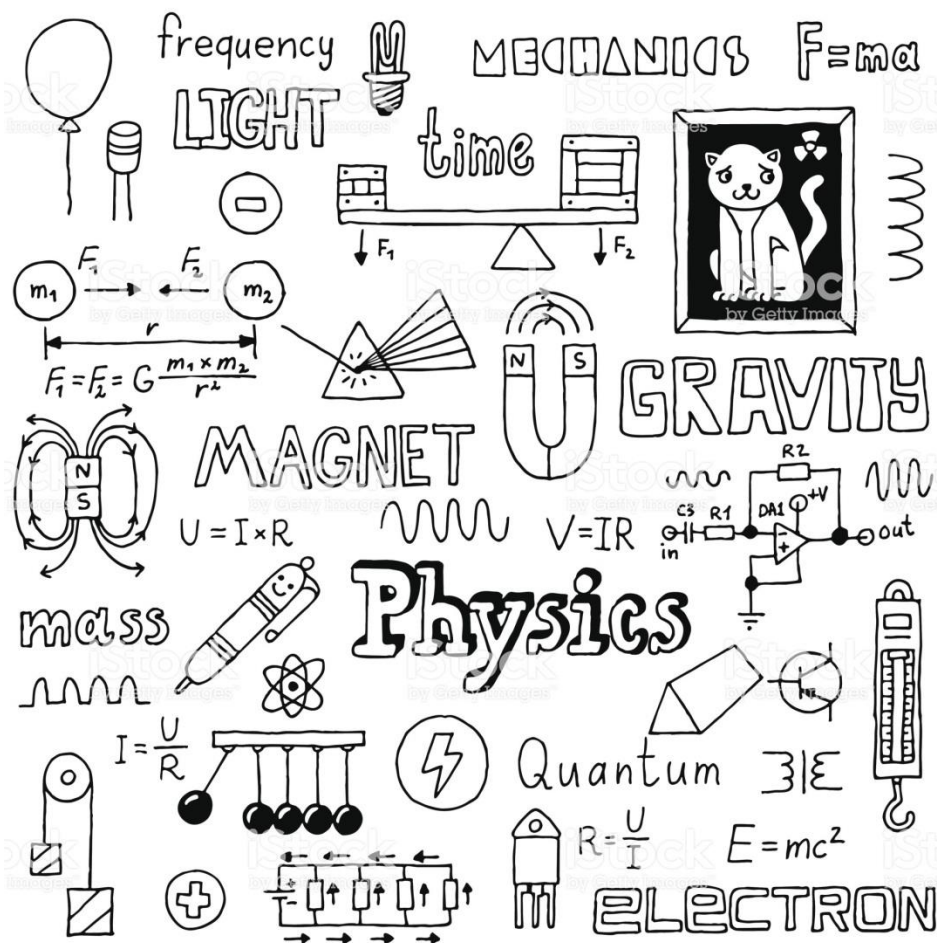




Instituto Fray Mamerto Esquiú
Nivel Secundario- 4º año A/B/C
"Hagamos del Diálogo un Instrumento para el Encuentro"

Introducción a la Física

4º Año A / B / C



Módulo teórico-práctico

Profesor: Martín Crispino / Lorena Oliveros

Contenidos del módulo

Introducción: Velocidad y aceleración

Concepto de velocidad. Unidades de velocidad (m/s y Km/h). Concepto de aceleración.

Capítulo 1: La energía

Concepto de energía. Propiedades de la energía. Fuentes y formas de energía. La energía mecánica. Energía cinética. Energía potencial. Degradación de la energía. Eficiencia

Capítulo 2: Fuerzas y trabajo

Fuerza. Trabajo. Fuerza peso. Vectores. Fuerzas en el plano y en el plano inclinado.

Capítulo 3: La energía en el mundo físico

Recursos renovables y no renovables. Desarrollo sostenible. Fuente de energías mundiales. Modos de obtención de energía, ventajas y desventajas. Presencia y ubicación de centrales en Argentina y/o en el mundo. Energía termoeléctrica, hidroeléctrica y eólica.

Capítulo 4: Energía eléctrica y potencia

La naturaleza eléctrica de la materia. Corriente eléctrica. Circuitos. El modelo hidráulico, comparación con el circuito eléctrico. La ley de Ohm. Circuitos en serie y paralelo. Resistencias equivalentes. Potencia.

Capítulo 5: Energía térmica

Calor y temperatura. Escalas de temperatura. Conducción, convección y radiación. Conductores del calor. Calor específico. Cantidad de calor.

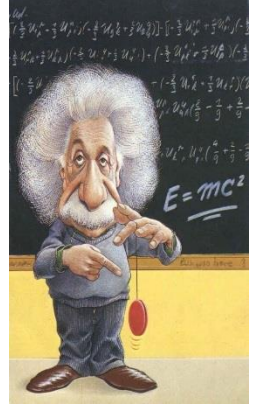
Aprender a pensar

Sir Ernest Rutherford, presidente de la Sociedad Real Británica y Premio Nobel de Química en 1908, contaba la siguiente anécdota:

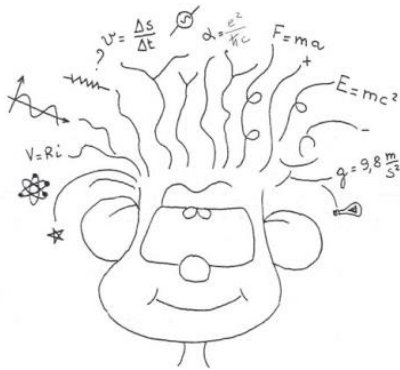
Hace algún tiempo, recibí la llamada de un colega. Estaba a punto de poner un cero a un estudiante por la respuesta que había dado en un problema de física, pese a que este afirmaba rotundamente que su respuesta era absolutamente acertada. Profesores y estudiantes acordaron pedir arbitraje de alguien imparcial y fui elegido yo.

Leí la pregunta del examen y decía: Demuestre cómo es posible determinar la altura de un edificio con la ayuda de un barómetro. El estudiante había respondido: Llevo el barómetro a la azotea del edificio y le ato una cuerda muy larga. Lo descuelgo hasta la base del edificio, marco y mido. La longitud de la cuerda es igual a la longitud del edificio. Realmente, el estudiante había planteado un serio problema con la resolución del ejercicio, porque había respondido a la pregunta correcta y completamente. Por otro lado, si se le concedía la máxima puntuación, podría alterar el promedio de su año de estudio, obtener una nota más alta y así certificar su alto nivel en física; pero la respuesta no confirmaba que el estudiante tuviera ese nivel.

Sugerí que se le diera al alumno otra oportunidad. Le concedí seis minutos para que me respondiera la misma pregunta, pero esta vez con la advertencia de que en la respuesta debía demostrar sus conocimientos de física. Habían pasado cinco minutos y el estudiante no había escrito nada. Le pregunte si deseaba marcharse, pero me contestó que tenía muchas respuestas al problema. Su dificultad era elegir la mejor de todas. Me excuse por interrumpirle y le rogué que continuara.



En el minuto que le quedaba escribió la siguiente respuesta: tomo el barómetro y lo lanzo al suelo desde la azotea del edificio, calculo el tiempo de caída con un cronómetro. Después se aplica la fórmula altura $h = 0,5 \times A \times t^2$. Y así obtenemos la altura del edificio. En este punto le pregunte a mi colega si el estudiante se podía retirar. Le dio la nota más alta.



Tras abandonar el despacho, me reencontré con el estudiante y le pedí que me contara sus otras respuestas a la pregunta. Bueno, respondió, hay muchas maneras, por ejemplo, tomas el barómetro en un día soleado y mides la altura del barómetro y la longitud de su sombra. Si medimos a continuación la longitud de la sombra del Edificio y aplicamos una simple proporción, obtendremos también la altura del edificio.

Perfecto, le dije, ¿y de otra manera?. Si, contestó, éste es un procedimiento muy básico para medir un edificio, pero también sirve. En este método, tomas el barómetro y te sitúas en las escaleras del edificio en la planta baja. Según subes las escaleras, vas marcando la altura del barómetro y cuentas el número de marcas hasta la azotea. Multiplicas al final la altura del barómetro por el número de marcas que has hecho y ya tienes la altura.

Este es un método muy directo. Por supuesto, si lo que quiere es un procedimiento más sofisticado, puede atar el barómetro a una cuerda y moverlo como si fuera un péndulo. Si calculamos que cuando el barómetro está a la altura de la azotea la gravedad es cero y si tenemos en cuenta la medida de la aceleración de la gravedad al descender el barómetro en trayectoria circular al pasar por la perpendicular del edificio, de la diferencia de estos valores, y aplicando una sencilla fórmula trigonométrica, podríamos calcular, sin duda, la altura del edificio. En este mismo estilo de sistema, atas el barómetro a una cuerda y lo descuelgas desde la azotea a la calle. Usándolo como un péndulo puedes calcular la altura midiendo su período de precesión.

En fin, concluyó, existen otras muchas maneras. Probablemente, la mejor sea tomar el barómetro y golpear con él la puerta de la casa del portero. Cuando abra, decirle: "Señor portero, aquí tengo un bonito barómetro. Si usted me dice la altura de este edificio, se lo regalo". En este momento de la conversación, le pregunte si no conocía la respuesta convencional al problema (la diferencia de presión marcada por un barómetro en dos lugares diferentes nos proporciona la diferencia de altura entre ambos lugares) evidentemente, dijo que la conocía, pero que durante sus estudios, sus profesores habían intentado enseñarle a pensar.

El estudiante se llamaba Niels Bohr, físico danés, premio Nobel de física en 1922, más conocido por ser el primero en proponer el modelo de átomo con protones y neutrones y los electrones que lo rodeaban. Fue fundamentalmente un innovador de la teoría cuántica.

Al margen del personaje, lo divertido y curioso de la anécdota, lo esencial de esta historia es que LE HABÍAN ENSEÑADO A PENSAR.

Introducción



velocidad y la aceleración

Introducción a la física 4° año

Introducción: velocidad y aceleración

Antes de empezar con la unidad número 1, debemos comprender las últimas dos magnitudes importantes (además de la masa y el volumen) que son la velocidad y la aceleración.

La velocidad

La velocidad es una magnitud utilizada en física, a partir de la cual se puede expresar el desplazamiento que realiza un objeto en una determinada unidad de tiempo. La unidad de medida dentro del Sistema Internacional para medir la velocidad es el **m/s** (metros sobre segundo ó también llamado metros por segundo), pero también encontramos al **Km/h** (kilómetro por hora) y al **Km/s** (kilómetro por segundo).



Por ejemplo, supongamos que un auto realizó 200 Km y para ello tardó 2 horas. Cómo la velocidad es el trayecto realizado por unidad de tiempo (al decir unidad queremos decir 1 hora, o 1 minuto o 1 segundo, etc.) entonces debemos obtener la velocidad de la siguiente manera:

2 horas _____ 200 Km

1 hora _____ X = 100 Km

ES DECIR QUE LA VELOCIDAD DEL AUTO ES DE 100 Km/h.

¡Para aprender haciendo!: Velocidad

Suponiendo que cada uno de los pasos que realiza una persona corresponde a un metro de distancia, utiliza un cronómetro para calcular la velocidad en cada uno de los ejemplos que observarás. Utiliza la regla de 3 simple para resolver. Luego responde:

Ejemplo	Cantidad de pasos realizados	Tiempo	Velocidad (m/s)
1		30 segundos	
2		30 segundos	
3		30 segundos	

a. Si en lugar de tomar el tiempo de los pasos realizados cada 30 segundos, hubiésemos utilizado 45 segundos, ¿la velocidad de la caminata de la persona hubiera sido la misma? ¿En ese caso hubiera realizado más cantidad de pasos, igual o menos?

b. Indica mediante una regla de 3, cuántos pasos hubiera hecho en el caso de contar 45 segundos en lugar de 30.

Actividades

1. Define el concepto de velocidad.
2. Una pelota rueda hacia la derecha siguiendo una trayectoria en línea recta de modo que recorre una distancia de 10 metros en 5 segundos. Calcular la velocidad en m/s.
3. Una mariposa vuela en línea recta hacia el sur durante 28 segundos con una velocidad de 7 m/s, ¿cuál es la distancia total que recorre la mariposa?
4. Una ambulancia que se mueve con una velocidad de 120 km/h, necesita recorrer un tramo recto de 60 km. Calcula el tiempo (En minutos) necesario para que la ambulancia llegue a su destino.
5. Un avión vuela en línea recta hacia el norte durante 15 min si lleva una velocidad de 700 km/h, ¿cuál es la distancia que recorre durante ese tiempo? (Nota: se deben transformar los minutos a horas para poder tener unidades iguales en todos los datos.)
6. Calcular cuál es la velocidad (en Km/h) que posee un cuerpo que recorre una distancia de 1350 kilómetros en 30 minutos.
7. Si un colectivo viaja a 60 Km/h con velocidad constante. ¿Cuánto tiempo (en minutos) tardará en recorrer 150 Km?
8. Un objeto realiza un trayecto de 6 metros cada 1 minuto. Si el objeto viaja a velocidad constante, ¿a qué velocidad (en m/s) viaja dicho objeto?
9. Una persona corre a 2,5 m/s a velocidad constante. ¿Cuántos metros recorre cada una hora?
10. Si un auto recorre 80 metros cada 5 segundos. ¿A qué velocidad en m/s viaja el auto?

11. Lee el siguiente artículo titulado “¿Cuál es la velocidad de la luz?” y responde:

- a. ¿A qué velocidad se mueve la luz en el espacio? ¿Y en el aire?
- b. ¿Podemos considerar que la imagen que tenemos del sol al mirarlo fijamente es una “imagen pasada”? Explica.
- b. Explica la siguiente imagen:



¿Cuál es la velocidad de la luz?

Lo has visto en películas, lo has escuchado en todas partes, lo has dicho mil veces. Pero ¿de verdad sabes qué es la velocidad de la luz? Aprende a hablar con propiedad.

Decía **Stephen Hawking** que una de las formas de viajar al futuro podría ser construir un vehículo capaz de alcanzar “casi” **la velocidad de la luz**. Decía “casi” porque nada puede superar la velocidad de la luz. Este es uno de los principios básicos de la ciencia.

El físico inglés planteaba la siguiente encrucijada: se construye un tren que viaja a un 99,99% de la velocidad de la luz y en el interior de ese tren un pasajero corre a toda velocidad por sus pasillos. En teoría este pasajero estaría superando la velocidad de la luz, pero en la práctica la inexorable ley de la naturaleza caería sobre él.



¿Cómo? Haciendo que el tiempo fuese más lento en el interior del tren. Da igual cuánto esprintase el pasajero, el tiempo se ralentizaría para que no superase la velocidad de la luz. El tiempo en el interior del tren pasaría más despacio que en el exterior y una semana de viaje se convertiría en 150 años en el exterior.

Nada puede superar la velocidad de la luz: casi 300 millones de kilómetros por segundo.

¿Qué es la velocidad de la luz?

Más allá de teorías difícilmente comprobables, la velocidad de la luz es una herramienta **indispensable para la astronomía y la física**. Gracias a ella podemos saber a qué distancia nos encontramos de otros lugares del universo. Pero ¿a qué velocidad viaja la luz?

El primero en medirla fue el astrónomo inglés **James Bradley**, quien determinó en 1728 que la luz se mueve a 300.000 kilómetros por segundo. El cálculo lo hizo observando el desplazamiento de la Tierra alrededor del Sol.

Sin embargo, su velocidad **varía en función del medio** en el que se encuentre. Por ejemplo, **en el espacio, la luz viaja a su máxima velocidad**. Pero en el aire su velocidad baja a 299.708 kilómetros por segundo. Y si entra en contacto con un cristal de diamante llega a su pico más bajo: 123.957 kilómetros por segundo.

La luz viaja más rápido a través del vacío del espacio que cuando se mueve por el aire

¿Cuánto tarda en llegar a la Tierra la luz del Sol?

La respuesta exacta es **8 minutos y 19 segundos**, ya que el sol se encuentra a casi 150 millones de kilómetros de nuestro planeta.

La aceleración

La palabra aceleración está presente en muchas situaciones de nuestra vida diaria, tanto es así que incluso uno de los pedales en el automóvil se llama “acelerador”.

La aceleración mide directamente la rapidez con que cambia la velocidad. Si un vehículo se desplaza por una carretera, su velocidad varía muchas veces durante el viaje; estos cambios en la velocidad se deben porque es imposible mantener una velocidad constante durante un trayecto ya que pueden ocurrir situaciones que obliguen al conductor a aumentar la misma o a disminuirla. Por ejemplo, puede que el conductor deba frenar bruscamente en una situación de emergencia o bien puede que necesite aumentar la velocidad para adelantar a otro vehículo.



En cualquiera de las dos situaciones, hay un cambio de velocidad. Esta variación de la velocidad es medida mediante la aceleración. **La aceleración es un concepto que describe cambios de velocidad. Mide la variación de la velocidad en el tiempo.**

La aceleración aumenta (es positiva) si la velocidad de un cuerpo aumenta; la aceleración es cero si la velocidad es constante (es decir que no cambia) y es negativa si la velocidad disminuye.



La unidad más conocida para medir la aceleración es el m/s^2 .

El ejemplo más conocido de una aceleración es LA GRAVEDAD de La Tierra que vale $9,8 \text{ m/s}^2$

Actividades

12. Explica con tus palabras qué significa que la aceleración de un objeto sea de 2 m/s^2

13. Un objeto acelera de manera constante según la siguiente tabla:

Tiempo (seg)	Velocidad (m/s)
1 seg	3
2 seg	6
3 seg	9

¿Qué aceleración realizó en esos 3 segundos?

14. ¿Cuáles de las siguientes unidades corresponde a distancia (longitud), tiempo, velocidad y cuál a aceleración?

I. m/s : _____ II. m/s^2 : _____ III. seg: _____
IV. Km/h : _____ V. Km: _____

15.a. ¿Qué significa que un auto tenga una aceleración constante de 7 m/s^2 ? Elige la respuesta correcta (puede haber más de una):

- I. Que el auto realiza 7 metros cada un segundo. II. Que el auto aumenta su velocidad 7 m/s cada un segundo que pasa.
III. Que el auto comienza a ir más lentamente. IV. Que el auto no varía su velocidad.
V. Que el auto aumenta su velocidad.

b. ¿Qué significa que un auto tenga una velocidad constante de 7 m/s ? Elige la respuesta correcta (puede haber más de una):

- I. Que el auto realiza 7 metros cada un segundo. II. Que el auto aumenta su velocidad 7 m/s cada un segundo que pasa.
III. Que el auto comienza a ir más lentamente. IV. Que el auto no varía su velocidad.
V. Que el auto aumenta su velocidad. VI. Que el auto no tiene aceleración.

16. Un objeto empieza a aumentar su velocidad como lo indica la siguiente tabla.

Velocidad	Tiempo
0 m/s	0 seg
4 m/s	1 seg
8 m/s	2 seg
12 m/s	3 seg

a. ¿Cuál es la aceleración del objeto?

b. Teniendo en cuenta dicha aceleración, ¿cuánto tiempo tardará el objeto en llegar a una velocidad de 60 m/s?

Realiza la regla de 3 correspondiente.

c. Teniendo en cuenta dicha aceleración, ¿cuánto tiempo tardará el objeto en llegar a una velocidad de 180 m/s?

Realiza la regla de 3 correspondiente.

d. Teniendo en cuenta dicha aceleración, ¿A qué velocidad llegará dicho objeto a los 5 segundos de empezar a moverse? Realiza la regla de 3 correspondiente.

e. Teniendo en cuenta dicha aceleración, ¿A qué velocidad llegará dicho objeto a los 30 segundos de empezar a moverse? Realiza la regla de 3 correspondiente.

17. Un objeto que comienza a moverse tiene una aceleración constante de 2 m/s^2 . ¿Qué velocidad tendrá el objeto luego de 40 segundos? Realiza la regla de 3 correspondiente.

18. Un objeto que comienza a moverse tiene una aceleración constante de 6 m/s^2 . ¿Cuánto tiempo tardará dicho objeto en llegar a una velocidad de 30 m/s? Realiza la regla de 3 correspondiente.

19. a. La gravedad en La Tierra vale $9,8 \text{ m/s}^2$. ¿Qué significa este dato?

b. La gravedad en La Luna vale $1,6 \text{ m/s}^2$. ¿Qué significa este dato?

c. Si se deja caer un objeto desde una cierta altura, ¿Qué velocidad tendrá dicho objeto al segundo de haber caído? ¿Y a los 2 segundos? ¿Y a los 5 segundos?

20. Se deja caer un objeto desde una cierta altura. La velocidad con la que llega al suelo es de 245 m/s. ¿Cuánto tiempo tardó en caer al suelo?

