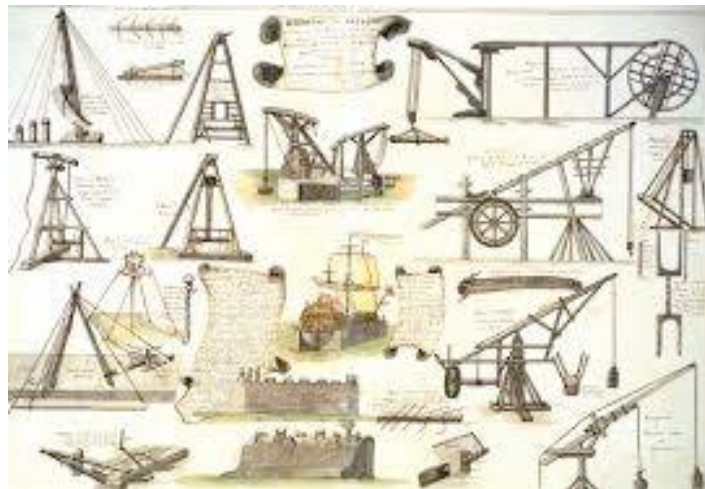


## TEMA 9:

# “ENERGÍA, TRABAJO Y FUERZA. MÁQUINAS”



## 1. LAS FUERZAS

Con la fuerza podemos hacer que la materia se desplace o se deforme. Por ejemplo, cuando empujamos un balón producimos una fuerza que hace que el balón se mueva.

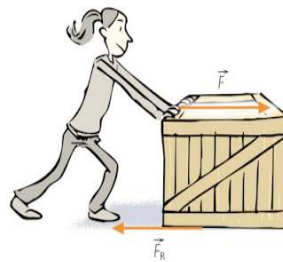
Las fuerzas son acciones capaces de cambiar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo, o bien de deformarlo.



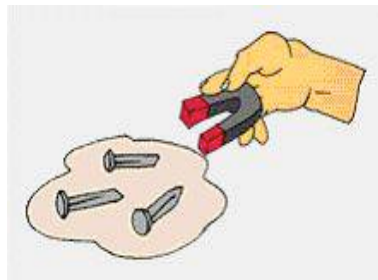
### 1.1. TIPOS DE FUERZAS

Las fuerzas se clasifican en fuerzas de contacto o a distancia.

- **Fuerzas de contacto:** se producen cuando el cuerpo que ejerce la fuerza entra en contacto con el que la recibe, como al dar una patada a un balón.



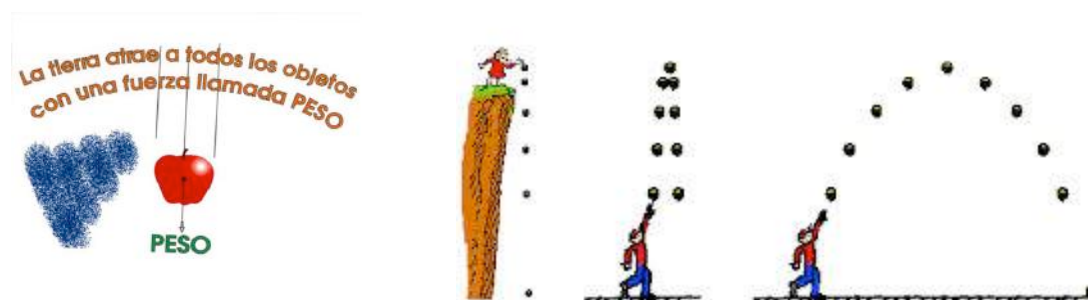
- **Fuerzas a distancia:** se producen cuando el cuerpo que ejerce la fuerza no está en contacto con el cuerpo que la recibe. Las principales fuerzas a distancia son la fuerza de la gravedad y el magnetismo.



## 1. 2. FUERZA DE LA GRAVEDAD

La fuerza de la gravedad es la responsable de que todos los objetos sean atraídos hacia el centro de la Tierra. Esta fuerza va disminuyendo según se asciende, por lo que la gravedad es menor en la cumbre de una montaña que en su base.

Al lanzar una pelota hacia arriba, llega un momento en que se para y comienza a caer hacia el suelo con una velocidad que va en aumento.