21. Se deja caer un objeto desde una cierta altura. Si tardó 20 segundos en caer. ¿Con qué velocidad llega al suelo?

22. Observación de video: Caída libre y gravedad

Observa el video “Caída libre y gravedad” y contesta las siguientes preguntas:

a. Describe sencillamente lo observado en las dos experiencias realizadas en el video (con aire y sin aire). SIN EXPLICAR O SACAR CONCLUSIONES.

b. Explica por qué en la primera experiencia (realizada sin vacío), la bola de bowling cae antes que la pluma.

c. Explica por qué en la segunda experiencia (realizada al vacío), la bola de bowling cae igual que la pluma.

d. Encierra con un círculo cuál de las siguientes magnitudes depende la caída libre de un objeto en La Tierra si suponemos que no hay resistencia del aire:

MASA – PESO – GRAVEDAD – VOLUMEN

e. ¿Cómo va a aumentando la velocidad de la bola y de las plumas cuando van cayendo?

f. ¿Con qué velocidad llegará al suelo la pluma en el vacío, si pasan 4 segundos hasta tocar el suelo? ¿Y la bola de bowling? Realiza una regla de 3 simple.

g. ¿Cuánto tiempo pasará desde que se deja caer la pluma en el vacío, hasta que llega a una velocidad de 29,5 m/s? Realiza una regla de 3 simple.

23. Un objeto se mueve a velocidad constante realizando 250 metros cada 35 segundos. ¿Cuál es su velocidad? ¿Y su aceleración?

24. Realiza las siguientes actividades con las respectivas reglas de tres simple. No olvides de indicar las unidades:

a. Un objeto viaja a una velocidad constante de 2 m/s durante un tiempo de 2 minutos. ¿Qué distancia recorrió en esos dos minutos? ¿Cuál es la aceleración de dicho objeto?

b. Calcula la velocidad de un auto que viaja a velocidad constante realizando 20 Km cada 15 minutos.

c. Un objeto que comienza a moverse tiene una aceleración constante de 3 m/s². ¿Qué velocidad tendrá el objeto luego de 40 segundos?

d. Un objeto se deja caer desde una cierta altura. Indica qué velocidad tendrá dicho objeto al llegar al suelo si tardó en caer unos 3 segundos.

Actividades de revisión: Velocidad y aceleración

1. Calcular cuál es la velocidad (en Km/h) que posee un cuerpo que recorre a velocidad constante una distancia de 1350 kilómetros cada 30 minutos.

2. Un auto viaja a una velocidad constante de 25 m/s. ¿Cuánto tardará en recorrer 400 km?

3. Se deja caer un objeto desde una cierta altura. La velocidad con la que llega al suelo es de 49 m/s. ¿Cuánto tiempo tardó en caer al suelo?

4. ¿Qué significa que la aceleración de un objeto sea de 2m/s²?

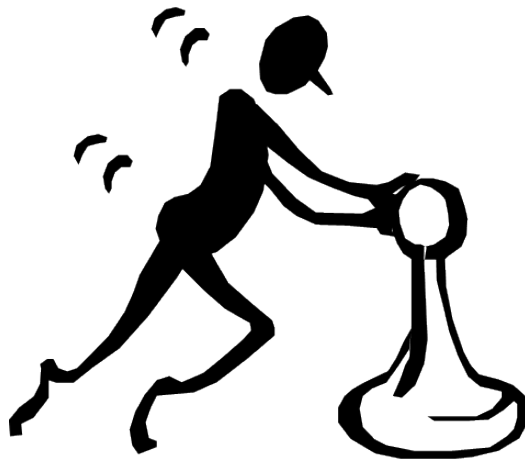
5. Un objeto acelera de manera constante según la siguiente tabla:

Tiempo (seg)	Velocidad (m/s)
1 seg	7
2 seg	10
3 seg	13

a. ¿Qué aceleración tiene el objeto?

b. ¿Qué velocidad tendrá el objeto luego de 2 minutos?

Capítulo 1



La energía

Introducción a la física – 4° A

Capítulo 1: La energía

¿Qué es la energía?

Cuando te levantas por la mañana es probable que sigas alguna de estas rutinas: prender la luz, conectar la calefacción, calentar el desayuno, encender la radio, subirte al ómnibus para ir a la escuela... Para que todo esto sea posible, se necesita energía.

Todas aquellas actividades en las que se producen transformaciones –movimientos, cambios de temperatura, modificaciones en la forma de los objetos- necesitan energía para llevarse a cabo. ¿Y dónde hay energía? La energía (palabra griega que significa *en acción*) se encuentra en todas partes, pero solo podemos observar los efectos que produce sobre los cuerpos, es decir, los cambios que ocurren gracias a ella.

Basta con mirar a nuestro alrededor para darnos cuenta. El viento (aire en movimiento), tiene energía pues es capaz de mover, por ejemplo, las aspas de los molinos. Pero también un trozo de madera tiene energía acumulada. ¿Cómo lo sabemos? Porque al quemarlo puede hacer hervir el agua contenida en un recipiente.



La energía es un concepto fundamental de la ciencia, aunque recién comenzó a perfilarse a partir de la creación de la máquina a vapor, a fines del siglo XVIII. Recién entonces los científicos comprendieron que muchos fenómenos que venían estudiando (el movimiento, el calor, la luz, la electricidad, la fuerza que mantiene unido a los átomos formando moléculas) eran diferentes manifestaciones de la energía.

No es sencillo definir con precisión a la energía. Por el momento, es importante que comprendas cómo se transforma y se transfiere de un cuerpo a otro.

La energía es una **magnitud** y por lo tanto puede medirse y esa medida expresarse mediante unidades. En el sistema internacional (SI), la unidad utilizada para la energía es el **joule (J)**. 1 Joule equivale a $1 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$.

Propiedades de la energía

La energía no tiene peso, volumen, color u olor pero presenta las siguientes características cuyo reconocimiento es importante para comprender su utilidad:

- **LA ENERGÍA SE TRANSFIERE:** Puede pasar de unos cuerpos a otros. Por ejemplo si mezclamos agua caliente con agua fría, la energía del agua caliente se transferirá a la fría.
- **LA ENERGÍA SE TRANSFORMA:** Una forma de energía puede convertirse en otra. Por ejemplo, la energía química de una pila puede transformarse en energía eléctrica para hacer funcionar una linterna.
- **LA ENERGÍA PUEDE SER TRANSPORTADA:** Puede pasar de un lugar a otro, en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas) o mediante cables eléctricos por ejemplo.
- **LA ENERGÍA SE PUEDE ALMACENAR:** Por ejemplo en pilas, baterías.
- **LA ENERGÍA SE CONSERVA:** Permanece constante cuando pasa de un cuerpo a otro o cuando una forma de energía se transforma en otra. Esta característica se conoce como el principio de conservación de la energía: **la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma.**

Las fuentes y las formas de energía

En la naturaleza existen diversas fuentes de energía; esto es, elementos o recursos capaces de producir algún tipo de energía. Como fuentes, capaces de producir algún tipo de energía, tenemos algunas que se presentan como agotables o no renovables: el carbón, el petróleo, el gas natural, la fuerza interna de la tierra (fuente geotérmica de energía), los núcleos atómicos (fuente nuclear de energía).

Hay otras fuentes capaces de producir energía y que se presentan como inagotables o renovables: ríos y olas (fuente hidráulica de energía), el sol (fuente solar de energía), el viento (fuente eólica de energía), las mareas (fuente mareomotriz de energía).

Cualquiera de estas fuentes (que estudiaremos con más detalle en la unidad 2) es capaz de producir alguno de los diferentes tipos o formas de energía que se conocen. Entre estas formas de energía se encuentran:

1. LA ENERGÍA MECÁNICA



La energía mecánica es la empleada para hacer mover a otro cuerpo. Ésta se divide a su vez en dos energías: la **energía potencial** (es la que poseen los cuerpos debido a la posición en que se encuentran, es decir un cuerpo en altura tiene más energía potencial que un cuerpo en la superficie del suelo) y **energía cinética** (es la que poseen los cuerpos debido a su movimiento).

2. LA ENERGÍA QUÍMICA

Es aquella energía que se produce a partir de una reacción química. La combustión es una reacción de un material con el oxígeno del aire que genera calor (por ejemplo al quemar una hoja de papel). Otro ejemplo es la pila en la que se producen reacciones químicas que permiten obtener energía eléctrica. Estos tipos de energía se obtienen al romperse las moléculas para formar otras.



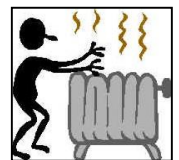
3. LA ENERGÍA ELÉCTRICA



¿Qué sucede cuando ponés en funcionamiento un electrodoméstico? Por los cables circula electricidad o **energía eléctrica**, que se obtiene a partir de la red eléctrica, de las pilas o las baterías. Tomemos por ejemplo una pequeña batidora y analicemos las transformaciones que tienen lugar: la energía química de la pila se transforma en energía eléctrica. Esta corre por los cables hasta llegar al motorcito, lo hace funcionar y así se mueve el batidor: ¡la energía eléctrica se transformó en energía cinética!

4. LA ENERGÍA TÉRMICA (O CALÓRICA)

La energía térmica es la que se trasmite entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. El calor es energía en tránsito, que se hace evidente cuando un cuerpo cede calor a otro para igualar las temperaturas de ambos. En este sentido, los cuerpos ceden o ganan calor, pero no lo poseen.



5. LA ENERGÍA RADIANTE

La radiación es un tipo de energía que puede viajar por el espacio incluso en el vacío. Todos los cuerpos que emiten luz, como el Sol, las lamparitas, los faroles de querosene o las velas, envían energía con sus radiaciones al medio que los rodea. La luz es un tipo de radiación pero que puede ser observada por nuestros ojos. A este tipo de energía radiante que podemos observar se la denomina **energía lumínica**. Hay otros tipos de radiaciones que no podemos observar como los rayos X, las microondas, las ondas que emiten las radios, entre otras.



6. ENERGÍA SONORA

Es la energía transportada por ondas sonoras. La energía sonora es en realidad el efecto de las moléculas en movimiento. Es el efecto de las moléculas vibrantes en nuestros tímpanos lo que nos permite oír.

Actividades

Según lo leído hasta el momento realiza las siguientes actividades:

1. Define en un renglón y con tus palabras el término “Energía”
2. ¿En qué unidad se mide la energía según el Sistema Internacional (SI)?
3. Identifica en los siguientes fenómenos, todas las propiedades de la energía que aparecen.

I. Ayer compré una pila para poder hacer funcionar mi control remoto.

II. Cuando pateas una pelota de futbol le entregas tu energía para que pueda desplazarse. La energía que uno pierde al patear es la misma que la pelota gana para desplazarse.

III. La energía que se obtiene de una central hidroeléctrica viaja a través de grandes cables hacia las ciudades.

4. ¿A qué forma de energía corresponden las siguientes características?

- a. Dicha forma de energía se divide a su vez en energía potencial y energía cinética.
- b. Energía asociada al movimiento.
- c. Energía que se debe al movimiento de las moléculas que nuestros oídos pueden percibir.
- d. Energía en transferencia de un cuerpo de mayor temperatura a uno de menor temperatura.
- e. Energía que poseen las moléculas y al romperse pueden liberar.
- f. Energía que puede viajar en el vacío.
- g. Energía que podemos observar con nuestros ojos.
- h. Energía que obtenemos al enchufar objetos para hacerlos funcionar.
- i. Energía que posee un cuerpo debido a su posición.

5. Indica qué tipo de transformaciones de la energía se producen en las siguientes situaciones:

- a. Aparato de radio
- b. Subir escaleras
- c. Central hidroeléctrica
- d. Ventilador
- e. Un celular
- f. Calentar agua en un horno a gas.

6. Indica dos ejemplos de transformaciones energéticas que realices en tu hogar a partir de la energía eléctrica.

La energía mecánica

Como dijimos anteriormente, la energía mecánica es la **energía total empleada para mover un cuerpo**. Esta energía se divide a su vez en dos tipos de energía; la energía potencial y la energía cinética. La suma de ambos tipos de energía es igual a la energía mecánica.

$$\text{ENERGÍA MECANICA} = \text{ENERGÍA CINÉTICA} + \text{ENERGÍA POTENCIAL}$$

Vamos entonces a estudiar cada una de estas energías por separado:

Energía cinética

La energía cinética es la que tiene un cuerpo cuando está en movimiento: el viento, que es aire en movimiento; las olas del mar, un río o una cascada (agua en movimiento), un león que corre o un águila en vuelo tienen energía cinética.

Al estar en movimiento un cuerpo es capaz de provocar cambios que no se producirían si estuviera en reposo. Por otra parte, piensen en la siguiente pregunta: ¿qué causará más destrozos en un choque, una motocicleta a 40 km/h o un auto a la misma velocidad? Es evidente que el auto produce un efecto mayor al chocar, aunque ambos vehículos se muevan a la misma velocidad. Esto se debe a que la masa del auto es mayor que la de la motocicleta. La energía cinética de un cuerpo en movimiento depende de su velocidad y también de su masa.

Una expresión sencilla permite calcular la energía cinética de un cuerpo de masa m (expresada en kg) que se mueve con velocidad v (en m/s):

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

La energía cinética es nula (vale 0) cuando el móvil no tiene velocidad. Dos cuerpos de igual masa que se mueven con la misma rapidez, pero en direcciones contrarias, tienen la misma energía cinética.



¡A recordar!: Para que al utilizar la ecuación de la energía cinética, el resultado nos dé en **Joules**, debemos utilizar la velocidad en **m/s** (metros sobre segundos) y la masa en Kg (kilogramos). De esta manera el resultado nos dará en $\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ que equivale a 1 Joule.

¡Para aprender mediante ejemplos!: Cálculo de la energía cinética de dos cuerpos

ACTIVIDAD: Calcular la energía cinética de una motocicleta de 120 kg que viaja a una velocidad de 11,11 m/s

SOLUCIÓN:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 120 \text{ kg} \cdot (11,11 \text{ m/s})^2 = 7.406 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = \mathbf{7.406 \text{ J}}$$

Energía potencial

La energía potencial es aquella que los cuerpos tienen almacenada y que en cualquier momento puede producir cambios en otros cuerpos. Por ejemplo, si un objeto está situado a cierta altura respecto del suelo, puede caer, y empujar, romper, o deformar a otro.

La energía potencial gravitatoria (E_{pg}) es la que tiene un cuerpo debido a su posición con respecto a la superficie de algún planeta o estrella; por ejemplo, al estar a una determinada altura sobre la superficie de la Tierra.

Para elevar verticalmente un objeto cualquiera, sometido a la influencia de la gravedad terrestre, debemos, como mínimo, contrarrestar su peso. Al elevarlo logramos que el objeto almacene una cantidad de energía potencial gravitatoria que dependerá del valor de su masa m , de la altura h a la que se lo eleve y de la aceleración de la gravedad g , según la relación:

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

La energía potencial dependerá de la gravedad del lugar que estemos estudiando (no es lo mismo la energía potencial calculada en La Tierra que en la Luna por ejemplo, ya que poseen distintas gravedades)



¡A recordar!: Para que al utilizar la ecuación de la energía potencial, el resultado nos dé en **Joules**, debemos utilizar la gravedad como **m/s^2** (metros sobre segundos cuadrados), la masa en **Kg** (kilogramos) y la altura en **m (metros)**. De esta manera el resultado nos dará en **$Kg \cdot m^2/s^2$** que equivale a 1 Joule

¡Para aprender mediante ejemplos!: Cálculo de la energía potencial gravitatoria

ACTIVIDAD: Calcular la energía potencial gravitatoria que adquiere un cuerpo cuya masa es de 500 Kg al ser elevado a una altura de 20 m sobre la superficie de La Tierra (gravedad de La Tierra = $9,8m/s^2$)

SOLUCIÓN:

$$E_{pg} = 500 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 20 \text{ m} = 98.000 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = \mathbf{98.000 \text{ J}}$$

Actividades

Lee atentamente las páginas 7 y 8 y realiza las siguientes actividades:

7. Define: a. Energía mecánica b. Energía cinética c. Energía potencial
8. ¿Por qué debo usar las ecuaciones de la energía cinética y de la energía potencial en metros, segundos y kilogramos?

9. Indica en las siguientes situaciones, cuándo utilizarás la ecuación de la energía cinética, cuándo la ecuación de la energía potencial y cuándo la suma de ambas ecuaciones para obtener la energía mecánica.

I. Predecir la energía de un auto que viaja a una cierta velocidad

II. Predecir la energía utilizada para mover un auto a una cierta velocidad un par de metros hacia adelante y luego elevarlo con una grúa.

III. Predecir la energía que posee una pelota que está atrapada entre las ramas de un árbol.

10. a. Si dos cuerpos de igual masa se mueven con distintas velocidades, ¿cuál posee más energía cinética?

b. Si dos cuerpos de distinta masa se mueven a la misma velocidad, ¿cuál posee más energía cinética?

c. Si dos cuerpos de distinta masa están a la misma altura, ¿cuál posee más energía potencial?

d. Si cuerpos de igual masa están a distintas alturas, ¿cuál posee más energía potencial?

11. Una pelota se deja caer desde un edificio.

a. Indica si las siguientes oraciones son verdaderas o falsas. En caso de ser falsa, justifica tu respuesta.

I. A medida que la pelota cae disminuye la energía potencial gravitatoria y disminuye la energía cinética.

II. A medida que la pelota cae, la energía cinética se transforma en energía potencial gravitatoria.

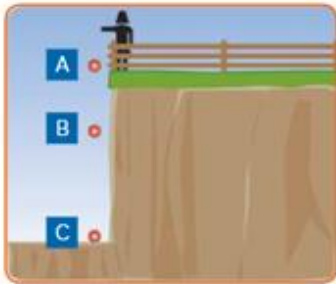
III. La energía potencial (medida en Joules) cuando el objeto está a punto de caer es igual a la energía cinética (medida en Joules) cuando el objeto toca el suelo.

IV. Un cuerpo ubicado a un metro de altura sobre la superficie de la Luna tiene más energía potencial gravitatoria que el mismo cuerpo ubicado a un metro de altura sobre la superficie terrestre.

b. En el caso de la pelota que se deja caer, ¿se cumple la ley que dice que “la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”? Justifica aclarando las transformaciones de la energía que observes.

12. Marca con una X la respuesta correcta:

a. Una chica deja caer una pelota desde cierta altura. La figura muestra tres momentos del movimiento de la pelota mientras cae.



La energía potencial (E_p) en A es menor que en C.	
La energía mecánica (E_m) en A es menor que en B.	
La energía cinética (E_c) en A es igual que en B.	
La energía mecánica (E_m) en A, B y C es la misma.	
La energía potencial (E_p) en C es mayor que en B.	

b.

Julieta se encuentra en su balcón, a 4 m del piso. Emocionada por las bellas palabras de Romeo, imprevistamente deja caer una maceta con una masa de 3 kg. (tomar $g=10 \text{ m/s}^2$)



Poco antes de llegar al piso, la E_c de la maceta es de 12 J.	
Justo en el instante en que empieza a caer desde el balcón, la E_p de la maceta es 0.	
Justo en el instante en que empieza a caer desde el balcón, la E_p de la maceta es de 12 J.	
Justo en el instante en que empieza a caer desde el balcón, la E_m de la maceta es de 120 J.	
Poco antes de llegar al piso, la E_m de la maceta es 0.	

13. Lee el siguiente fragmento y realiza las actividades correspondientes.

Las montañas rusas y la física

Aunque muchas veces pase desapercibido, la física se encuentra en aspectos cotidianos de nuestras vidas. Tal es el caso de las montañas rusas donde los conceptos aprendidos sobre velocidad, aceleración y gravedad pueden explicar su funcionamiento.

Un motor eléctrico es el que proporciona la energía necesaria al carrito para lograr subirlo a la parte más alta del juego. De esta manera, el carrito acumula "energía potencial". Después, el carrito se deja caer y esta energía se transforma en "energía cinética" a medida que va cayendo hacia el suelo. La energía cinética aumenta hasta llegar a su valor máximo cuando llega a la parte más baja.

“La energía potencial que tenía el carrito fue disminuyendo a medida que el carrito caía. En cambio la energía cinética fue aumentando a medida que caía”.