## 1. 3. MAGNETISMO

El magnetismo o fuerza magnética es la que ejercen algunos cuerpos, como los imanes, que son capaces de atraer objetos metálicos. Todos los imanes tienen dos partes por las que atraen con más intensidad a los objetos metálicos colocados cerca de ellos.

Se denominan polo norte magnético y polo sur magnético, y entre ellos se pueden originar fuerzas de atracción o de repulsión.

## 1. 4. ELECTROMAGNETISMO

Para producir energía eléctrica se necesita un flujo continuo de electricidad, al que llamamos **corriente eléctrica**.

Cuando tocamos el interruptor se pone en marcha un movimiento ordenado de **cargas eléctricas**. Los materiales conductores son aquellos que permiten el paso de la corriente eléctrica; los que no lo permiten se llaman aislantes.

Los cables tienen filamentos de cobre en su interior, porque los metales son buenos **conductores**. Por fuera están protegidos por plástico, que es un material **aislante**.

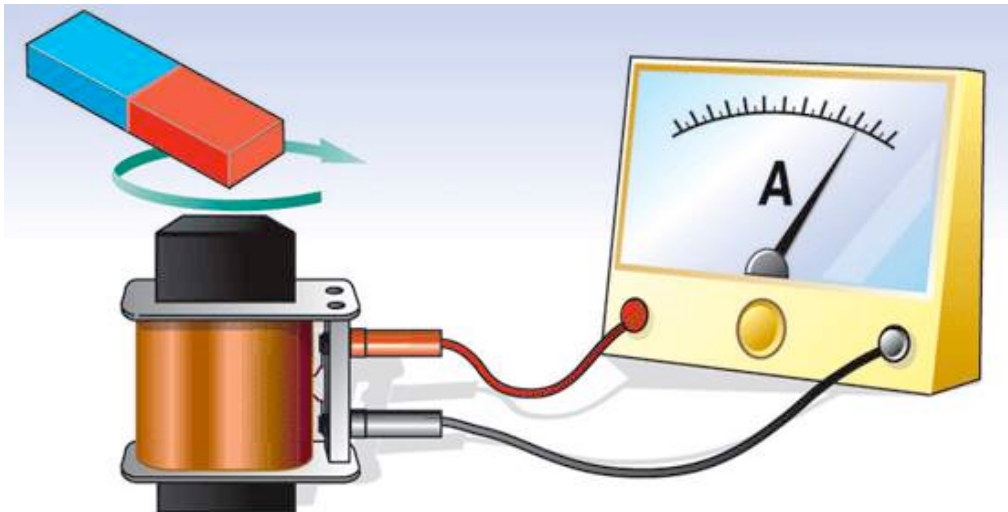
Un **circuito eléctrico** permite generar y distribuir la corriente eléctrica a través de sus componentes conectados entre sí. Las pilas y baterías tienen un contenido muy tóxico y suponen un peligro para el medio ambiente. Debemos reciclarlas SIEMPRE depositándolas en el contenedor adecuado.

La **magnetita** es un mineral de hierro que posee la capacidad de atraer a los objetos metálicos. A esta fuerza se la denomina magnetismo. Aunque la magnetita es un imán natural, la mayoría de los imanes son artificiales.

Los extremos del imán son los **polos**. Se atraen por los polos opuestos y se repelen por los polos iguales. El espacio donde el imán ejerce su fuerza magnética se conoce como **campo magnético**.

Existe una relación entre la electricidad y el magnetismo. Se llama **electromagnetismo**. La electricidad genera magnetismo: si enrollamos un cable en un objeto de hierro y hacemos circular electricidad por él, el objeto se convierte en un electroimán.

Los electroimanes crean campos magnéticos y se usan para producir movimiento en los motores de los coches, electrodomésticos, etc.



## 2. LA LUZ

### **Concepto**

La luz es una forma de energía que nos permite percibir lo que nos rodea a través de la vista. Los cuerpos que emiten luz son fuentes luminosas y pueden ser naturales, como el Sol, o artificiales, como una bombilla.

Además, según su comportamiento ante la luz, los cuerpos que son iluminados se clasifican en opacos, translúcidos y transparentes.