¿Por qué ocurren estos cambios? El carrito al caer, aumenta su velocidad debido a la gravedad. Como la velocidad aumenta, entonces la energía cinética también aumenta. Lo contrario ocurre con la energía potencial que va disminuyendo debido a que el carrito empieza a perder altura por efecto de la gravedad que lo acelera hacia abajo.



a. Encierra con un círculo las propiedades que influyen en la energía potencial:

MASA – VELOCIDAD – VOLUMEN – GRAVEDAD – ALTURA - TIEMPO

b. Encierra con un círculo las propiedades que influyen en la energía cinética:

MASA – VELOCIDAD – VOLUMEN – GRAVEDAD – ALTURA - TIEMPO

c. Explica cómo gana el carrito energía potencial antes de empezar el juego.

d. Según la siguiente frase extraída del texto “La energía potencial que tenía el carrito fue disminuyendo a medida que el carrito caía. En cambio la energía cinética fue aumentando a medida que caía”, indica qué propiedades de la energía se encuentran involucradas en dicha frase. Justifica.

e. Explica si la montaña rusa cumple la frase que dice “La energía se transforma, no se crea ni se destruye”.

f. Si la energía potencial del carrito cuando llega a la parte más alta es de 200.000 J, ¿Qué cantidad de energía le otorgó el motor al carrito para subir? Explica sin realizar cálculos.

g. Si la energía potencial del carrito cuando llega a la parte más alta es de 200.000 J, ¿cuál crees que será la energía cinética del carrito cuando llegue al suelo? Explica sin realizar cálculos.

h. ¿Cuál es la magnitud que permite al carrito bajar desde lo alto de la montaña rusa hacia el suelo? Indica cómo va variando la velocidad del carrito a medida que pasa cada segundo.

i. Según el texto indica cuál de los siguientes esquemas representa mejor las transformaciones de la energía que se observan en la montaña rusa. Explica tu elección en un pequeño párrafo.

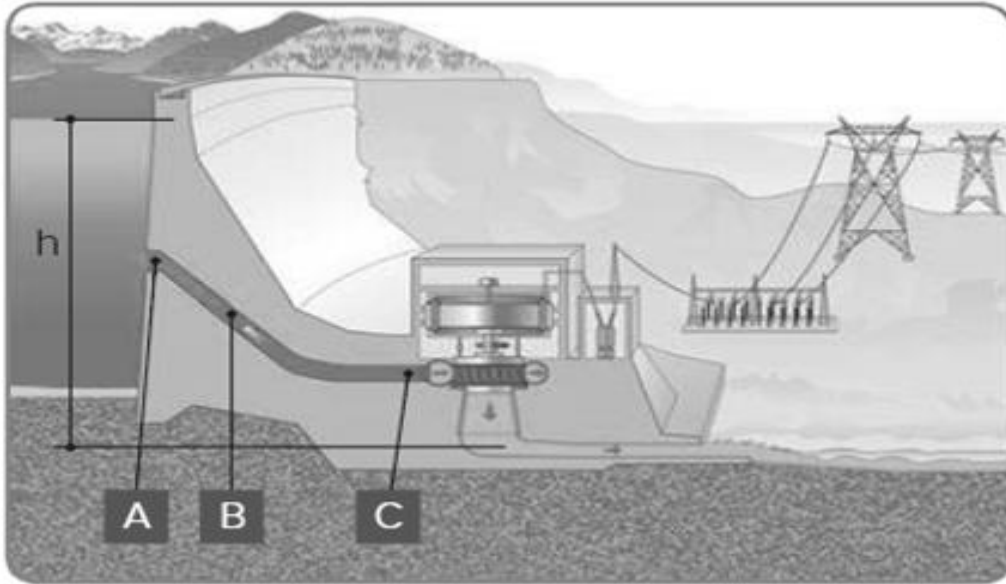
I. ENERGÍA POTENCIAL → ENERGÍA ELÉCTRICA → ENERGÍA CINÉTICA

II. ENERGÍA CINÉTICA → ENERGÍA POTENCIAL → ENERGÍA ELECTRICA

III. ENERGÍA ELÉCTRICA → ENERGIA POTENCIAL → ENERGÍA CINÉTICA

14. a. La siguiente imagen muestra la estructura de una central hidroeléctrica. Busca información y brevemente explica cómo funciona.

b. Si tuvieras que colocar la turbina en el sector A, B o C ¿qué sector elegirías? Justifica.



15. a. Un objeto se encuentra a 30 metros de altura y tiene una masa de 12 Kg. Calcula la energía potencial.

b. Una bala cuya masa es 0,25 kg se mueve horizontalmente con una velocidad de 400 m/s. ¿Cuál es la energía cinética de la bala?

c. Un objeto se encuentra a 1,2 metros de altura y tiene una masa de 900 Kg. Calcula la energía potencial.

16. Un auto tiene una masa de 1500 Kg y va a una velocidad de 10 m/s ¿Cuál es su energía cinética?

17. a. Un objeto con una masa de 50 kg, se encuentra a una cierta altura sobre el suelo, y su energía potencial es de 3500 J, calcular la altura a la que se encuentra dicho objeto.

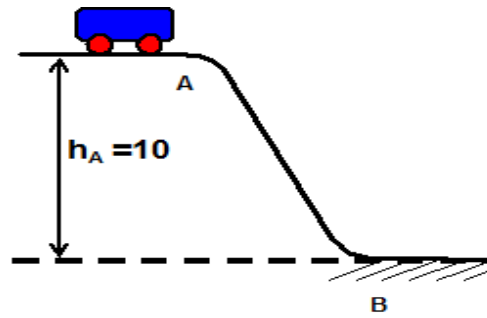
b. Un automóvil con una masa de 780 kg, tiene una energía cinética, de 4.560.000 J, ¿Cuál es la velocidad del auto?

18. Una pelota tiene una energía potencial de 29,4 J y está a una altura de 2 m. ¿Cuál es su masa?

19. Un automóvil con una masa de 950 kg tiene una energía cinética de 4.200.000 J, ¿Cuál es la velocidad del auto?

20. ¿Cuánta energía hay que entregarle a una bandera de 0,2 Kg de masa para izarla desde el suelo hasta lo alto de un mástil de 8 metros de altura? Supone que el aire no ofrece resistencia.

21. Un carrito de 800 Kg de masa que está detenido a 10 metros de altura (punto A) se deja caer por una pendiente como se observa en la figura:

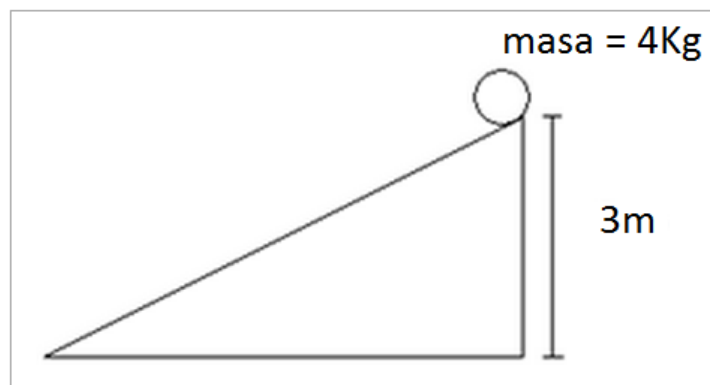


Calcula:

- La energía potencial del carrito en el punto A.
- La energía cinética del carrito en el punto A.
- La energía potencial del carrito en el punto B.
- ¿Cuál es la energía mecánica del carrito en el punto A?
- Completa la siguiente ecuación que corresponde a la ley de conservación de la energía mecánica ($E_{ma}=E_{mb}$) y calcula la velocidad con la que el carrito llega al punto b despejando la ecuación.

Energía mecánica (punto A)		=	Energía mecánica (punto B)	
Energía cinética (punto A)	+	Energía potencial (punto A)	=	Energía cinética (punto B) + Energía potencial (punto B)
-----	+	-----	=	$1/2 \cdot 800 \text{ kg} \cdot v_b^2 + \text{-----}$

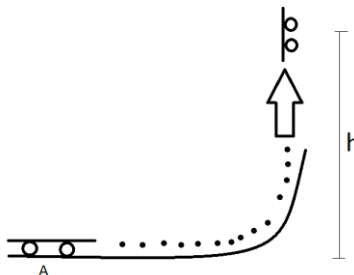
22. En el siguiente diagrama vemos un plano inclinado con un cuerpo quieto en su parte superior a 3 m del suelo que comienza a caer.



- ¿Cuál es la energía cinética de la pelota en la parte superior?
- ¿Cuál es la energía potencial en la parte superior?
- ¿Cuál es la energía potencial en la parte inferior?
- ¿Cuál es la energía mecánica de la pelota en la parte superior?
- Utilizando la fórmula de la conservación de la energía ($E_{ma}=E_{mb}$), calcula la velocidad con la que la pelota llega al suelo.

23. niño que anda en skate (masa total = 60 Kg) lleva una velocidad de 3 m/s en el punto A y se eleva debido a una pendiente como indica la figura:

- Calcula la energía cinética del skate en el punto A
- Calcula la altura final a la que llegará el skate (suponé que no hay fuerzas de roces que frenen las ruedas)
- ¿Hubiera sido posible calcular la altura exacta si hubiera fuerzas de roce entre la skate y el suelo? Justifica.



24. Se lanza desde el suelo verticalmente hacia arriba un objeto de masa 10 Kg con una velocidad inicial de 30 m/s. Calcula:

- La energía mecánica inicial.
- La altura máxima que alcanza el objeto.

Actividades adicionales: Energía cinética y potencial

- Un auto viaja a 12 m/s y tiene una masa de 1300 Kg. ¿Cuál es su energía cinética?
- Una pelota de 1,5 Kg de masa tiene una energía potencial de 450 J. Calcula la altura a la que se encuentra la pelota.
- Un objeto de 20 Kg tiene una energía cinética de 4750 J. ¿Cuál es la velocidad del objeto?
- ¿Cuál es la energía potencial de un objeto a 3 m de altura y de masa 2,5 Kg?
- Calcula la masa de una pelota que viaja 3 m/s y tiene una energía cinética de 8 J.
- Un objeto se deja caer desde una cierta altura tiene una energía potencial de 80 J.
 - ¿Cuánta energía potencial tiene al llegar al suelo?
 - Teniendo en cuenta la frase: “La energía no se crea ni se destruye, solo se conserva”, ¿cuánta energía tendrá el objeto al llegar al suelo (justo antes de tocar el suelo)? ¿A qué tipo de energía corresponde?

ACTIVIDAD Simulación en PC: Conservación de la energía mecánica

Observa la simulación que te mostrará el profesor en PC y realiza las siguientes actividades:

SIMULACIÓN 1 SIN FRICCIÓN: En la simulación observaremos a un chico que anda en skate y se desliza sobre una rampa. En este primer caso, no tendremos en cuenta la fricción (o rozamiento) del skate contra el suelo:

a. Si dejamos caer al chico desde lo más alto de la rampa, indica qué sucede con la cantidad de energía cinética, potencial y total a medida que el chico va cayendo (según lo que observamos en los gráficos de barra de la simulación). Explica.

b. La energía total del chico en el skate, ¿a qué tipo de energía corresponde? ¿Qué propiedad de la energía permite explicar que dicha energía total se mantenga constante?

c. Cuando el chico comienza a subir por la rampa, ¿qué sucede con la cantidad de energía cinética, potencial y total? Explica.

SIMULACIÓN 2 CON FRICCIÓN: En el segundo caso observaremos a un chico que anda en skate y se desliza sobre una rampa pero ahora suponiendo que SÍ hay fricción (o rozamiento) del skate contra el suelo:

a. ¿Qué energía se observa además de la energía cinética y potencial en este caso? ¿Por qué?

b. Si dejamos caer al chico desde lo más alto de la rampa, indica qué sucede con la cantidad de energía cinética, potencial, térmica y total a medida que el chico va cayendo (según lo que observamos en los gráficos de barra de la simulación). Explica.

c. ¿Por qué cuando el chico llega al suelo la energía cinética no vale lo mismo que la energía potencial al inicio?

d. Realiza la misma experiencia pero aumentando la fricción entre el suelo y el skate. ¿Qué sucede con la energía térmica si aumenta la fricción entre el suelo y el skate?

Actividades extras:

1. Explica qué sucede con la energía cinética de una pelota que rueda por el suelo y termina frenándose. ¿La energía desaparece?

2. Una moneda de 5 gramos se deja caer al suelo desde una altura de 10 metros hasta llegar al suelo.

a. ¿Cuál es su energía potencial antes de dejarse caer? ¿Y su energía cinética?

b. ¿Cuál es su energía potencial al llegar al suelo? ¿Y su energía cinética?

c. Luego de unos segundos, la moneda queda quieta en el suelo, ¿Cuál es ahora su energía potencial y cinética?

d. Si la energía se conserva, ¿Qué sucedió con ella si ahora no hay energía potencial ni cinética?

e. Calcula la cantidad de energía que se entregó al suelo en forma de calor.

Degradación de la energía

En cualquier proceso que analicemos los cambios que se producen se relacionan con variaciones en la energía de los cuerpos involucrados. Pueden ser transferencias o transformaciones de energía, pero nunca destrucción o creación de energía. Uno de los principios fundamentales de la Física, que ya comentamos, el principio de conservación de la energía, enuncia este hecho: la energía no se crea ni se destruye. En cualquier sistema considerado en su totalidad, hay una cantidad que no cambia: la energía. Puede transformarse o transferirse, pero el balance total de la energía del sistema permanece constante.

La figura 1-13 muestra posiciones sucesivas de una pelota que es lanzada hacia abajo desde cierta altura, rebotando en el suelo. Al inicio la pelota tiene energía cinética y energía gravitatoria (se la eleva hasta cierta altura y desde allí se la lanza con velocidad). ¿Qué ha sucedido con la energía al final del proceso, cuando la pelota está detenida? **Puesto que la energía no pudo haber desaparecido, debe estar en algún lugar. Así es: la energía inicial ha pasado, en forma de calor, al aire circundante, al piso y a la propia pelota, elevándoles la temperatura. Es probable que una porción pequeña se transforme en energía sonora, debida al ruido de los impactos.**

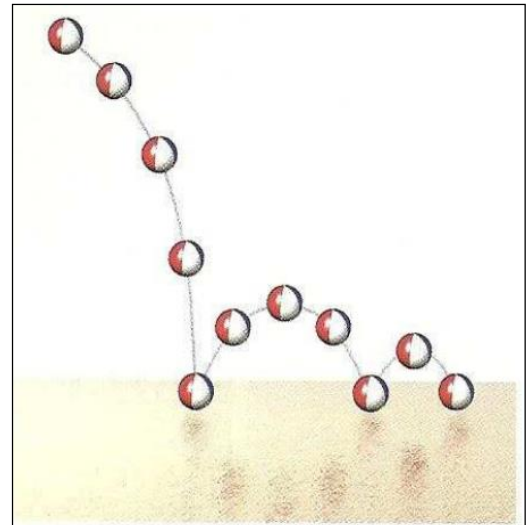


Fig. 1-13. La energía mecánica de la pelota al final de proceso, cuando queda quieta, se ha transformado en otras formas de energía.

Eficiencia

En todo proceso real las fuerzas de fricción hacen que una parte de la energía inicial se disipe en forma de calor. Por ejemplo, cuando una pelota viaja por el suelo, la energía cinética que tiene dicha pelota va disminuyendo hasta que la pelota se frena. ¿Entonces qué sucedió con la energía?

La energía se transfirió al suelo en forma de calor debido a la fuerza de fricción que el suelo ejerce sobre la pelota. De la misma forma, en las centrales generadoras de energía no toda la energía primaria se transforma en energía útil al final del proceso de transformación. La parte aprovechable de la energía en alguna de las transferencias antes mencionadas se llama eficiencia. Si un mecanismo transformara toda la energía que recibe en la forma de energía que se desea obtener, diríamos que tiene eficiencia del 100%. Desde hace siglos se viene intentando desarrollar máquinas de movimiento perpetuo, es decir, máquinas que puestas en funcionamiento seguirían moviéndose eternamente sin necesidad de un nuevo suministro de energía. Ninguno ha tenido éxito debido a que es imposible lograr una eficiencia del 100%: siempre se escapará algo de energía.

Si la energía se conserva ¿Por qué constantemente necesitamos obtener nuevas fuentes de energía?

Cuando la nafta del tanque se acabó, ¿dónde está la energía que usó el auto?, ¿no podemos recuperarla y usarla de nuevo? La respuesta es no, pues la energía se ha degradado. La energía inicial que se transformó en energía térmica no puede recuperarse. En la naturaleza hay una limitación insuperable para el aprovechamiento del calor, que no depende del mejoramiento de la técnica. Podría decirse que, si bien todas son formas de energía, las hay de mayor o menor “calidad” en cuanto a su posibilidad de transformación. Por eso, cuando se dice que se ha consumido, disipado, gastado o perdido energía, debe entenderse que se degradó de tal manera que ya no se la podrá recuperar para algún trabajo útil.

Actividades

Lee atentamente la página anterior y realiza las siguientes actividades:

25. Si la energía se conserva, ¿Por qué debemos recargar de nafta el auto para poder utilizar su energía y seguir andando?

26. ¿Qué es la eficiencia de una máquina? ¿Existe en la vida cotidiana una máquina que tenga eficiencia de 100%?

27. Se sabe que de cierta cantidad de combustible puede obtenerse 50000 J de energía. Sin embargo cuando el motor de un auto utiliza dicha cantidad de combustible, solo se obtiene 45000 J de energía para hacer funcionar el auto.

a. ¿Qué sucedió con la energía restante que no utilizó el motor?

b. ¿Cuál es la eficiencia del motor?

28. Si la eficiencia de una central hidroeléctrica es del 85% y se sabe que se obtienen unos 200.000.000 J por día de energía.

a. ¿Cuánta energía se pierde en forma de energía térmica?

b. ¿Cuánta energía podría obtener la central si aumenta su eficiencia un 5%?

29. Explica la siguiente afirmación: *“Las lámparas comunes tienen una eficiencia del 6%, esto significa que pierden mucha energía”*

Capítulo 2



Fuerzas y Trabajo

Introducción a la física – 4º A

Capítulo 2: Fuerzas y trabajo

En este capítulo nos centraremos en dos magnitudes muy importantes en el estudio de la física; la fuerza y el trabajo. Dichas magnitudes nos rodean habitualmente en la vida cotidiana aunque no nos demos cuenta. Comencemos con el concepto de fuerza.

Las fuerzas

Todos tenemos una noción de lo que se entiende por fuerza: al levantar un cuerpo, empujar un mueble, desviar la trayectoria de una pelota, abrir una canilla, etc, se efectúan acciones donde intervienen fuerzas, en estos casos, evidenciadas por el esfuerzo muscular. Desde el punto de vista físico, en cada uno de los ejemplos se está aplicando una fuerza.



O sea que **podemos definir a la fuerza una interacción entre dos o más objetos y que es capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo así como la forma de los objetos.** Por ejemplo, se requiere de fuerzas para modificar su velocidad, ponerlos en movimiento si estaban inmóviles, detenerlos, romperlos, cambiar su forma, romperlos, empujarlos, etc. .

Las fuerzas se miden en una unidad de energía denominada Newton (N) donde 1 Newton equivale a 1 Kg.m/s^2 .

Fuerza peso

Entre las fuerzas más conocidas encontramos la fuerza PESO que es la fuerza que ejerce la tierra hacia su centro. Dicha fuerza depende de la masa del cuerpo. Por lo tanto para medir la fuerza peso de cualquier objeto podemos multiplicar la masa del objeto por la gravedad:

$$\text{FUERZA PESO} = m \cdot g$$

Como vemos, al multiplicar la masa (en kilogramos) por la gravedad ($9,8 \text{ m/s}^2$) obtendremos un valor en Kg.m/s^2 que equivale a la unidad denominada Newton.

Ejemplo: Para calcular el peso de una pelota de 2 kilogramos de masa, debemos multiplicar su masa por la gravedad:

$$\begin{aligned}\text{FUERZA PESO} &= m \cdot g \\ &= 2 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \\ &= 19,6 \text{ Kg} \cdot \text{m/s}^2 \\ &= \mathbf{19,6 \text{ N}}\end{aligned}$$

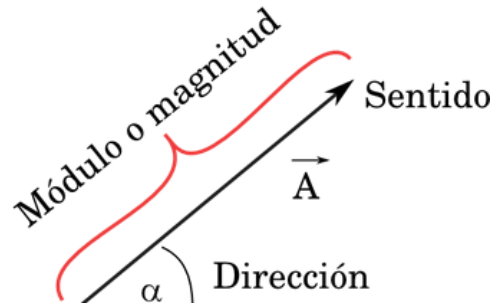


Figura: Las fuerzas suelen representarse con una flecha (vector) que indica módulo, sentido y dirección de la misma

Cómo representar una fuerza: Los vectores

Las fuerzas se encuentran dentro de las magnitudes vectoriales. Se denominan así porque pueden representarse por vectores.