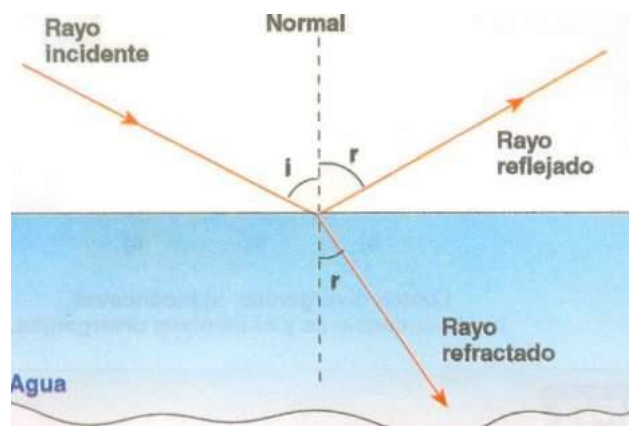
### **Propiedades de la luz**

La luz se desplaza desde la fuente luminosa hasta los objetos, es decir, se propaga. La propagación tiene estas características:

- Se produce en línea recta. Por eso, cuando la luz no puede atravesar un objeto, detrás de él se forma una sombra.
- Tiene lugar en todas las direcciones y a gran velocidad, ya que en el aire recorre 300.000 km en un segundo.

### **Reflexión y refracción de la luz**

Cuando la luz incide sobre un cuerpo opaco, choca contra él y rebota. Este fenómeno se llama reflexión de la luz. Sin embargo, cuando pasa de un medio, como el aire, a otro, como el agua, cambia de dirección. Es lo que se conoce como refracción de la luz.



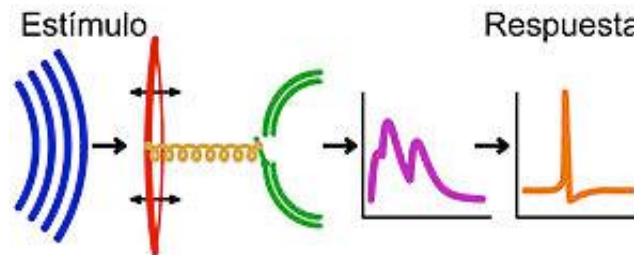
### **La luz y los colores**

La luz blanca es la luz natural que emite el Sol. Si atraviesa un prisma de cristal, se descompone en los siete colores que la forman: rojo, naranja, amarillo, verde, cian, azul y violeta. Lo mismo ocurre cuando los rayos de sol atraviesan las gotas de lluvia, que actúan como pequeños prismas para formar el arcoíris. Cuando la luz blanca ilumina los objetos, podemos ver de qué colores son.

### 3. EL SONIDO

El sonido es una forma de energía que se transmite en forma de ondas. Cambia de velocidad según el medio por el que se desplaza, de manera que se propaga más rápido por el agua que por el aire, y no se transmite en el vacío.

Según el material con el que choca, el sonido se comporta de manera distinta. Las superficies duras lo reflejan, mientras que las blandas lo absorben.



#### **Propiedades del sonido**

- Intensidad o volumen. La intensidad del sonido dependerá de la fuerza con que pulsemos la cuerda de la guitarra. Esta propiedad nos permite distinguir entre sonidos fuertes, como el estruendo de un martillo eléctrico, y débiles, como el aleteo de una paloma.
- Tono o frecuencia. Estará en función del número de vibraciones por segundo que den lugar al sonido. Cuanto más corta, fina y tensa esté la cuerda de la guitarra, más agudo será el sonido. El tono nos permite distinguir entre sonidos graves y agudos, como las voces de los chicos y chicas que forman un coro.
- Timbre. Dependerá de las características del objeto que emite el sonido. Aunque tocáramos la misma melodía con idéntica intensidad y tono, siempre seríamos capaces de diferenciar un xilófono de un piano, porque su timbre no es el mismo.

#### **El ruido y la contaminación acústica**

Cuando existe un sonido de gran intensidad, el cerebro lo interpreta como algo molesto y lo llamamos ruido.

La contaminación acústica es el exceso de ruido. Se ha convertido en un grave problema para quienes viven en grandes ciudades, pues tiene efectos nocivos para la salud.

La exposición continua a situaciones ruidosas puede provocar trastornos psicológicos, de conducta, en la memoria, en el sueño..., además de problemas de audición.

#### **4. LAS HERRAMIENTAS**

Son utensilios que nos ayudan a realizar trabajos manuales.

#### **5. LAS MÁQUINAS**

Son un conjunto de piezas combinadas que usan energía para desempeñar alguna función.

#### **5. 1. LAS MÁQUINAS Y LOS PRODUCTOS NATURALES**

##### **Las máquinas y la agricultura**

Los agricultores utilizan herramientas manuales, como las azadas, las hoces o las horcas, y máquinas, como los tractores, las cosechadoras, las sembradoras...

##### **Las máquinas y la ganadería**

Los ganaderos utilizan esquiladoras eléctricas para cortar la lana, ordeñadoras para recoger la leche, dispensadores de pienso para la alimentación de los animales que están en establos...

##### **Las máquinas y la pesca**

Los pescadores utilizan herramientas para capturar los peces, como los anzuelos o las redes, y máquinas, como los barcos o el sónar, para localizar los bancos de peces.

##### **Las máquinas y la minería**

Los mineros utilizan herramientas como los picos, las palas o los punteros, y máquinas como las excavadoras, las grúas..., para extraer las rocas y los minerales.

##### **Las máquinas y la silvicultura**

Los silvicultores utilizan camiones con grúas para transportar troncos, sierras de cadena para cortarlos...

## **5. 2. LAS MÁQUINAS Y LOS PRODUCTOS ELABORADOS**

- **Las máquinas y la artesanía**

Los artesanos utilizan herramientas y máquinas sencillas, ya que elaboran objetos a mano. Cada artesano dispone de sus herramientas y de sus máquinas características. Los carpinteros utilizan martillos, serruchos o máquinas para lijar la madera; los herreros usan yunques, tenazas, etc.

- **Las máquinas y la industria**

En las industrias se emplean herramientas y máquinas más complejas que las de los artesanos. Cada industria tiene sus herramientas y máquinas propias.

### **Las máquinas y la industria alimentaria**

Se usan congeladores, envasadoras, máquinas que seleccionan el tamaño de los alimentos, etc.

### **Las máquinas y la industria automovilística**

Utilizan ordenadores que diseñan coches y robots automáticos capaces de montar todas las piezas de un coche sin que ninguna persona intervenga en el proceso.

### **Las máquinas y la industria de la construcción**

En las obras se usan espátulas, grúas para levantar cargas, hormigoneras, andamios, etc.

### **Las máquinas y la industria farmacéutica**

Se usan microscopios y analizadores de sustancias para saber de qué están compuestas las cosas.



### **5. 3. LAS MÁQUINAS Y LOS SERVICIOS**

Los servicios son muy variados y cada uno de ellos tiene sus herramientas y sus máquinas características. Algunos servicios requieren máquinas sencillas, en cambio otros utilizan máquinas complejas.

El transporte y la comunicación son dos servicios importantes que utilizan máquinas muy diversas y complejas.

#### **Las máquinas y el transporte**

El transporte de personas y de mercancías puede ser terrestre, marítimo o aéreo.

- En el transporte terrestre, las máquinas que se utilizan son trenes que circulan sobre raíles de hierro y camiones, coches y motos que circulan por carreteras y autopistas.
- En el transporte marítimo las máquinas que se utilizan son grandes barcos, grúas, sistemas de navegación, etc.
- En el transporte aéreo las máquinas que se utilizan son aviones y helicópteros.

#### **Las máquinas y la comunicación**

Para comunicarnos o transmitir información, disponemos de los medios de comunicación, que pueden ser personales o de comunicación social.

- Los medios de comunicación personal transmiten la información de persona a persona, y utilizan máquinas, como el teléfono, que permite hablar a distancia, y el ordenador, con el que también podemos hablar a distancia por videoconferencia y enviar correos electrónicos a través de Internet.
- Los medios de comunicación social transmiten la información a muchas personas y utilizan máquinas, como la radio, la televisión, el ordenador, que, a través de Internet, permiten el acceso a gran cantidad de información.

## **TEXTO CIENTÍFICO: “¿CÓMO SE PROPAGA EL CALOR?”**

El calor se propaga siempre desde un cuerpo caliente a otro frío, desde un cuerpo a mayor temperatura a otro de menor temperatura. Lo mismo que el agua pasa de un lugar a otro con una rapidez tanto mayor cuanto mayor es la diferencia de alturas. También el calor pasa del cuerpo caliente al frío con tanta mayor rapidez cuanto mayor es la diferencia de las temperaturas.