Un vector tiene tres componentes esenciales: módulo, dirección y sentido. Para que dos vectores sean considerados iguales, deben tener **igual módulo, igual dirección e igual sentido**. Los vectores se representan geoméricamente con flechas y se le asigna por lo general una letra que en su parte superior lleva una pequeña flecha como se muestra en la figura:



- **Módulo:** Está representado por el tamaño del vector, y hace referencia a la intensidad de la magnitud (número)
- **Sentido:** Está indicado por la punta de la flecha.
- **Dirección:** corresponde a la inclinación de la recta, y representa al ángulo entre ella y un eje horizontal imaginario.

Actividades

Lee el texto "Las fuerzas" y realiza las siguientes actividades:

1. Define los siguientes términos:

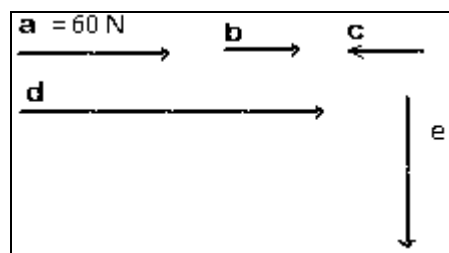
a. Fuerza b. Peso

2. a. ¿En qué unidad se miden las fuerzas?

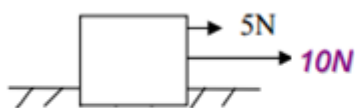
b. ¿Cómo podemos representar una fuerza en una hoja?

c. Indica y define las componentes de un vector.

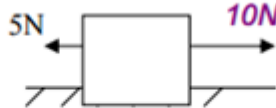
d. Observa los siguientes vectores y calcula el módulo, dirección y sentido para cada uno de ellos tomando como referencia el vector a:



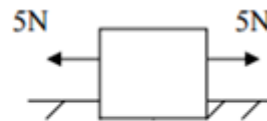
3. a. Calcula la dirección, el módulo y el sentido de la fuerza resultante de los siguientes esquemas. Esquematiza el vector resultante en cada caso.



(a)

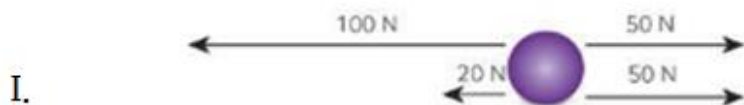


(b)

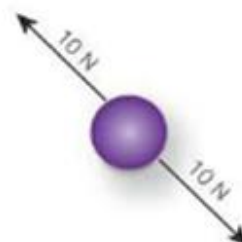


(c)

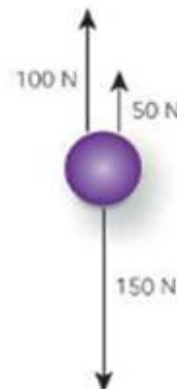
b. Explica en qué casos el objeto está en equilibrio. ¿Qué tendrías que hacer para darte cuenta?



III.



IV.



4. El siguiente vector representa una fuerza de 1,5 N.



a. Indica el módulo, sentido y dirección de dicha fuerza.

b. Esquematiza una fuerza con el mismo módulo que la fuerza de la figura, dirección pero sentido contrario.

c. Esquematiza una fuerza de 3 N con distinta dirección que la figura y sentido hacia arriba.

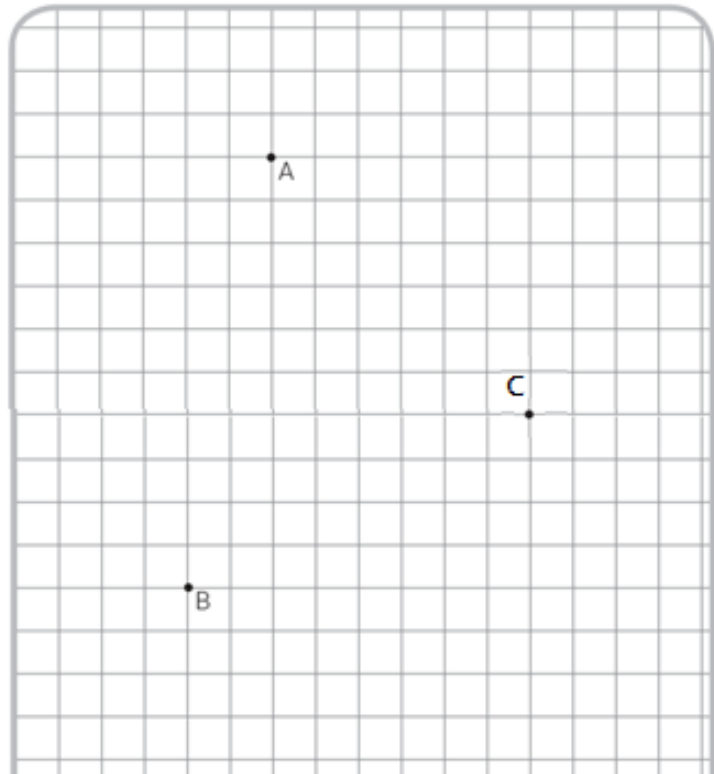
d. Esquematiza una fuerza de 0,5 N con la misma dirección que la fuerza de la figura y sentido.

5. Representa las siguientes fuerzas teniendo en cuenta las características de cada una de ellas.

a) Una fuerza de 40 N en dirección horizontal, con sentido hacia la derecha y aplicada sobre el punto A. Utilizá una escala de 10 N/cm.

b) Una fuerza de 30 N en dirección vertical, con sentido hacia arriba y aplicada en el punto B.

c) Una fuerza de 5 N en dirección vertical, con sentido hacia abajo y aplicada sobre el punto C.



6. a. Sobre un cuerpo actúan dos fuerzas F_1 y F_2 en la misma dirección y sentido. La fuerza F_1 vale 50 N y la fuerza resultante entre ambas vale 80 N. ¿Cuánto vale la F_2 ?
- b. Dos fuerzas que se aplican en un cuerpo tienen distinto sentido. La de sentido derecho vale 50 N y la fuerza resultante 40 N, ¿cuánto vale la fuerza de sentido izquierdo?

7. ¿Qué magnitud miden las siguientes unidades?:

-NEWTON (N): -JOULES: -m/s: -KILOGRAMO FUERZA (Kgf):

8. Calcula el peso (en Newton) de los siguientes objetos:

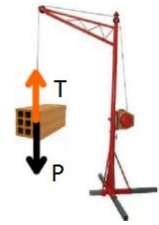
- a. Una mesa de masa 12 kg. b. Una pelota de 2500 g. c. Una pelota de Handball de 300 gramos de masa.

9. a. Calcula el peso (en N) de una persona de 55 Kg de masa tanto en La Tierra como en La Luna (Gravedad lunar = $1,6 \text{ m/s}^2$)

b. ¿Cuál es la diferencia entre peso y masa? ¿Cuál será la masa del objeto anterior en La Luna?

c. ¿Qué sentido y dirección tiene el vector que representa a la fuerza peso? ¿Cómo te diste cuenta?

- 10. a.** La figura de la derecha representa una grúa levantando un ladrillo. La masa del ladrillo es de 4 kg. ¿Cuánto debería valer la fuerza T que hace la grúa para levantar el ladrillo?
- b.** Elige una fuerza T que posibilite mover el ladrillo y luego realiza el cálculo de la fuerza resultante. Indica además el sentido y la dirección de dicha fuerza.



11. Dibuja un esquema de las fuerzas que actúan sobre un objeto que está siendo empujado por una persona sobre una superficie plana.

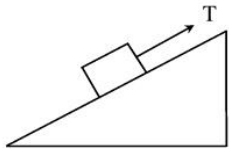
12. ¿Qué fuerzas actúan sobre un objeto quieto en el suelo? Esquematiza.

13. Si suponemos que un objeto quieto en el suelo sobre una superficie plana tiene una masa de 30 Kg.

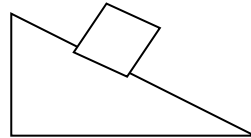
- a.** Calcula el peso en Newtons del objeto. **b.** ¿Cuánto vale la fuerza normal? Explica cómo te diste cuenta.

14. Realiza los vectores de las fuerzas que se observan en los siguientes esquemas:

a. Soga tirando del objeto hacia arriba con una fuerza T



b. Objeto quieto



c. Objeto cayendo desde una altura.



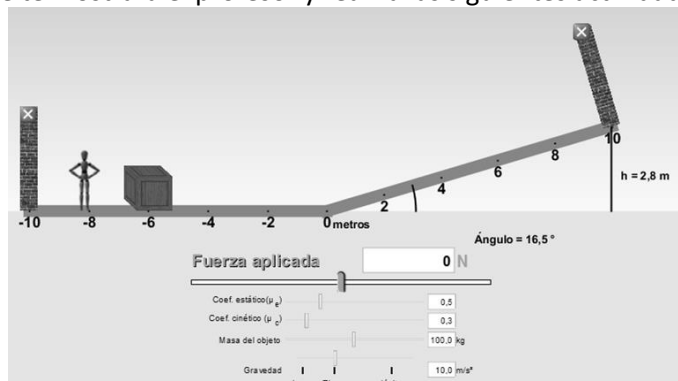
15. Dos personas tiran **hacia el mismo lado** de una cuerda amarrada a un objeto apoyado en el suelo. Si una de las personas tira con una fuerza de 2 N y la otra con una fuerza de 3 N pero la fuerza de roce es de 1,3 N.

- a.** Esquematiza las fuerzas que existan sobre dicho objeto.
- b.** ¿Cuál será la fuerza resultante? Esquematiza dicha fuerza en el esquema realizado anteriormente.

16. Una persona arrastra una mesa por el suelo. Indica Verdadero o falso. Justifica:

- a.** La fuerza de la persona y la fuerza de roce tienen el mismo valor.
- b.** La fuerza de la persona y la fuerza de roce tienen la misma dirección.
- c.** La fuerza de roce y la fuerza de la persona tienen el mismo sentido.

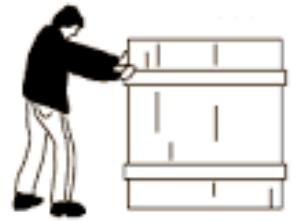
Observa la simulación en PC que te mostrará el profesor y realiza las siguientes actividades:



1. ¿Qué fuerzas aparecen cuando el objeto está en reposo? ¿Hay alguna mayor que la otra? ¿Por qué?
2. Calcula el valor de la fuerza peso (en Newtons) del objeto en La Tierra.
3. Observa cómo varía el vector de la fuerza peso si el objeto se encuentra en La Luna o en Júpiter ¿A qué se debe esto?
4. Cuando el hombre empuja el objeto con una fuerza de 400 N ¿Qué fuerzas aparecen? ¿Hay alguna mayor que la otra? ¿Por qué?
5. Cuando el hombre empuja el objeto con una fuerza de 600 N ¿Qué sucede con el objeto? ¿Por qué? Esquematiza los vectores de las fuerzas en ese preciso momento.
6. Cuando el objeto está quieto sobre la pendiente, ¿Qué fuerzas actúan? ¿Por qué la Fuerza neta (resultante) desaparece?

El trabajo: una forma de transferir energía

Imaginá un objeto que está en reposo sobre el piso. ¿De qué manera podrá adquirir energía potencial? Para que esto ocurra es necesario levantarlo ejerciendo sobre él una fuerza contraria a su peso. ¿Y si quisiéramos que en lugar de energía potencial adquiriera energía cinética? Entonces habría que aplicarle una fuerza que lo acelere durante algún tiempo, hasta que tome cierta velocidad.



En ambos ejemplos vistos anteriormente se puede observar una de las posibles maneras de transferir energía a un cuerpo: consiste en aplicar una fuerza sobre él y provocar un desplazamiento gracias a esa fuerza. A este mecanismo para efectuar un traspaso de energía se lo llama **TRABAJO DE UNA FUERZA O TRABAJO MECANICO**. Suele utilizarse la letra W para indicar el trabajo por ser la inicial de la palabra *work* ("trabajo" en inglés).

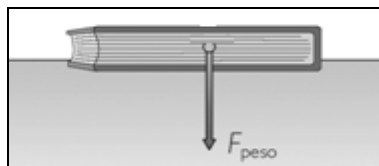
Por medio del trabajo también se puede quitar energía a un cuerpo. Por ejemplo, si un objeto se mueve con cierta velocidad sobre un plano horizontal sin fricción, podemos quitarle energía cinética (es decir, frenarlo) aplicándole una fuerza contraria al movimiento.

Entonces, siempre que una fuerza actúa sobre un cuerpo a lo largo de un trayecto y en la dirección del movimiento, se dice que la fuerza realiza un trabajo. La expresión matemática para calcular el trabajo de una fuerza es:

$$W = F \cdot d$$

Fuerza distancia

Si la fuerza no realiza movimiento entonces la fuerza no realiza trabajo. El peso que hay en un libro sobre una mesa existe (y por este motivo la mesa queda "adherida" al suelo) pero no realiza trabajo ya que no provoca un desplazamiento o una alteración al movimiento de la mesa. No le otorga energía. Si el libro pesa 1 N la fuerza peso vale 1 N pero el trabajo que realiza dicha fuerza vale 0.



Fuerza peso = 1 N

Trabajo (W) de la fuerza peso = 0

Ya que no realiza un desplazamiento

¡IMPORTANTE!

Para tener en cuenta:

- **Si una fuerza tiene una dirección y sentido igual al movimiento del cuerpo, el trabajo que realiza tiene un valor con signo positivo:** Esto sucede ya que la fuerza es la que otorga la energía al cuerpo.
- **Si una fuerza tiene una dirección y sentido contrario al movimiento, el trabajo que realiza tiene un valor de signo negativo:** Esto sucede ya que la fuerza es la que le quita energía al cuerpo.
- **Si una fuerza tiene una dirección perpendicular con respecto al movimiento del objeto, esta fuerza no realiza trabajo:** Como no hay un desplazamiento ó alteración en el movimiento que se deba a la fuerza aplicada, entonces el trabajo de dicha fuerza vale 0. Dicha fuerza no entrega o quita energía.

La fuerza se mide en una unidad denominada Newton (N). Dicha unidad equivale a $\text{Kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$. Por lo tanto, al multiplicar dicha unidad por la distancia (medida en metros), nos queda la unidad $\text{Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ que equivale (como ya vimos anteriormente) a un Joule. Esto significa que el trabajo se mide en Joules, es decir que el trabajo es **energía que se transfiere**.

Actividades

17. a. ¿A qué se define como trabajo de una fuerza o trabajo mecánico? ¿En qué unidad se mide?

b. Explica por qué en la ecuación del trabajo, el resultado se expresa en Joules.

18. Una bandera se elevó sobre un mástil una altura de 5 metros realizando una fuerza de 2,45 N.

a. ¿Qué tipo de energía tiene ahora la bandera? Elige la opción correcta y justifica.

-Energía cinética

- Energía potencial

- Energía calórica

b. ¿Cómo se llama el proceso de transferencia de energía que hizo la fuerza y que absorbió la bandera?

c. ¿Cuál fue la magnitud de dicha transferencia de energía que absorbió la bandera? Realiza el cálculo.

19. Un auto que se ha quedado sin batería se empuja con una fuerza de 600 N para que adquiera una cierta velocidad y poder encenderlo. La distancia que se mueve el auto antes de encender es de 12 metros. ¿Cuál es la energía que se transfirió al auto (Trabajo realizado por la fuerza)?

20. Indica cuáles de las siguientes oraciones son verdaderas:

a. El trabajo se mide en Joules ya que es una fuerza.

b. El trabajo es una forma de transferir de energía.

c. La fuerza se mide en Joules ya que es energía en transferencia.

d. Si una fuerza tiene la dirección del movimiento del cuerpo, entonces el trabajo tiene un valor negativo.

e. Si una fuerza tiene dirección perpendicular al movimiento del cuerpo, entonces el trabajo de dicha fuerza vale 0.

f. Una fuerza también realiza trabajo si dicha fuerza no provoca que el objeto se mueva o modifique su movimiento.

21. Indica en cuáles de las siguientes situaciones las personas realizan trabajo:

a. Una persona espera el colectivo con una bolsa del supermercado.

b. Una persona levanta una bolsa del suelo.

22. Si una persona levanta una valija con una fuerza de 19,6 N a una altura aproximada de 50 cm.

- a. Calcula el trabajo realizado por la persona.
- b. ¿En qué tipo de energía se transformó el trabajo realizado por la persona?

23. El motor de un auto que viaja por una ruta se apaga repentinamente y se frena de a poco debido al roce de la ruta y a la fuerza del viento.

- a. Realiza un esquema del auto donde se observe el sentido de cada una de las fuerzas (Roce y viento) y el desplazamiento del auto.
- b. Indica que fuerzas realizan trabajo positivo, negativo y nulo. Justifica tu respuesta.

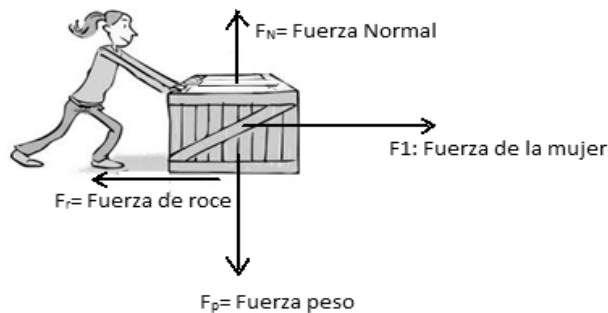
24. Un carro que se desliza por una calle asfaltada se frena a causa del rozamiento contra la calle recorriendo 15 metros. La fuerza de roce es de 5 N. Calcula el trabajo de la fuerza de roce e indica si su signo es positivo o negativo.

Justifica.

25. Calcula:

- a. El trabajo que realiza una persona que levanta una valija con una fuerza de 30 Kgf a una altura de 80 centímetros del suelo.
- b. El trabajo que realiza un caballo que lleva un carro con una fuerza de 1225 N a una distancia de 2 kilómetros.

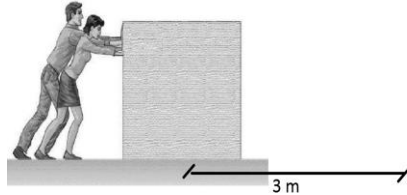
26. Una mujer tira de una caja como se observa en el siguiente esquema.



- a. Indica qué fuerzas realizan trabajo positivo, trabajo negativo y cuáles no realizan trabajo. Justifica.
- b. Indica en qué tipo de energía se transforma el trabajo realizado por cada una de las fuerzas.
- c. Si la misma caja se deja caer de una cierta altura, ¿Cuál es la fuerza que realiza el trabajo? ¿En qué tipo de energía se transforma el trabajo realizado a medida que empuja la caja?

27. Dos personas realizan una fuerza de 2000 N para acomodar un bloque de madera de 175 Kg moviéndolo una distancia de 3 mts.

- a. Indica con una flecha el sentido de las fuerzas que existen.
- b. Calcula el trabajo que realizan las personas.
- c. ¿En qué tipo de energía se transforma el trabajo realizado?
- d. ¿Cuál es el trabajo que realiza la fuerza peso? ¿Por qué?
- e. ¿Qué signo tendrán los valores de cada uno de los trabajos realizados por las fuerzas?