Existen otras formas de propagarse el calor: por conducción, por convección y por radiación.

La propagación del calor por conducción es el paso del calor, partícula a partícula, a través de cuerpos en contacto. No hay transporte de materia, solo se transporta el calor. No todos los cuerpos conducen el calor con la misma facilidad. La mayor o menor facilidad con que los cuerpos propagan el calor por conducción se mide por su conductibilidad calorífica.

Los metales son buenos conductores del calor y reciben el nombre de conductores. La madera, el vidrio, el corcho, el agua, el aire, etc., son malos conductores del calor y reciben el nombre de aislantes.

La convección es la propagación del calor en un fluido por transporte de masas del mismo de los puntos más calientes a los más fríos, estableciéndose en su interior corrientes de convección. Es el caso del sistema de calefacción por agua con caldera central.

La radiación es la propagación del calor de un punto a otro sin ningún medio material transmisor. Por ejemplo, el calor del Sol nos llega a la Tierra sin que intervenga ningún medio material.

**Responde a las siguientes preguntas sobre el texto.**

- 1. En el caso del sistema de calefacción por agua con caldera, el calor se propaga por...**
- 2. ¿En qué consiste la propagación del calor por conducción?**
- 3. La propagación del calor del Sol tiene lugar por medio de...**
- 4. Realiza un breve resumen del texto, para ello, subraya las ideas más importantes.**

## **TEXTO DRAMATIZACIÓN: “LA APUESTA”.**

Una vez, el Sol y el Viento discutían sobre cuál de los dos tenía más fuerza.

- Yo soy más fuerte que tú – dijo el Viento -. Puedo derribar árboles, casas, y hasta puedo hacer correr las nubes.

- ¿Cómo te atreves a hablarme de fuerza? – dijo el Sol -. Yo soy más poderoso que tú. Puedo secar los campos y el agua de los ríos.

- ¿Puedes mover las aspas de un molino? – insistió el Viento -. ¡Yo sí!

- ¿Ves esas flores? – exclamó el Sol -. ¡Puedo dejarlas secas en unas horas!

- ¡Ja, ja! Yo puedo romperlas en unos minutos – aseguró el Viento.

- Hagamos una apuesta – observó el Sol -. Por allí viene un viajero envuelto en su capa. El que consiga quitársela, será el más fuerte.

- ¡De acuerdo!

El Viento empezó a soplar sobre el viajero, pero cuanto más soplaba, más se envolvía en su capa y la sujetaba con fuerza contra su cuerpo.

Cuando el Viento se cansó de soplar, le dijo al Sol:

- Ahora prueba tú.

El Sol apartó las nubes y empezó a lanzar sus rayos sobre el viajero.

- ¡Qué calor! – dijo el viajero -. Y como no podía aguantar más se quitó la capa y se refrescó en el agua de un río.

- ¡Has ganado! – dijo el Viento -. Tengo que reconocer que eres más fuerte que yo. Has conseguido con suavidad lo que yo no pude conseguir con todos mis esfuerzos.



**Realiza un breve resumen del texto, para ello, subraya las ideas principales.**

## **TEXTO CIENTÍFICO: “¿CÓMO SE CONSTRUYERON LAS PIRÁMIDES DE EGIPTO?”**

Las pirámides de Egipto son gigantescos monumentos que están formados por enormes bloques de piedra. Entre todas las pirámides destaca por su colosal tamaño la que hizo construir el faraón Keops hace más de 4.000 años. La pirámide de Keops tiene 146 metros de altura.

¿Cómo es posible que en aquella época se pudieran transportar los enormes y pesados bloques de piedra desde la cantera hasta el lugar donde se estaba construyendo la pirámide? ¿Cómo se elevaban esos bloques? Los enormes bloques de piedra eran arrancados de las canteras con palancas y cuñas y después eran transportados sobre troncos que hacían de rodillos.

Finalmente, para elevar estos bloques, se utilizaban planos inclinados formados con arena del desierto. Esto quiere decir que los egipcios ya conocían la utilidad de máquinas, como palancas, cuñas y planos inclinados, y las usaron para sus magníficas construcciones.