28. Elige la respuesta correcta:

- a. El trabajo realizado por una persona sobre un bloque de madera es positivo si:

- I. La fuerza tiene la misma dirección y sentido del desplazamiento*
- II. La fuerza tiene la misma dirección y sentido contrario del desplazamiento*
- III. La fuerza es perpendicular al desplazamiento.*

- b. En un auto en movimiento, la fuerza peso realiza un trabajo nulo (igual a 0) ya que:

- I. La fuerza peso tiene la misma dirección y sentido del desplazamiento*
- II. La fuerza peso tiene la misma dirección y sentido contrario del desplazamiento*
- III. La fuerza peso es perpendicular al desplazamiento.*

- c. El trabajo de una fuerza es positivo cuando:

- I. Mediante dicha fuerza se entrega energía gracias a un desplazamiento.*
- II. Mediante dicha fuerza se quita energía a un cuerpo gracias a un desplazamiento o a la modificación de un movimiento.*
- III. Cuando dicha fuerza no entrega energía.*
- IV. Ninguna de las anteriores es correcta.*

- d. El trabajo de una fuerza es negativo cuando:

- I. Mediante dicha fuerza se entrega energía gracias a un desplazamiento.*
- II. Mediante dicha fuerza se quita energía a un cuerpo gracias a un desplazamiento o a la modificación de un movimiento.*
- III. Cuando dicha fuerza no entrega energía.*
- IV. Ninguna de las anteriores es correcta.*

- e. El trabajo de una fuerza vale 0 cuando:

- I. Mediante dicha fuerza se entrega energía gracias a un desplazamiento.*
- II. Mediante dicha fuerza se quita energía a un cuerpo gracias a un desplazamiento o a la modificación de un movimiento.*
- III. Cuando dicha fuerza no entrega energía.*
- IV. Ninguna de las anteriores es correcta.*

Capítulo 3



La energía en el mundo físico

Introducción a la Física – 4ºA

Capítulo 3: La energía en el mundo físico

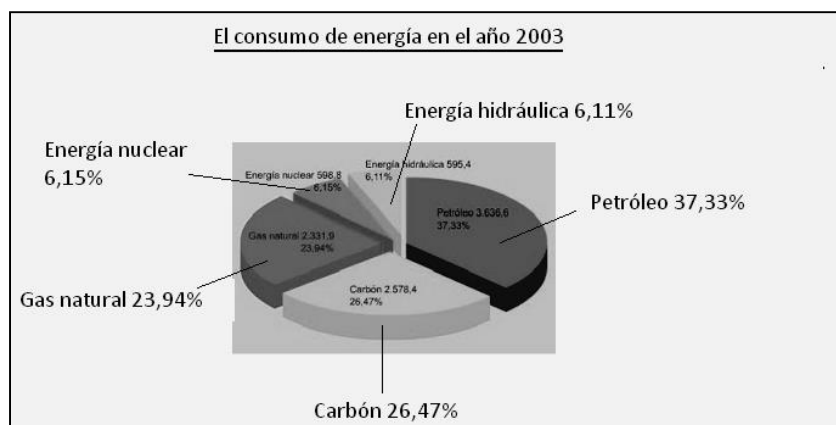
La obtención de energía en el mundo

El hombre ha utilizado los recursos naturales de la Tierra como fuentes de energía desde el comienzo de su existencia. Así, la madera, el viento, el agua, el Sol y los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas natural continúan siendo las principales fuentes de energía que permiten el desarrollo y crecimiento tecnológico de toda sociedad industrializada.



Las fuentes de energía se suelen clasificar, en general, como renovables y no renovables, ya que algunos de estos recursos son temporales y se agotan con el correr del tiempo. La renovabilidad de un recurso surge de comparar el tiempo que tarda en reproducirse o generarse, con el ritmo con el que se lo utiliza. **Un recurso es renovable cuando el tiempo que tarda en regenerarse dicho recurso es menor al ritmo del que se lo utiliza.**

Los combustibles fósiles son la principal fuente de energía del mundo. Entre ellos se encuentran el petróleo, el gas natural y el carbón, y ocupan casi el 85 % de la energía consumida en el mundo. Luego los tipos de energía que más se consumen son la nuclear (6,15%) y la hidráulica (6,11 %). De los tres combustibles fósiles el petróleo es el que más demanda tiene. Además de estos, existen otros tipos de energías alternativas aun muy poco utilizadas como la energía eólica (proveniente del viento), mareomotriz (de las mareas oceánicas) y la energía solar.

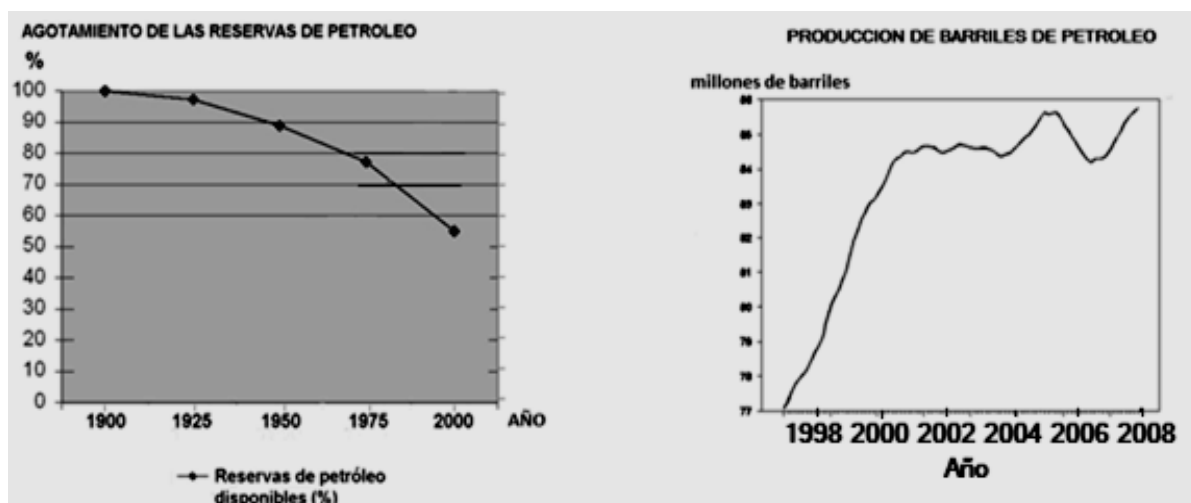


Los combustibles fósiles se consideran fuentes no renovables, ya que los ritmos de su utilización son muy superiores a los ritmos de formación de estos combustibles. Si se tiene en cuenta que el 85% de la energía comercial empleada en el mundo es de origen fósil, y que las reservas de estos combustibles (que tardaron millones de años en formarse) tienden a agotarse, se puede afirmar que uno de los principales retos del siglo XXI es, sin duda, la utilización de nuevas fuentes de energía, múltiples y renovables para contrarrestar la creciente escasez de los tradicionales recursos energéticos. Además, las fuentes no renovables están concentradas en pocos lugares del mundo y en manos de unas pocas naciones. Esto genera tensiones y conflictos permanentes entre los organismos gubernamentales y las instituciones involucradas en el tema.

Hasta el momento no alcanzan las producciones de energía generadas a partir de las fuentes no renovables. Solo ha habido intentos de abastecimientos locales y de algunas sociedades o poblaciones pero, ¿cuáles de estos recursos tendrán mayores posibilidades de subsistir en esta crisis energética desatada y declarada en el siglo XX? ¿Podrán ofrecer soluciones a nivel masivo? ¿Cuáles son las expectativas de soluciones posibles para el siglo XXI? Estos interrogantes quedan abiertos y son de discusión actual en el ámbito de la ciencia. Los organismos gubernamentales, dirigentes políticos, asociaciones ambientalistas, ecologistas, etc., también debaten hoy sobre el futuro energético mundial.

Lee el texto “La obtención de energía en el mundo” y realiza las siguientes actividades:

1. Define el concepto de recurso renovable.
2. ¿Cuáles son las principales fuentes de energía en el mundo? Indica el porcentaje del consumo de energía total en el mundo que representa cada una de ellas. ¿Cuáles son las energías alternativas que hoy se utilizan en muy bajo porcentaje?
3. ¿Cuáles de las energías mundialmente utilizadas se tratan de energías renovables y cuál de energías no renovables? Justifica.
4. ¿Cuáles son los 3 tipos de energía fósil? ¿Cuál es el más utilizado?
5. Observa los siguientes gráficos y respondan:



- a. ¿El petróleo es un recurso que puede renovarse? Justifica.
- b. ¿Cómo se verá afectado el precio de los barriles de petróleo en el futuro? Justifica.
- c. ¿Qué otros inconvenientes crees que traerá esta disminución de la cantidad de petróleo?
- d. Identifica entre los siguientes ejemplos cuáles se tratan de recursos renovables y no renovables. Justifica tu respuesta: **Bosques – Energía eólica - Energía solar – Agua – Carbón**

6. El siguiente texto, es un resumen hecho por alumnos de la facultad de Ciencias exactas y naturales de Mar del Plata, sobre un artículo publicado por Vincenzo Balzani y Nicola Armaroli, dos químicos italianos que dedican su labor al impacto de las diversas formas de energía. Lee atentamente el texto y realiza las actividades dictadas por el profesor:

"El futuro del abastecimiento energético: retos y oportunidades"

"Al leer el artículo "El futuro del abastecimiento energético: retos y oportunidad" de Armaroli Y Balzani se puede apreciar que el tema más importante de este siglo es la energía. La noción actual de crisis energética, asociado justamente a la explotación abusiva de los recursos energéticos como son los combustibles fósiles genera preocupaciones en la humanidad ya que ello puede ocasionar graves problemas en las generaciones futuras. Por lo tanto, de aquí se desprende la noción de "desarrollo sostenible" relacionado con la utilización de la energía. Para ser más específicos y haciendo alusión a la definición, cuando se habla de desarrollo sostenible se está haciendo alusión a la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades del futuro.



Frente a esta situación surge la importancia de una transición energética a algún tipo de fuente de energía renovable. Entre ellas podemos mencionar: La energía solar (con su conversión en energía térmica o energía eléctrica utilizando colectores o paneles solares), la energía eólica, la energía hidráulica y la energía mareomotriz. El texto también incluye a la energía nuclear para el reemplazo inmediato de los combustibles fósiles pero deja bien en claro que no es una energía limpia e inagotable, al igual que el petróleo, el carbón y el gas natural. Sin embargo permite obtener grandes cantidades de energía a partir de poco material fisiónable. Actualmente la fusión se encuentra todavía en el nivel de experimentos de laboratorio preliminares.

Con grandes oportunidades para el futuro aparece la energía solar, eólica y la utilización de hidrógeno como combustible. En cuanto a la energía solar, la misma tiene un enorme potencial como energía limpia, abundante y económica, pero no puede ser empleada como tal sino que debe ser capturada y convertida en formas útiles de energía. Dado que la energía solar es difusa e intermitente, la conversión debe involucrar la concentración y el almacenamiento. En la actualidad, ninguna de las rutas posibles para convertir la energía solar en calor, electricidad y combustibles es competitiva con los combustibles fósiles al precio actual del mercado mundial.

La energía eólica aparece como el competidor más fuerte a las fuentes de energías tradicionales pero las desventajas están asociadas con la variabilidad natural de los vientos, la distancia entre los parques eólicos y centros de consumo.

En cuanto a la utilización del hidrógeno como combustible, su combustión genera calor, agua y electricidad, con lo cual si el hidrógeno reemplazara rápidamente al petróleo, tanto la energía como los problemas ambientales de nuestro planeta estarían resueltos; pero el inconveniente es que no hay hidrógeno molecular en la Tierra, por lo que no es un combustible alternativo sino una forma secundaria de energía.

En cuanto a las demás fuentes renovables, algunas presentan más beneficios que otras pero todas de algún modo impactan en el ambiente. Igualmente es poco el porcentaje de la energía que producida por esas fuentes, es aprovechada para electricidad u alguna otra utilidad, siendo centrales los combustibles fósiles.



La energía está estrechamente asociada con cualquier tipo de bienes y de servicios. Esta es la razón por la que se necesita más energía para mejorar la calidad de vida de las personas. Puesto que más energía produce más bienes y servicios, se podría creer que el bienestar de las personas aumenta con el aumento de consumo de energía. Esto sin embargo no siempre es así. La calidad de vida está estrechamente relacionada con el consumo de energía durante el desarrollo económico de base, pero prácticamente no es correlacionable cuando los países se industrializan. De hecho, hay un estricto paralelismo entre el consumo excesivo de energía y los alimentos; la nación con el mayor número de personas con sobrepeso u obesidad es también el que mayor consumo de energía por habitante presenta.

En función de todo lo mencionado y frente a la crisis energética presente, surge como solución reducir las demandas energéticas de los países desarrollados. Dado que una cantidad de energía consumida se incorpora a los productos industriales, evitar la producción de cosas inútiles y aumentar la vida útil de los productos mundiales ahorrará gran cantidad de ella.

Responde:

- a. ¿Qué es el desarrollo sostenible?
- b. ¿Por qué es necesario buscar una fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles?
- c. Realiza un breve debate con tus compañeros sobre la relación entre el consumo de energía y la calidad de vida. Elabora un párrafo de no más de 10 renglones donde indiques las conclusiones obtenidas.
- d. Indica los efectos nocivos de la explotación y uso de combustibles fósiles.
- e. Realiza una tabla donde ubiques los tipos de energía renovables, una breve explicación sobre lo que se trata, ventajas y desventajas.
- f. ¿Cuál crees que es el rol de la química y la física en el desafío que plantea la problemática energética.

Trabajo práctico de observación de video: "ENERGIA GLOBAL Y EFICIENTE"

7. Busca en YouTube el video titulado "Energías PARTE 1 y 2". Para ello escribe en el buscador de YouTube las palabras "ENERGIAS PARTE MARTIN C". Observa la primer y segunda parte del video y realiza las siguientes actividades:

LINK PARTE 1: <http://www.youtube.com/watch?v=r-yc15Bzflo&feature=youtu.be>

LINK PARTE 2: <http://www.youtube.com/watch?v=tDMh6wjns1k&feature=youtu.be>

a. ¿Cómo define el video a la energía?

b. Completa la siguiente tabla con la información que proporciona el video:

Fuente de energías	¿Renovable o no renovable?	Materia prima utilizada	Porcentaje utilizado en el mundo	Porcentaje utilizado en Argentina	Modo de obtención
Térmica					
Hidráulica					
Nuclear					
Solar				Sin información	
Eólica					El viento mueve hélices que transforman la energía motriz en eléctrica
Geotérmica					
Biodiesel					

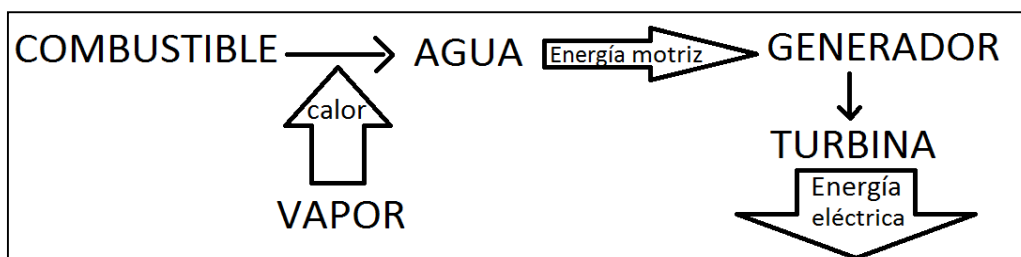
c. ¿Qué ventaja tiene la energía nuclear a partir del uranio con respecto a la térmica a partir del petróleo?

d. Explica sencillamente en un párrafo de no más de 6 renglones la obtención de energía eléctrica a partir de los combustibles fósiles en una central termoeléctrica.

e. ¿Qué ventaja tiene el sistema combinado sobre el sistema de turbina a vapor y turbina a gas?

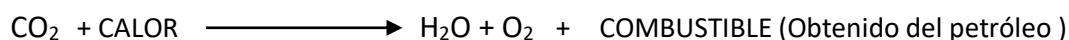
f. ¿Cuáles es la principal desventaja de las centrales termoeléctricas?

g. El siguiente esquema representa los pasos de la obtención de energía en una central termoeléctrica mediante un sistema de turbina de vapor. Sin embargo las palabras se han desordenado. Reubica las palabras para que el esquema no presente errores. Ubica además la palabra **“ENERGIA TÉRMICA”** donde la creas conveniente.



h. Investiga: La reacción química por la que se produce el calor que sirve para pasar el agua líquida al vapor se denomina REACCION DE COMBUSTIÓN; ¿Qué reactivos se necesitan para llevar acabo dicha reacción química? ¿Qué productos se obtienen?

i. Ordena el siguiente esquema teniendo en cuenta la reacción de cobustión:



j. Investiga: ¿Existen centrales hidroeléctricas y nucleares en nuestro país? ¿Dónde están ubicadas? Ubícalas en un mapa N°3 de Argentina.

Energía termoeléctrica e hidroeléctrica

8. Analiza los textos de las siguientes páginas y contesta las preguntas:

- ¿Cuáles son los combustibles que se usan en las centrales termoeléctricas?
- Define Reserva de combustible fósil. ¿Cuántas reservas de petróleo hay en Argentina?
- Según el texto, ¿de cuánto combustible fósil disponemos en todo el mundo? Relaciona este dato con el concepto de Recurso no renovable.
- Explica brevemente el funcionamiento de una central termoeléctrica y de una central hidroeléctrica. Realiza esquemas que te ayuden en la explicación.
- Encuentra similitudes entre la central termoeléctrica y la central hidroeléctrica.
- Nombra e indica la ubicación de 5 de las centrales hidroeléctricas más importantes en Argentina.
- Indica las ventajas y desventajas de construir una central hidroeléctrica.

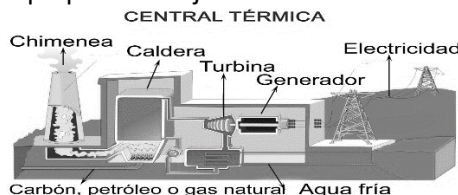
Centrales termoeléctricas

Una central termoeléctrica es una instalación empleada en la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles como petróleo, gas natural o carbón. Este calor es empleado por un ciclo termodinámico convencional para mover un alternador y producir energía eléctrica.

Funcionamiento:

- El combustible, almacenado en depósitos situados en las inmediaciones de la central (carbón, gasoil –proveniente del petróleo- o gas natural), entra en la caldera para ser quemado. Durante su combustión se produce calor que permite la evaporación del agua presente en las numerosas tuberías que se encuentran alrededor de la caldera. El vapor de agua adquiere mucha presión, por lo cual se utiliza para mover una turbina conectada al generador. Al girar la turbina se produce la electricidad, que viaja del generador hasta los transformadores, que elevan la tensión para transportar esta energía por la red eléctrica hasta los centros de consumo.

Podemos resumir todo lo dicho con este pequeño dibujo:



- Por otro lado está funcionando el sistema de refrigeración que permite empezar de nuevo el ciclo, es decir, condensa el vapor de agua para que pueda volver a ser utilizado. El agua es condensada en una parte de la central que se mantiene a baja temperatura gracias a un sistema cerrado de tuberías que lo refrigeran, el condensador. Las tuberías contienen agua fría que reduce la temperatura del agua usada para mover la turbina, permitiendo su condensación. Cuando el agua del sistema de refrigeración se calienta, se dirige hacia las torres de refrigeración, donde se vuelve a enfriar en contacto con aire frío. Y así se realiza continuamente el mismo ciclo.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

VENTAJAS

- Producen mucha energía
- Producción de energía relativamente rentable

INCONVENIENTES

- Los gases producidos en la combustión contaminan la atmósfera (El CO_2 produce el calentamiento global)
- En los procesos de limpieza de la central se producen muchos residuos (cenizas, gases, etc.)
- Uso de combustibles fósiles (no renovables)

Reservas de combustibles fósiles

¿Qué es una reserva de combustible fósil? Una **re-serva** consiste en el volumen estimado de petróleo crudo y gas natural o carbón considerado comercialmente explotable. La estimación de las reservas está basada en la información obtenida de interpretaciones geológicas y en datos de ingeniería.

Los combustibles fósiles siguen siendo las fuentes dominantes de energía en todo el mundo. Las minas de carbón activas están en unos cincuenta países y las mayores reservas de carbón, que superan las de petróleo, están en América del Norte y en Europa oriental (figura 1-4).

Por otra parte, numerosos países cuentan con pozos de petróleo, como la Argentina, Venezuela, Brasil o Chile, sin embargo, tres zonas son las que concentran la producción mundial de petróleo: Medio Oriente, la antigua Unión Soviética y los Estados Unidos.

El 65,3% del crudo del mundo procede de Medio Oriente; el 6,1%, de los Estados Unidos; el 6,2%, de la antigua Unión Soviética. En Centroamérica y Sudamérica la producción de petróleo alcanza el 9,1 por ciento.

Pero ¿de cuánto combustible fósil disponemos? Al ritmo actual de consumo mundial de las reservas, es posible decir que disponemos de alrededor de cuarenta años para el petróleo, sesenta años para el gas natural y doscientos para el carbón. Sin embargo, estas estimaciones no incluyen el hallazgo de nuevos yacimientos.

El petróleo en la República Argentina

El petróleo es un combustible vital para la economía de los países. La República Argentina posee en su territorio reservas de petróleo bastante considerables. La explotación petrolífera en gran escala comenzó en 1907, en Comodoro Rivadavia, para extenderse luego a otras zonas del país. En la actualidad existen diecinueve cuencas sedimentarias, de las cuales cinco producen petróleo y otras probablemente lo produzcan. Las cinco cuencas y sus reservas de petróleo comprobadas son: Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo de San Jorge y Austral o de Magallanes (figura 1-5).

La producción de petróleo y gas en la República Argentina en julio de 2010 fue de 20.964.960,66 Mm³ (millones de metros cúbicos) y 27.529.144,69 MMm³ (miles de millones de metros cúbicos), respectivamente.



Fig. 1-4. El carbón suministra el 25% de la energía primaria consumida en el mundo, solo por detrás del petróleo. Se lo emplea en la industria siderúrgica, en la generación de energía eléctrica y en la producción de amoníaco y metanol.