La **palanca** es una máquina simple que se utiliza para mover cuerpos pesados y que consiste en una barra rígida que se apoya en un punto de apoyo. El peso del cuerpo que se quiere mover se llama resistencia. La fuerza que se aplica se llama potencia y el punto donde se apoya la barra se llama punto de apoyo.

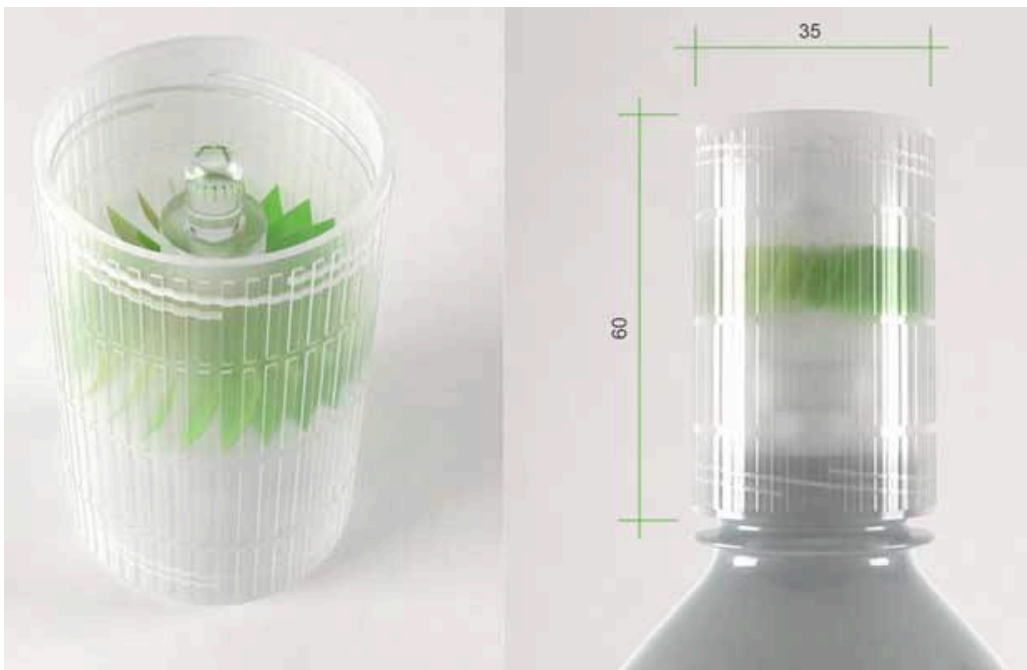
El **plano inclinado** es una máquina simple que se utiliza para elevar cuerpos haciéndolos rodar sobre él. Cuanto menos inclinado sea el plano, menos esfuerzo habrá que realizar para hacer subir un cuerpo por él. Al unir dos planos inclinados, se obtiene una máquina llamada **cuña**. La cuña sirve para cortar objetos. El hacha y el cuchillo son ejemplos de cuñas.

### **Preguntas de comprensión:**

1. Realiza un resumen del texto, para ello, subraya las ideas principales.
2. ¿Cómo arrancaban los egipcios los bloques de piedra de las canteras?
3. ¿Cómo trasladaban los bloques de piedra? ¿Cómo los elevaban?
4. Dibuja una palanca y un plano inclinado.
5. Realiza un breve resumen del texto, para ello, subraya las ideas principales.

## **PRÁCTICA: “CONSTRUYE UNA TURBINA DE VAPOR”.**

- **Objetivo:** Observar el funcionamiento de una máquina.
- **Material:** Un corcho cilíndrico, una botella de plástico, un trozo de alambre (un poco grueso), una navaja y unas tijeras.
- **Procedimiento:**
  1. Recorta la parte inferior de la botella de plástico. Haz un agujero grande en el fondo de la botella y dos pequeños a los lados.
  2. De los restos de la botella, recorta seis aspas de plástico.
  3. Marca el centro en ambas caras del corcho. Después agujeréalo con un punzón. A continuación, haz seis cortes longitudinales alrededor del corcho, y a igual distancia uno de otro.
  4. Atraviesa el corcho con el trozo de alambre. Coloca las aspas en el corcho.
  5. Coloca la turbina en el soporte de la botella y acércala a un chorro de agua.