Producción de petróleo y gas en la República Argentina		
Cuenca	Petróleo (Mm ³)	Gas (MMm ³)
Austral	11.338.589,81	6.072.051,81
Cuyana	1.098.540,79	33.461,82
Golfo de San Jorge	9.481.775,42	3.061.441,63
Neuquina	8.818.888,86	15.094.157,15
Noroeste	427.168,78	3.268.032,28
Totales	20.964.960,66	27.529.144,69

Fuente: Secretaría de Energía, julio de 2010.

Fig. 1-5. Producción de petróleo y gas por cuenca sedimentaria.

ACTIVIDADES

8. Conseguí un mapa de la República Argentina. Investigá la ubicación de las cinco cuencas sedimentarias y marcalas en el mapa.
9. ¿Qué beneficios reporta al país la producción de la mayor cantidad posible de petróleo?
10. Investigá qué riesgos puede ocasionar el traslado de grandes cantidades de petróleo a través de oleoductos.

Energía hidráulica

La energía hidráulica es la energía cinética del movimiento de masas de agua, o la energía potencial del agua elevada. Este tipo de energía es una consecuencia de la radiación solar, que evapora el agua de los océanos, lagos y otros cursos de agua; y posteriormente, al precipitar, queda disponible en terrenos elevados (energía potencial gravitatoria).

La energía gravitatoria de un cuerpo elevado depende de su masa y de la altura a la que se encuentra. Por lo tanto, se puede transformar en energía cinética aprovechando grandes caudales con pequeños desniveles, o bien pequeños caudales con grandes desniveles.

En el proceso hay pérdidas de energía por el rozamiento y las turbulencias del flujo del agua en los canales y las tuberías, que oscilan entre el 5% y el 25%. También, en los sistemas que transforman la energía de movimiento en eléctrica hay pérdidas de energía.

Centrales hidroeléctricas

En las centrales hidroeléctricas, la energía cinética del agua que cae se transforma en energía eléctrica. Esto es posible porque el agua hace rotar las turbinas hidráulicas, las cuales están acopladas a un generador eléctrico. Este, a su vez, gira y de ese modo se genera energía eléctrica.

Las características de las centrales hidroeléctricas son muy variables de una central

a otra, pues dependen de distintos factores, como la altura desde la que cae el agua, la capacidad de generación de energía eléctrica, el tipo de tecnología, la localización y el tipo de represa, entre otros. Sin embargo, siempre es posible distinguir los siguientes subsistemas:

- Obra civil, como represas, canales de evacuación y derivación, depósitos, tuberías y edificios.
- Turbinas hidráulicas que pueden ser de distinto tipo, y transmisiones mecánicas.
- Generadores eléctricos.
- Subsistema de regulación y de control.

Las turbinas son un componente esencial de las centrales hidroeléctricas. Cuando el agua pasa y acciona sus paletas, giran.

La **potencia instalada** de una central es la máxima potencia que esta puede producir.

CENTRAL	UBICACIÓN	POTENCIA INSTALADA (MW)
Yacyretá	Corrientes	3200
Salto Grande	Entre Ríos	1890
Piedra del Águila	Neuquén	1424
El Chocón	Neuquén	1328
Alicurá	Neuquén	1028
Río Grande	Tierra del Fuego	750
Futaleufú	Chubut	448
Los Reyunos	Mendoza	224
Agua del Toro	Mendoza	150
Arroyito	Neuquén	120
Cabra Corral	Salta	102

Algunas de las principales centrales hidroeléctricas de la Argentina.



Las turbinas de tipo Pelton son las más utilizadas en las centrales hidroeléctricas.

Según el tipo de instalaciones hidráulicas, las centrales hidroeléctricas se clasifican en centrales de agua fluyente y en centrales con embalse.

Las **centrales de agua fluyente** aprovechan los desniveles naturales del cauce de un río. Parte del caudal se desvía por un canal hasta una cámara, y luego se conduce a través de tuberías con la mayor pendiente posible hacia las turbinas. Una vez que cede su energía a las turbinas, el agua se devuelve al río por un canal de descarga. Los cursos de agua que se utilizan tienen un salto útil constante, pero un caudal muy variable. Por lo tanto, la potencia instalada en este tipo de centrales depende del caudal del río.

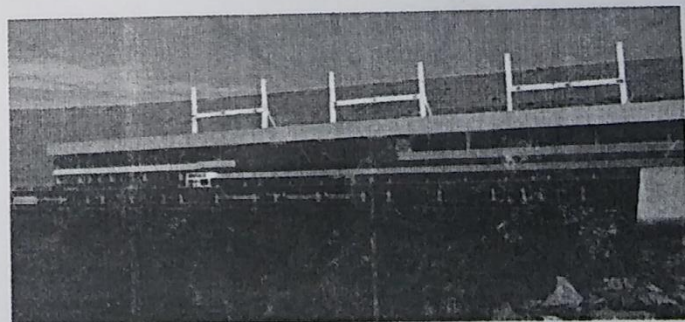
Las **centrales con embalse** almacenan el agua de un río. A diferencia de las anteriores, en estas centrales se puede regular el caudal de agua que se envía a las turbinas. De esta manera, la cantidad de energía eléctrica producida se puede adaptar a la demanda.

Si bien varía de una central a otra, el costo de construcción de las centrales hidroeléctricas es alto. Sin embargo, se compensa con los bajos gastos de explotación y de mantenimiento. En consecuencia, las centrales hidroeléctricas son las más rentables en comparación con los demás tipos. En la Argentina, aproximadamente el 30% de la energía eléctrica es de origen hidroeléctrico.

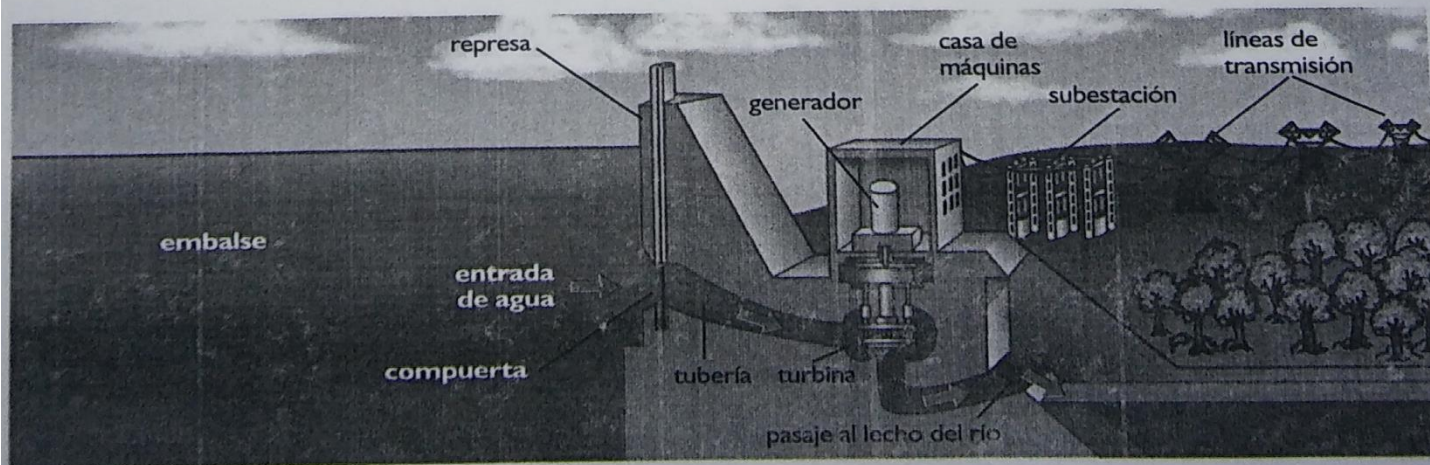
El costo de producción de cada kWh obtenido en centrales hidroeléctricas depende del costo de la instalación, del costo de explo-

tación y de la cantidad de energía producida. Otro agente determinante es el denominado **factor de capacidad anual** de la central, es decir, el porcentaje de la potencia instalada de la central que, efectivamente, se utiliza para producir energía. No obstante, las centrales hidroeléctricas producen la energía más barata.

La instalación de centrales eléctricas tiene impactos ambientales tanto positivos como negativos. Por un lado, se reduce el consumo de combustibles fósiles. Por otro lado, en las etapas de instalación y explotación se inundan extensas zonas, con el consiguiente impacto social y ambiental: se pierde suelo para uso agrícola, ganadero o forestal por erosión e inundación; se cortan vías de comunicación; se modifica la calidad y cantidad de fauna y flora acuáticos, debido al cambio en el caudal de los ríos; se reduce la diversidad biológica por degradación o destrucción del hábitat y se producen alteraciones bioclimáticas locales, entre otros.



La central hidroeléctrica El Chocón se encuentra sobre el río Limay, en el límite entre las provincias de Río Negro y Neuquén. Aporta el 5% de la energía eléctrica del SADI.



Esquema de los componentes principales de una central hidroeléctrica de embalse.

La energía del viento

9. Lee el texto *Ventajas y desventajas de la energía del viento* y contesta las siguientes preguntas:

- a. Explica en un párrafo cómo se obtiene energía a partir del viento.
- b. ¿Por qué se considera “energía verde” a la energía eólica?
- c. ¿Qué zonas de Argentina tienen las mejores condiciones para la obtención de energía eólica?
- d. ¿Qué velocidades debe tener el viento para poder obtener energía a partir de él?
- e. Realiza una lista con todas las desventajas que presenta la energía eólica según el texto.
- f. ¿Qué dice la ley 26.190?
- g. ¿Puede obtener un país energía solo del viento? Justifica.
- h. Realiza un texto de 15 renglones con los siguientes conceptos:

Combustibles fósiles – Energía solar – Dióxido de carbono - Energía eólica – Contaminación ambiental – Carbón – Calentamiento global – Energías alternativas – Petróleo– Sol – Gas – Paneles solares – Viento



La energía eólica

Ventajas y desventajas de la energía del viento

Las energías renovables ayudan a reducir el uso de combustibles fósiles para generar electricidad. La energía del viento es la que más contribuye en ese sentido. Argentina tiene un gran potencial eólico; pero, cuidado, esta energía también tiene desventajas.

Actores involucrados

- **Cooperativas.** Administran muchos parques eólicos del país y que suministran energía solo a nivel regional o provincial.
- **Viento.** En particular los vientos patagónicos, fuertes y continuos, son una fuente inagotable de energía eólica.
- **Aves migratorias.** Las más afectadas por colisiones contra los aerogeneradores podrían ser los gansos de la Patagonia o cauquenes, una de cuyas especies está en serio peligro de extinción (el cauquén colorado).
- **Pobladores locales.** Los habitantes que viven cerca de los parques eólicos son los más beneficiados por la energía generada, pero también los más perjudicados por el ruido y el "efecto discoteca".

La energía eólica se obtiene del viento. Se la considera "energía verde" ya que es renovable y no causa los problemas ambientales del uso indiscriminado del carbón, el petróleo y el gas.

Como ya viste, la energía eólica mueve una hélice y mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador de energía eléctrica, normalmente un alternador. Para que este proceso resulte rentable, los aerogeneradores suelen agruparse en los denominadas "parques eólicos".

En la Argentina hubo más de 500.000 molinos de viento, con los que se obtenía agua para riego y bebida del ganado, no para producir electricidad. Pero esa tradición se fue perdiendo. En el presente, el 30% de la población rural argentina carece de electricidad.

El viento patagónico podría alimentar una industria eléctrica con una potencia de 300.000 MW, la mayor de todo el planeta. Pero la diferencia entre potencial y desarrollo es enorme. Los vientos de la costa bonaerense y la Patagonia están desaprovechados. Las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego tienen las mejores condiciones naturales para el uso de energía eólica. Sin embargo, hay 45 parques eólicos que solo suministran alrededor de 31 MW de potencia instalada. Para 2012 se espera llegar a los 300 MW de potencia interconectados al sistema eléctrico nacional. Pero al momento

de tomar decisiones sobre los mejores lugares para ubicar los nuevos emprendimientos eólicos habrá que tener en cuenta algunos impactos ambientales negativos que producen: visuales, sonoros y perjuicios a algunas especies silvestres, principalmente aves. En relación con este último, se puede tener en cuenta la observación del comportamiento de las aves frente a los aerogeneradores ya instalados y en funcionamiento que se encuentran en las localidades de Mayor Buratovich y Punta Alta, en la provincia de Buenos Aires, localidades ubicadas sobre rutas o corredores de aves migratorias.

Herramientas de análisis

- Los aerogeneradores necesitan una velocidad mínima de viento de 14 km/h para funcionar. Pero si la velocidad del viento excede los 90 km/h de máxima, también se detienen, para evitar daños en sus aspas y mecanismos de funcionamiento.
- Actualmente el parque eólico Antonio Morán, en Comodoro Rivadavia, Chubut (el más grande de Sudamérica) produce 17,6 MW con 26 aerogeneradores (el 60% de la potencia eólica instalada en el país).
- A veces se colocan luces sobre los molinos, para evitar colisiones con aviones en la zona. Estas luces deberán ser blancas en lugar de rojas, ya que estas atraen más a las aves que migran (muchas



especies de aves migran principalmente durante la noche).

- El lugar donde se emplazan las hélices suele ser alto, ya que a mayor altura el viento encuentra menos obstáculos para desplazarse. No hay información precisa acerca de la altura de vuelo de las aves migratorias. Según algunos investigadores, los gansos de la Patagonia, por ejemplo, podrían volar a una altura de entre 3 o 4 metros hasta los 40 metros.
- Los lugares óptimos para instalar aerogeneradores son los terrenos planos y cercanos al mar, y la Pa-

tagonia tiene grandes extensiones de mesetas. Esta característica del suelo baja los costos de instalación, pero cerca del mar viajan muchas aves migratorias.

- En 2006 se sancionó la ley 26.190, que fomenta el uso de fuentes renovables de electricidad. Esta ley declaró de "interés nacional" la generación de energía eléctrica por fuentes alternativas, así como la investigación para el desarrollo y fabricación de equipos con este propósito. Fue reglamentada por decreto 562/09 y establece que para 2016 el 8% de la demanda

total de electricidad deberá cubrirse con energías de origen renovable (unos 2.500 MW).

- Las energías renovables son muy interesantes, no para reemplazar los hidrocarburos sino para complementarlos. Puede haber un máximo de 10 a 15% de energía eólica sobre la energía total disponible en el sistema.
- No deberán construirse aerogeneradores en zonas de lagos, lagunas o bañados ya que son lugares elegidos por las aves migratorias, para descansar, alimentarse o criar sus pichones.

Para tener en cuenta

La energía eólica es renovable y limpia, ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes. Puede instalarse en espacios no aptos para otros fines, por ejemplo en zonas desérticas, en laderas áridas o muy empinadas para ser cultivables. Puede convivir con otros usos del suelo, por ejemplo, cría de ganado o ciertos cultivos. Crea un número elevado de puestos de trabajo en las plantas de ensamblaje y en las zonas de instalación.

Una de las desventajas de este recurso es que no puede utilizarse como única fuente de energía eléctrica, debido a la falta de seguridad en la existencia de viento. Es indispensable un respaldo de las energías convencionales. Además se requiere una velocidad mínima de viento para que las aspas puedan moverse, pero

también existe una velocidad máxima. Si el viento aumenta lo justo como para sobrepasar las especificaciones del molino, este se desconecta y la consecuencia es un descenso de la producción eléctrica. Los parques eólicos también tienen un aspecto negativo, el visual, ya que la presencia de varias torres en una colina o en el mar modifican notablemente el paisaje. Además el giro de las aspas de las hélices crea un ruido continuo que puede llegar a ser molesto. Producen el llamado "efecto discoteca", que aparece cuando el sol está por detrás de los molinos y las sombras de las aspas se proyectan con regularidad sobre los jardines y las ventanas.

Pero el más lamentable de los problemas, tal como se vio en el capítulo 4, es que algunas aves, empujadas por el

viento, acaban estrellándose contra alguna de las aspas. Estos accidentes ocurren con mayor frecuencia en las zonas por donde pasan aves migratorias o hay asentamientos de estas, como en los parques eólicos ubicados cerca del mar.

Los impactos negativos sobre la fauna silvestre pueden evitarse mediante una evaluación completa de las alternativas posibles y una selección adecuada de la localización.)

ACTIVIDADES

1. ¿Qué otras energías renovables conoces? ¿Cuáles podrían aprovecharse mejor en nuestro país y por qué?
2. Ante a la instalación de un parque eólico, ¿qué medidas deberían tomarse para no provocar problemas en las zonas usadas por aves migratorias o ubicadas cerca de sitios urbanos?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso de la energía eólica? Justifica cada respuesta.
4. Los nuevos aerogeneradores tienen mayor velocidad de rotación y diseños más modernos. ¿Te parece que eso evita los choques con las aves y reducirá los accidentes? ¿Por qué?

Energía eólica

Los humanos han aprovechado la energía del viento o eólica desde hace miles de años. En la actualidad, su principal aplicación es la producción de energía eléctrica mediante aerogeneradores y el bombeo de agua con molinos de viento.

Los aerogeneradores pueden estar aislados de la red eléctrica o conectados a la misma, en cuyo caso forman los denominados **parques eólicos**. Estos dispositivos tienen grandes hélices y pueden generar hasta 1,5 MW de potencia. Actualmente, la mayoría de las turbinas eólicas emiten un ruido de intensidad similar al del paso del viento por los árboles.

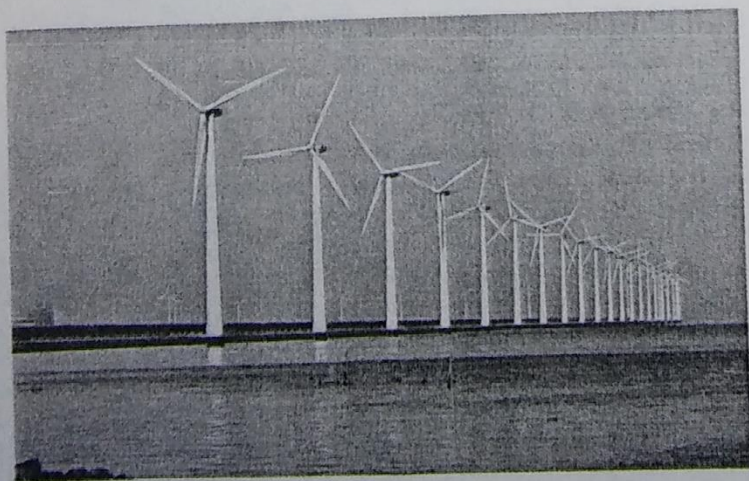
El aprovechamiento de la energía eólica es óptimo para velocidades de viento mayores a 5 m/s (18 km/h), pues la potencia del viento es proporcional a su velocidad elevada al cubo. Por ejemplo, el triple de velocidad significa 27 veces más potencia. Pero, si la velocidad del viento es muy elevada, compromete la resistencia mecánica de las hélices y las torres de soporte.

La cantidad de aire recogido por la hélice de un aerogenerador aumenta con la longitud de las aspas, y la velocidad del viento aumenta con la distancia al suelo. Por eso, es conveniente que las aspas sean largas y que estén elevadas. La altura de las turbinas eólicas actuales oscila entre los 40 m y los 60 m. Se espera que para el año 2050 se fabriquen modelos de mayor altura que

alcancen potencias entre 2 MW y 4 MW, y aún se investiga la posibilidad de aumentar el tamaño de las hélices. Este es un factor crítico en el diseño de las turbinas eólicas, debido a la gran fuerza del viento a la que están sometidas. También es importante el material de fabricación.

La producción de energía eólica es intermitente y variable, a causa de las fluctuaciones en la intensidad del viento. Debido a este inconveniente, cuando la energía eólica es volcada a un sistema interconectado y representa más del 7% de la demanda al sistema eléctrico, se debe contar con una alternativa para generar energía en aquellos períodos en los que no se dispone de potencia eólica. De lo contrario, los cambios en la potencia generada tendrían graves consecuencias en la calidad del servicio de la red nacional. Es importante tener en cuenta que los países europeos, donde la energía eólica está más desarrollada, cuentan con mercados interconectados en los cuales la energía eólica participa solo en el 1,5%; el resto corresponde a sistemas aislados.

La energía eólica excedente en períodos de escasa demanda se puede almacenar comprimiendo aire, elevando agua, cargando baterías eléctricas o produciendo combustibles.



En algunos países existen parques eólicos instalados en el mar, cerca de la costa. Tienen la ventaja de no ocupar tierras útiles para otros fines.