## **PRÁCTICA: “ENERGÍA Y TRABAJO”.**

- **Objetivo:** Construir una palanca (barra rígida) y observar cómo funciona.
- **Lugar:** laboratorio.
- **Material:** Una regla de 30 cm., varias monedas de 10 céntimos, un taco de madera, una cinta adhesiva y un lápiz.
- **Procedimiento:**
  1. Con cinta adhesiva, fija el lápiz sobre el taco de madera. Coloca la regla encima del lápiz, de manera que la marca de 15 cm., quede sobre el lápiz. La regla estará en equilibrio.
  2. Coloca tres monedas en la regla, sobre la marca de 10 cm. La regla se desequilibrará.
  3. Coloca otra moneda en un extremo de la regla, sobre la marca de 30cm.

**¿Qué le ocurre a la regla?**

**¿Qué pesa más: 1 moneda de 10 céntimos ó 3 monedas de 10 céntimos?**

**¿Por qué se equilibra la regla?**

- **Haz lo siguiente:**

Desplaza las tres monedas hasta la marca de 5 cm. Trata de equilibrar la regla con dos monedas. ¿En qué marca deberás colocar las dos monedas?

- **Conclusión:** Cuando queremos levantar un objeto con una barra que oscila sobre un **punto de apoyo**, tenemos que ejercer una **fuerza o potencia** en un extremo. Así logramos vencer la **resistencia o peso** del objeto. Si se quiere mover un cuerpo con una palanca, el esfuerzo que hay que realizar para moverlo es menor, cuanto mayor sea la distancia entre el punto de apoyo y el punto donde se aplica la potencia.
- **Dibuja el experimento.**

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: “TRABAJO Y ENERGÍA”.

Sabes que tus padres trabajan bien en una oficina o en otra actividad. Diríamos que hay muchos tipos de trabajos. En **física** este concepto está muy relacionado con las fuerzas. Si nos mandan mover una mesa, tenemos que hacer una fuerza que será el peso que tiene y tendremos que tener en cuenta donde la tenemos que llevar. Por lo que decimos que el trabajo lo obtenemos multiplicando el peso del cuerpo (fuerza) por el espacio que lo desplazamos.

$$\text{Trabajo} = \text{Peso} \times \text{desplazamiento} (W = F \times e).$$

Cada concepto tiene su unidad.

El **espacio**, seguro que lo sabes, se mide en **metros**.

La **fuerza** se mide en **Newton (N)**.

El **trabajo** en **Julios (J)**.

La Energía está relacionada muy directamente con el trabajo. Por ello la definimos como la capacidad para hacer un trabajo. Tiene su misma unidad. Hay muchas fuentes de energía. Entre ellas está la energía mecánica que puede depender de la velocidad que lleve un cuerpo "ENERGÍA CINÉTICA" (**Ec**) o de la posición "ENERGÍA POTENCIAL" (**Ep**). Sus fórmulas son:

$$E_c = m \times v^2 / 2 \quad (m = \text{masa}; v = \text{velocidad})$$

$$E_p = P \times h \quad (P = \text{peso}; h = \text{Altura a la que se encuentra del suelo})$$

1. El profesor ha pedido al grupo de Elena que se inventen un problema de trabajo y han dado el siguiente: “Hemos llevado una mesa que pesa 980 Julios entre los tres de mi grupo a una distancia de 200 m. ¿Qué trabajo en Newton hemos realizado?”.

El profesor no está de acuerdo y lo manda a revisar. Especifica los errores e indica qué deberían haber puesto. Pide que calculéis el trabajo realizado.

2. ¿Desde qué altura ha caído una pelota si tenía una energía de 90.000 J, siendo su peso de 0'20 N?

3. Calcula la masa de una pelota de beisbol si en el momento de lanzarla con una energía de 3.000 J sale con una velocidad de 40 m/s.

4. Calcula la energía que lleva una piedra de 0,1 Kg si la lanzas a 36 Km/h.

5. ¿Quién tiene más energía cinética un coche de 20.000 N de peso que va a 20 m/s u otro coche de 40.000N que va a una velocidad de 10 m/s? Razona tu respuesta fijándote en la fórmula.

6. ¿Cuánto pesa una mesa si para desplazarla 500 metros hemos hecho un trabajo de 3.000 J?