PARQUE	UBICACIÓN	POTENCIA (kW)
Antonio Morán	Comodoro Rivadavia	17 600
Pecorsa	Comodoro Rivadavia	500
Cooperativa de Agua	Rada Tilly	400
Copelco	Cutral-có	400
Punta Alta	Pehuen-có y Centenario	2200
Claromecó	Claromecó	750
Buratovich	Mayor Buratovich	1200
Darregueira	Darregueira	750
Cretal	Rural de Tandil	800
Pico Truncado	Pico Truncado	2400
General Acha	General Acha	1800
TOTAL		28800

Parques eólicos en funcionamiento en la Argentina. Más de la mitad del territorio del país es apto para la instalación de parques eólicos. En la Argentina, el costo por MW instalado para un parque eólico ronda el millón de pesos.

Capítulo 4



La energía eléctrica

La naturaleza eléctrica de la materia

En la actualidad la ciencia considera que la materia está formada por átomos, constituidos a su vez por protones, electrones y neutrones.

- Los protones tienen carga eléctrica positiva y se encuentran en el núcleo.
- Los electrones tienen carga negativa y se encuentran en movimiento alrededor del núcleo.
- Los neutrones no tienen carga y se encuentran junto a los protones en el núcleo.

Normalmente los átomos tienen igual número de electrones y protones, y así las cargas de un signo quedan equilibradas con las del otro. Por eso se afirma que en esas condiciones la materia es eléctricamente neutra. **Cabe recordar que las cargas positivas se atraen con las cargas negativas mientras que las cargas de mismo signo se repelen.**

Los fenómenos eléctricos se manifiestan cuando se altera el equilibrio de cargas. En ellos siempre participan electrones, porque, a diferencia de los protones, pueden moverse por el interior de un cuerpo y también pasar a otro cuerpo.

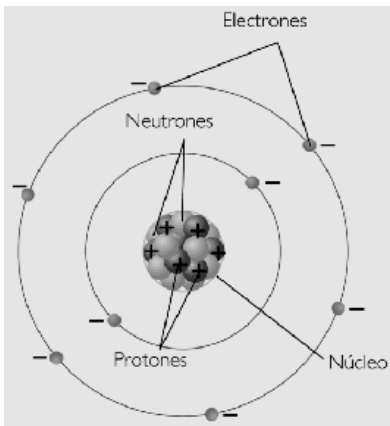


Figura: Esquema de un átomo

(Poseen la misma cantidad de cargas positivas y negativas)

¡Para aprender mediante la experiencia!

Experiencia: Frota un globo con un paño de lana y luego acerca el globo (la parte que frotaste) contra algunos pedacitos pequeños de hojas cortadas en la mesa y observa lo que sucede.

Conclusiones:

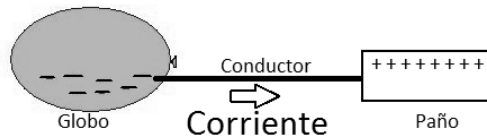
1. Describe lo observado en la experiencia y explica el fenómeno. Realiza un esquema en la explicación donde ubiques las cargas eléctricas tanto en el globo como en el paño de lana.
2. ¿Qué crees que sucedería si en la experiencia luego de frotar el paño con el globo, hubiésemos interpuesto un alambre metálico que haga contacto con ambos cuerpos?
3. Completa la siguiente frase:

Los electrones tienen carga _____ y se encuentran en movimiento alrededor del núcleo. Los protones tienen carga positiva y se encuentran en el núcleo junto a los neutrones.

Las cargas _____ repelen las cargas _____ mientras que las cargas positivas se repelen con las cargas _____. Si un cuerpo está cargado positivamente será atraído por otro que esté cargado _____. En los fenómenos eléctricos participan los _____ ya que tienen movilidad y pueden pasar de un cuerpo a otro.

Corriente eléctrica

Si en la experiencia realizada anteriormente luego de frotar el paño con el globo, hubiésemos interpuesto un alambre metálico que haga contacto con el globo y el paño, hubiéramos notado que los electrones excedentes que tenía el globo hubieran viajado por el alambre hacia el paño. Cuando las cargas negativas (electrones) se mueven de un cuerpo a otro se dice que se establecido una **corriente eléctrica**.



Si en lugar del alambre hubiésemos interpuesto un hilo de algodón, la franela y el globo seguirían cargados porque los electrones no pueden viajar a través de dicho material. Los materiales que permiten el paso de electrones se llaman conductores eléctricos (como los metales) mientras que los que no permiten la circulación de la corriente eléctrica se denominan aislantes eléctricos como la goma, la madera, los plásticos, etc.

En realidad todos los materiales poseen la capacidad de conducir la corriente eléctrica (propiedad que denominaremos **conductividad**) solo que algunos poseen mayor o menor medida.



En física, en lugar de hablar de corriente muchas veces se habla de **intensidad de corriente** (simbolizado con la letra I) y se refiere a la cantidad de cargas eléctricas negativas que circulan en un determinado tiempo (algo similar a un “caudal de electrones”).

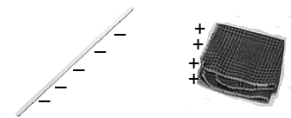
Actividades

1. Define:

a. Corriente eléctrica b. Intensidad de corriente c. Conductividad d. Material conductor e. Material aislante

2. a. Una varilla de vidrio se cargó eléctricamente negativa frotándolo con un paño de lana que quedó cargado positivamente como se observa en el esquema. Indica cómo harías para que se produzca una corriente eléctrica entre ambos cuerpos:

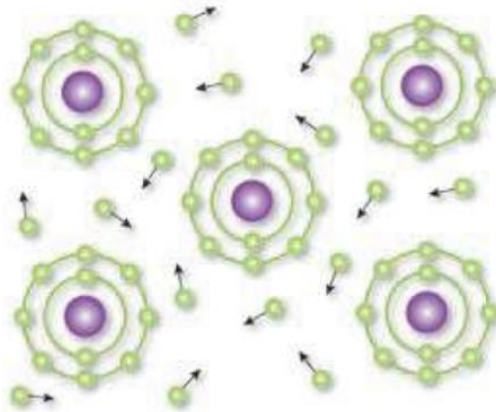
b. Indica en con una flecha el sentido de la corriente. Justifica.



3. ¿Cuáles de los siguientes materiales son aislantes y cuáles son conductores?

a. Madera b. Hierro c. Plástico d. Goma de las zapatillas e. Aluminio.
f. Agua potable g. Agua destilada h. Agua de mar

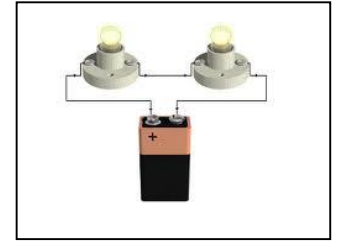
4. El siguiente esquema representa los átomos de un metal cualquiera. Explica lo que observas y relaciónalo con la capacidad que tienen los metales para conducir la corriente. En tu explicación indica qué representan las esferitas de mayor tamaño y qué representan las de menor tamaño.



Los circuitos

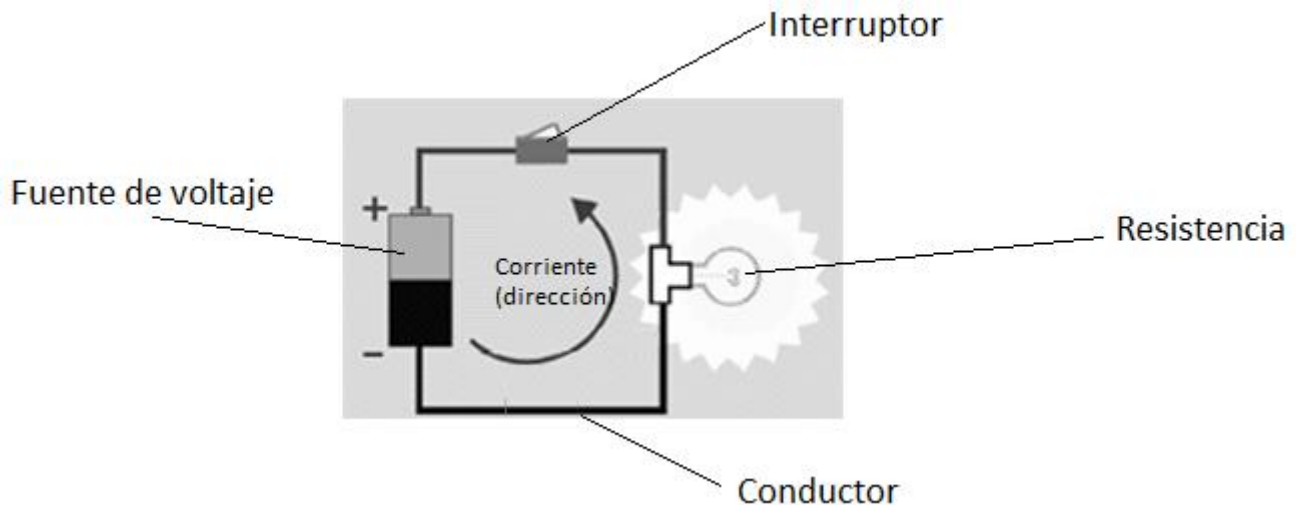
Para que la electricidad pueda circular por un cable, este debe formar parte de una construcción llamada **circuito eléctrico**.

Un circuito es un recorrido continuo que deja circular corriente eléctrica. Además de los cables, un circuito está constituido por:



- **Fuente de voltaje:** Así como el calor fluye desde un objeto que se encuentra a cierta temperatura hacia otro que está a una temperatura menor, con la electricidad sucede algo similar; para que las cargas fluyan por un conductor es necesario que exista una diferencia de potencial, tensión o voltaje entre los extremos de ese conductor. Esta diferencia está dada por las fuentes de voltaje, tensión o baterías que **proveen energía eléctrica**. Entre los ejemplos más conocidos se encuentran las pilas y baterías que utilizamos comúnmente.
- **Resistencias:** Las resistencias son dispositivos capaces de transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía. Una lámpara, un motor eléctrico, una computadora y una radio son ejemplos de resistencias. Incluso los cables también presentan una cierta resistencia ya que cierta parte de la energía eléctrica se pierde a lo largo de dicho cable en forma de calor.

El término Resistencia se debe a que la resistencia es una oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico atenuando o frenando el libre flujo de circulación de los electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.



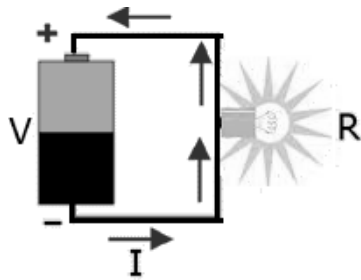
Entre las fuentes de voltaje que pueden proveer energía a los circuitos eléctricos se encuentran las baterías y las pilas compuestas por terminales identificados con los signos **negativo (-)** y **positivo (+)**. Los electrones (de carga negativa) que forman la corriente van desde el terminal negativo hacia el positivo.

La forma de esquematizar circuitos

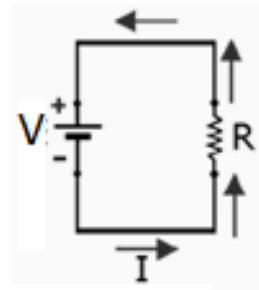
Como vimos anteriormente, para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de tres componentes o elementos fundamentales:

1. Una fuente de voltaje (V), que suministre la energía eléctrica necesaria medida en la unidad denominada volt.
2. El flujo de una intensidad (I) de corriente de electrones medida en la unidad denominada ampere.
3. Existencia de una resistencia (R) medida en la unidad denominada ohm, conectada al circuito, que consuma la energía que proporciona la fuente de voltaje y la transforme en energía útil, como puede ser, encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, etc.

En el siguiente esquema se observa a la izquierda cómo es un circuito real y a la derecha cómo se representa dicho circuito en una hoja.



CIRCUITO REAL



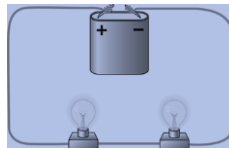
ESQUEMA DEL CIRCUITO

Circuitos en serie y paralelo

Según el tipo de camino que pueda tomar la corriente podemos diferenciar dos tipos de circuitos; circuitos en serie y circuitos en paralelo.

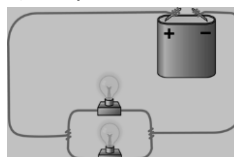
Circuitos en serie

Se define como circuito en serie a aquel circuito en el que la corriente eléctrica solo tiene un solo camino para llegar al punto de partida. Si una de las resistencias (por ejemplo una lamparita) se quema entonces todas las demás resistencias no funcionarían ya que el circuito queda abierto.

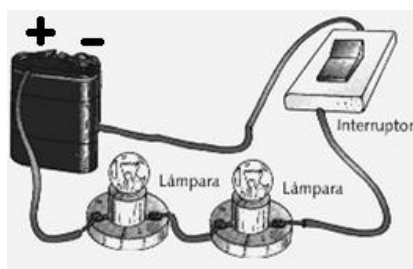


Circuitos en paralelo

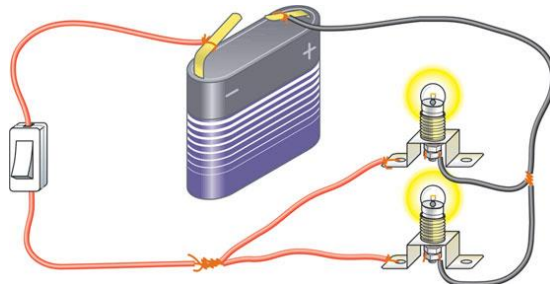
Se define un circuito paralelo como aquel circuito en el que la corriente eléctrica se bifurca en distintos caminos. Su característica más importante es el hecho de que cada resistencia está unida por separado a la fuente de voltaje. Por lo tanto, si una resistencia (por ejemplo una lamparita) se quema las demás seguirán funcionando.



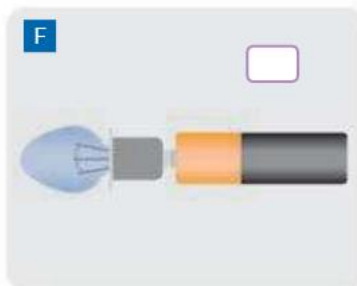
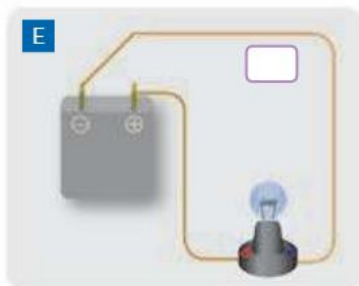
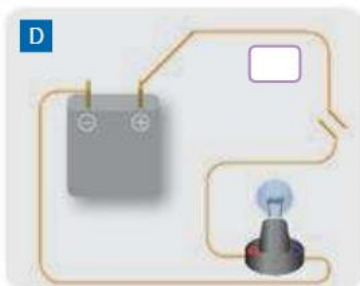
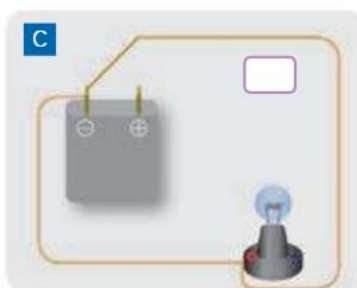
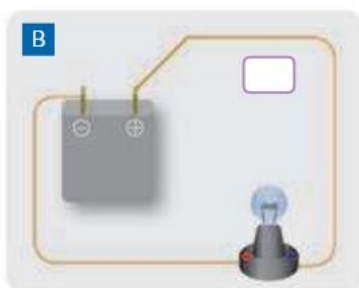
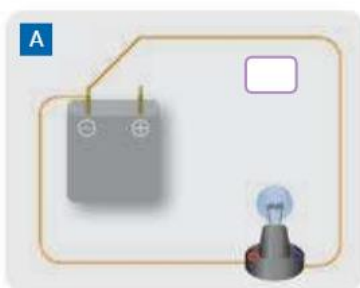
5. ¿Qué es un circuito eléctrico? Explica las partes que componen los circuitos.
6. a. Indica en el siguiente esquema cuál es la fuente de voltaje, la resistencia y el conductor.
 b. Realiza el esquema de dicho circuito.
 c. Marca el sentido de la corriente con una flecha.
 d. ¿Cómo es el funcionamiento del interruptor en el circuito para permitir que las lámparas se prendan o se apaguen?



7. a. Esquematiza el siguiente circuito con los símbolos conocidos para las resistencias, fuentes de voltajes y cables.
 b. Indica con una flecha el sentido de la corriente.



8. Señala con una X en qué casos circula corriente por los cables y se enciende la lamparita.



La ley de Ohm

Como observamos mediante la comparación del fenómeno eléctrico con el modelo hidráulico, entre la intensidad y h_{ab} hay una relación directamente proporcional, y entre la intensidad y la resistencia hay una relación inversamente proporcional.

Estos conceptos son expresados en la denominada Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm. Desde el punto de vista matemático el postulado anterior se puede representar por medio de la siguiente Fórmula General de la Ley de Ohm donde I es intensidad de corriente, E es el voltaje y R es la resistencia.

$$V = I \cdot R$$

CORRIENTE: Se mide en Amperes (A)

VOLTAJE: Se mide en Volts (V)

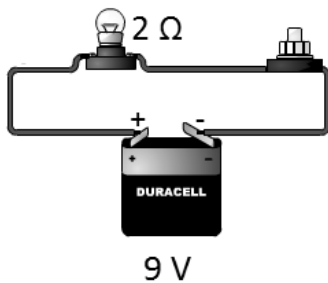
RESISTENCIA: Se mide en Ohms (Ω)

¿Qué es la intensidad de corriente (I)?

Como dijimos anteriormente la corriente eléctrica es el movimiento de electrones a través de un conductor. Sin embargo, cuando hablamos de la intensidad de corriente eléctrica estamos hablando del "numero de cargas que circulan en cierto tiempo". Indirectamente uno está hablando de una especie de "caudal" como en el caso del agua; en vez de hablar de litros de agua por segundo uno habla de "cargas de electrones por segundo". Es decir, puede entenderse la corriente eléctrica como si fuera un caudal de cargas que circulan por un cable. O sea, una especie de líquido compuesto por cargas. De ahí viene el asunto de que a la electricidad a veces se la llama "fluido eléctrico".

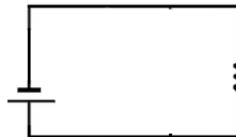
Actividades

9. Observa el siguiente circuito y realiza las actividades propuestas:



- Realiza el esquema de dicho circuito.
- Indica con una flecha para dónde circula la corriente.
- ¿Cuál es el valor de la resistencia conectada al circuito?
- ¿Cuál es el valor del voltaje que genera la fuente de voltaje?
- Calcula el valor de la intensidad de corriente que circula por el circuito.

10. Si en el siguiente circuito circula una intensidad de 8 A y la fuente de voltaje genera una tensión de 18 V ¿cuánto vale la resistencia?

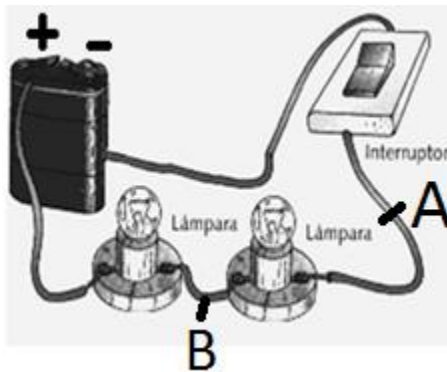


11. La instalación eléctrica de un artefacto eléctrico tiene una intensidad de 7 amperes y una resistencia de 3 ohms. Calcula el voltaje del artefacto.

12. a. Un circuito eléctrico simple tiene una pila de 9 voltios y una intensidad de 5 amperes. Calcula la resistencia del circuito.

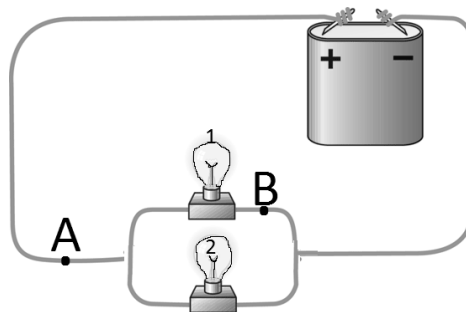
b. Calcula la intensidad de corriente que circula a través de un lavarropas que atraviesa una resistencia de 5 ohms y que está conectado a una fuente de voltaje de 220 V.

12. Observa el siguiente esquema y realiza las actividades:



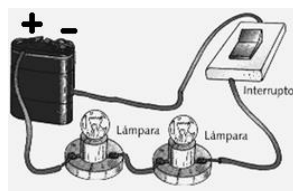
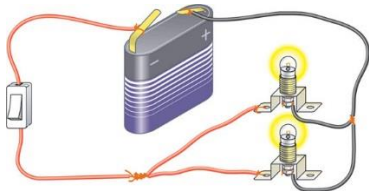
- Realiza la forma esquemática del circuito, nombra sus componentes y marca el sentido de la corriente.
- ¿Es un circuito en serie o en paralelo? Justifica.
- ¿Qué sucede con las lamparitas si corto el cable SÓLO en el punto A?
- ¿Qué sucede con las lamparitas si corto el cable SÓLO en el punto B?
- Suponé que la resistencia total del circuito es de 2 ohms, y la intensidad de corriente es de 8 amperes. ¿Cuánto vale el voltaje de la pila?

13. Observa el siguiente esquema y realiza las actividades:



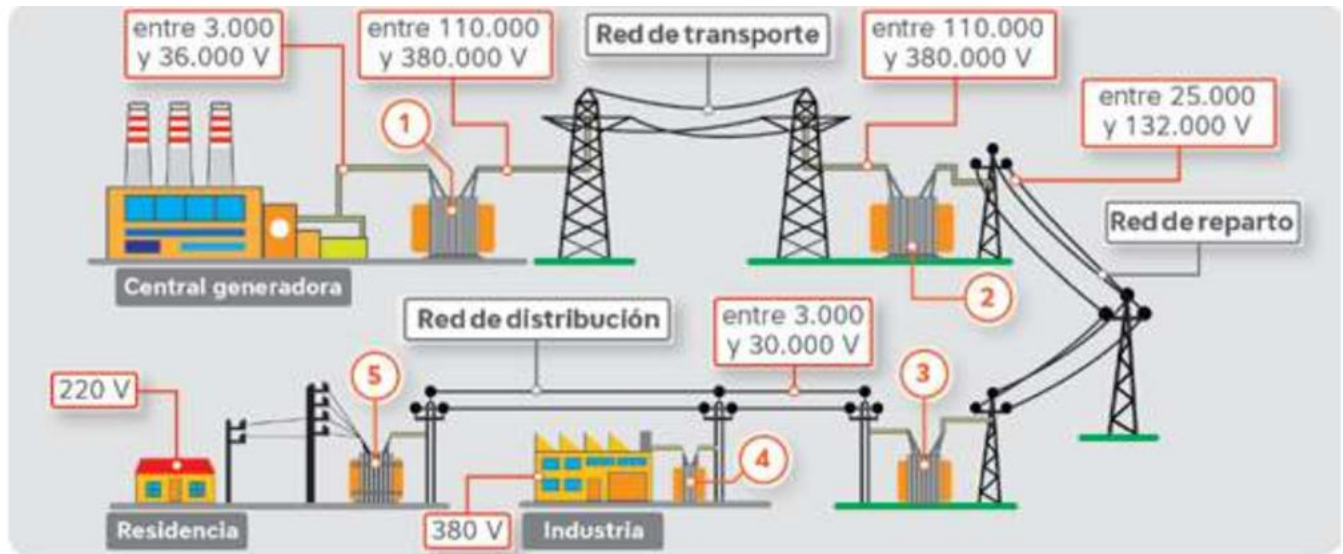
- Realiza la forma esquemática del circuito, nombra sus componentes y marca el sentido de la corriente.
- ¿Es un circuito en serie o en paralelo? Justifica.
- ¿Qué sucede con las lamparitas 1 y 2 si corto el cable SÓLO en el punto A?
- ¿Qué sucede con las lamparitas 1 y 2 si corto el cable SÓLO en el punto B?
- Suponé que el voltaje de la pila es de 9 V y la resistencia total del circuito es de 8 ohms. ¿Cuánto vale la intensidad de corriente que circula por el circuito?

14. Supone que los siguientes esquemas tienen las mismas lamparitas (misma resistencia) y la misma fuente de voltaje. ¿Cuál iluminaría más? Justifica.



15. Hace algunos años, cuando las luces navideñas tenían una lamparita que se quemaba, todo el circuito dejaba de funcionar y por lo tanto debíamos suplantar dicha lamparita para tener luz en el arbolito. Hoy en día, las luces más modernas no poseen este problema ya que si se quema una sola lamparita, las demás siguen funcionando. Explica qué tipo de circuito poseían dichas luces de navidad y cómo crees que se arregló el problema. Justifica tu respuesta.

16. Analiza el siguiente esquema y responde las preguntas:

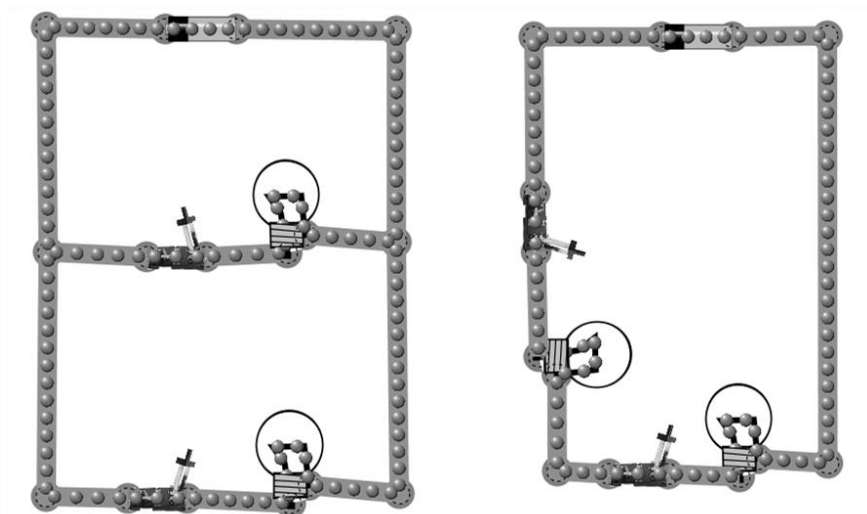


- ¿Qué representa el esquema anterior?
- ¿De dónde obtiene la energía la central generadora?
- En las partes enumeradas del 1 al 5 se producen cambios en la energía ¿de qué tipo? ¿En cuáles hay aumento o disminución de dicho cambio?
- ¿Qué sucedería si por un problema, la residencia recibe mucho más que 220 V?

Trabajo práctico con simuladores en PC: Energía eléctrica

ACTIVIDAD: Observa los circuitos que presentará el profesor en la simulación de computadora y realiza las siguientes actividades

1. Identifica en el siguiente esquema, las partes de los circuitos observados en la simulación. ¿Qué crees que representan las bolitas azules?



2. Representa los esquemas del punto 1 mediante las representaciones que utilizan los físicos sobre resistencias, conductores, fuentes de voltaje, etc. Indica con una flecha el sentido de la corriente.

ESQUEMA DE LA IZQUIERDA:

ESQUEMA DE LA DERECHA:

3. Indica qué tipo de circuito es cada uno. Justifica.

4. Cierra todos los interruptores de ambos circuitos y describe lo que observas. ¿Cómo se representa la corriente eléctrica en el simulador?

5. Abre solo uno de los dos interruptores de cada circuito. ¿Qué sucede con las lamparitas? ¿Y con la corriente? Explica.

6. ¿Cuál de los dos circuitos crees que corresponde al tipo de circuitos que tenemos en la instalación eléctrica de nuestras casas? ¿Cómo te diste cuenta?

7. Indica el valor del voltaje que tiene la pila de ambos circuitos y las dos resistencias que tiene:

Circuito de la izquierda

VOLTAJE:
RESISTENCIA 1:
RESISTENCIA 2:

Circuito de la derecha

VOLTAJE:
RESISTENCIA 1:
RESISTENCIA 2:

8. Como vemos, ambos voltajes y resistencias de los dos circuitos son iguales. Entonces, ¿por qué crees que los foquitos alumbran más en el circuito de la izquierda?

9. Mediante la ecuación de la ley de Ohm indica cuánta intensidad de corriente circula por cada circuito.

Circuito de la izquierda

INTENSIDAD DE CORRIENTE:

Circuito de la derecha

INTENSIDAD DE CORRIENTE:

La Ley de Ohm en el simulador

10. Aumenta el voltaje de las pilas a las que están conectados los circuitos. ¿Qué sucede con las lamparitas de ambos circuitos cuando aumenta el voltaje de la pila?

11. Aumenta el valor de una de las resistencias (lamparitas) que está conectada al circuito. ¿Qué sucede con la intensidad de corriente (observa como alumbran los foquitos)?

12. Indica cuáles de las siguientes oraciones que corresponden a la Ley de Ohm son correctas (puede haber más de una):

a. A mayor voltaje, mayor intensidad de corriente.

b. A mayor resistencia, mayor intensidad de corriente.

c. A mayor voltaje, menor intensidad de corriente.

d. A mayor resistencia, menor intensidad de corriente.

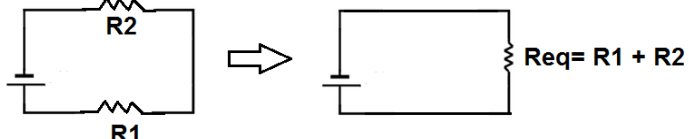
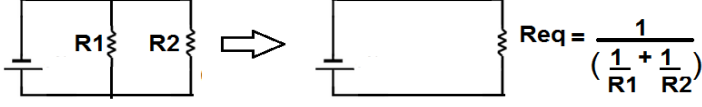
Resistencias equivalentes

Cuando en un circuito hay varias resistencias conectadas, necesitamos calcular la resistencia total del circuito (denominada resistencia equivalente) para poder luego utilizar la ecuación de la ley de Ohm ($V=I \times R$) y calcular el voltaje del circuito o la corriente total que circula por él.

Para calcular la resistencia equivalente debemos utilizar una ecuación para las resistencias en serie y otra ecuación distinta para las resistencias en paralelo.

ECUACION PARA OBTENER LA RESISTENCIA EQUIVALENTE EN CIRCUITOS EN SERIE: **$R_{eq} = R_1 + R_2$**

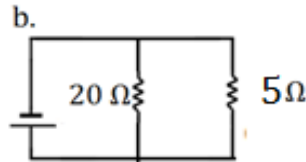
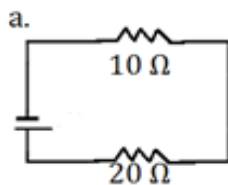
ECUACION PARA OBTENER LA RESISTENCIA EQUIVALENTE EN CIRCUITOS EN PARALELO: **$R_{eq} = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}$**

Cálculo de la resistencia equivalente en Circuitos en serie	Cálculo de la resistencia equivalente en Circuitos paralelos
Cuando dos o más resistencias se encuentran en serie, también es posible calcular una única resistencia equivalente a las dos. 	Cuando dos resistencias se encuentran en paralelo, es posible calcular una única resistencia equivalente a las dos. 

Actividades

17. ¿Por qué es necesario obtener la resistencia equivalente en un circuito con más de una resistencia?

18. Calcula la resistencia equivalente de los siguientes circuitos:

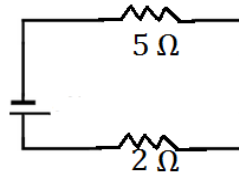


19. El siguiente circuito presenta una corriente total de 0,5 A:

a. ¿Qué tipo de circuito es?

b. ¿Cuál es la resistencia equivalente del circuito?

c. ¿Cuál es el voltaje de la batería?

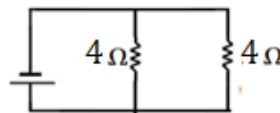


20. El siguiente circuito presenta una fuente de voltaje de 9v:

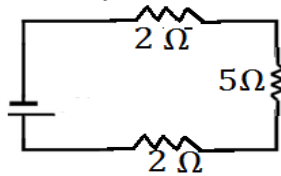
a. ¿Qué tipo de circuito es?

b. ¿Cuál es la resistencia equivalente del circuito?

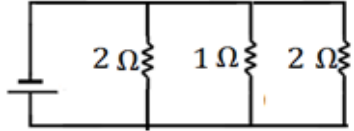
c. ¿Cuál es la corriente total que circula por el circuito?



21. Averigua la corriente del siguiente circuito si el voltaje es de 20v:



22. Averigua el voltaje al que está conectado el siguiente circuito si la corriente total es de 3 A:



23. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifica en caso de ser falsa.

- a. La intensidad de corriente disminuye cuando aumenta el voltaje del circuito.*
- b. A mayor resistencia, mayor intensidad de corriente eléctrica.*
- c. Se define como corriente eléctrica al movimiento de electrones es decir, de cargas positivas.*
- d. La intensidad de corriente es la cantidad de cargas negativas que circulan en un determinado tiempo y se mide en Amperes.*
- e. Una lamparita, una plancha o una heladera son ejemplos de fuentes de voltaje.*
- f. La intensidad de corriente en los enchufes de Argentina equivale a 220 V.*

RESPUESTAS:

18. a. 30 Ω b. 4 Ω

19. b. 7 Ω c. 3,5 v

20. b. 2 Ω

22. 1,5 v

Potencia

Se utiliza el concepto de **potencia** cuando se habla de la **energía que consume o que produce un aparato en un segundo**.

Por lo tanto podemos expresar a la potencia como energía (producida o consumida) dividida por el tiempo (en segundos) empleado en dicho proceso.

$$P (\text{potencia}) = \frac{\text{Energía producida o consumida (Joules)}}{\text{Tiempo (Segundos)}}$$

Si para la energía utilizamos la unidad Joules (J) y para el tiempo los segundos entonces la potencia nos quedará en la unidad J/s (Joules sobre segundos). Dicha unidad se denomina **Watt (W)** también llamada VATIO en español.

$$\text{Watt (W)} = \text{Joules cada 1 segundo}$$

Ejemplo: 3 w $\rightarrow$ "3 Joules _____ 1 seg"

Actividades

23. a. ¿Qué es la potencia? ¿Qué diferencia hay entre la potencia y la energía?

b. ¿En qué unidad se mide la potencia?

24. ¿Qué significa que una lamparita de luz sea de 40 W? Elige la opción correcta

I. Que la lamparita produce 40 W de energía lumínica.

II. Que la lamparita produce 40 W de energía lumínica cada 1 segundo.

III. Que la lamparita produce 40 J de energía lumínica cada 1 segundo.

IV. Que la lamparita produce 40 J de energía.

25. Indica la potencia de una central eléctrica que produce 400000 J de energía cada dos horas.

26. Indica la potencia de una licuadora que gasta 30240000 J de energía cada un día.

27. La siguiente tabla presenta la potencia de algunos electrodomésticos más comunes en los hogares. Indica qué cantidad de energía gasta cada uno de ellos cuando están encendidos durante una hora completa.

Electrodoméstico	Potencia	Energía gastada si estuviera toda una hora encendido
Computadora	360 W	
Televisor		738000 J
Radio	80 W	
Heladera		1296000 J

28. Un secador de cabellos se enciende a las 7 am hasta las 7.05 am. Luego se enciende desde las 7.55 am hasta las 8 am. La energía gastada por el secador se contabilizó en 420000 J. Calcula la potencia del secador de cabellos.

29. a. Como sabrás, las lamparitas de los hogares poseen distintas potencias. Por ejemplo, la más utilizada suele ser la de 60 W.

a. ¿Cuánta energía consume una lamparita eléctrica de 60 W cada segundo que permanece encendida?

b. ¿Cuánta energía consume la misma lamparita si se encuentra encendida todo un día?

c. ¿Qué lamparita gastará más energía en un día si ambas están encendidas todo un día; una de 60 W o una de 40 W? Justifica tu respuesta.

30. La crisis energética que afecta a todo el mundo obligó a que Argentina utilice en los últimos años lamparitas denominadas de “Bajo consumo” en lugar de las antiguas lamparitas comunes denominadas incandescentes que solían gastar mucha más energía.

En la siguiente tabla se observa la relación entre ambos tipos de lamparitas donde por ejemplo, una lamparita de “bajo consumo” de 7 W alumbra como una de 40 W de las incandescentes.

Equivalencia de las lámpara bajo consumo	
Lámpara bajo consumo	Lámparas incandescentes
7w	40w
9w	45w
11w	55w
13w	60w
15w	75w

a. Una lamparita de bajo consumo de 7W está encendida durante tres horas. ¿Qué cantidad de energía consumió dicha lamparita?

b. ¿Cuál de las lamparitas incandescentes iluminan igual que la lamparita de bajo consumo de 7W del punto a)?

c. Si dicha lamparita incandescente del punto b) está encendida durante tres horas. ¿Cuánta energía consumió?

d. Compara la cantidad de energía que gastó la lamparita de bajo consumo de 7W en tres horas con la energía que gastó la lamparita incandescente calculada en el punto c. ¿Cuál es la energía extra que consumió dicha lamparita incandescente?

e. Una familia tiene lamparitas incandescentes de 60 W por toda su casa y deciden cambiar todas por las de bajo consumo. ¿Qué lamparitas de bajo consumo deberán comprar para que dichas lamparitas iluminen con la misma intensidad que antes?

f. Una lamparita de bajo consumo gastó en una hora 54000 J de energía. ¿A qué lamparita de bajo consumo corresponde?

Actividad con factura de energía eléctrica: La energía en el hogar

Objetivos:

- Calcular la energía utilizada en un hogar a partir de la factura de energía eléctrica.
- Manejar correctamente unidades de potencia y energía.

Actividades

1. Indica en la factura de electricidad, el intervalo de tiempo en que se midió el gasto de energía.
2. Indica el consumo total de energía comprendido en dicho intervalo. ¿En qué unidad se expresan?
3. ¿A cuántos Joules equivale dicha unidad en la que se expresa la factura?
4. Expresa en Joules el consumo de energía que figura en la factura.

Conclusiones

1. ¿Qué magnitud mide la unidad kWh (Kilowatt-hora)?
2. ¿Qué diferencia hay entre el W y el kWh?
3. Realiza los siguientes pasajes de unidad con los cálculos necesarios:

$$250 \text{ kWh} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

$$47899336 \text{ J} = \dots\dots\dots \text{ kWh}$$

4. Realiza los siguientes cambios de unidad cuando sea posible. Justifica por qué en algunos casos no es posible cambiar de unidad.

a. $18.000.000 \text{ J} = \text{-----} \text{ kWh}$

b. $100 \text{ W} = \text{-----} \text{ kWh}$

c. $450 \text{ W} = \text{-----} \text{ J}$

d. $8 \text{ kWh} = \text{-----} \text{ J}$

EDEA

NUMERO: 40534549

FECHA VENCIMIENTO: 15/02/2012

FRANQUEO A PAGAR
TRANSLYF S.A.
R.N.P.S.P. N° 700PUNTO DE VENTA 0018
V. LURO 5867 - 7600 - MAR DEL PLATA

RICARDO GUTIERREZ

CUENTA N°
73 - 54660FECHA DE EMISION
02/02/2012MAR DEL PLATA
AV. INDEPENDENCIA 1541/49

7600 - MAR DEL PLATA - BUENOS AIRES

Remesa: 7324 - Ruta: 3439 - Período: 01/12
Domicilio de consumo: PADRE CARDIEL 3915
Tarifa: T1R - IVA: CFI

Tarifas aplicadas

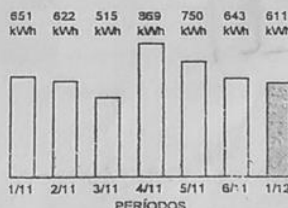
FECHA	C. FIJO	C. VARIABLE	KWH	DIAS
	TARIFAS CON SUBSIDIO			
23/11/11	4.43000	0.246300	79	8
01/12/11	4.43000	0.249800	532	54
	TARIFAS SIN SUBSIDIO			
23/11/11	4.43000	0.447000	79	8
01/12/11	4.43000	0.575500	532	54

Consumos registrados

Medidor N° 55102
Estado anterior al 22/11/2011: 7993
Estado actual al 23/01/2012: 8604
Consumo: 611 R

Conceptos

CARGO FIJO RESIDENCIAL		8,86
ENERGIA SIN SUBSIDIO		341,48
CARGO VARIABLE RESIDENC.	611,00	152,35
*SUBSIDIO ESTADO NACIONAL		-189,13
* SUBTOTAL COSTO ENERGIA		161,21
IVA CONSUMIDOR FINAL	%	21,00
LEY 23681	%	0,60
LEY 11769 ART 74	%	0,60
LEY 11769 ART 75	%	6,00
LEY 11769 FDO. COMP.	%	5,50
LEY PROV. 7290	%	10,00
LEY PROV. 9038	%	5,50
* SUBTOTAL IMPUESTOS		79,32
C. ADIC. P.U.R.E. RES. 234/09		11,49



Información para el Cliente

EL PRESENTE SUMINISTRO NO REGISTRA DEUDA VENCIDA A LA FECHA DE EMISION
DE LA PRESENTE FACTURA

PERÍODO BASE PUREE 01/2007 - 577 KWH

CODIGO DE PAGO ELECTRONICO: 32707300546600
CODIGO PARA DEBITO AUTOMATICO: 0730054660CONSUMO CON SUBSIDIO NACIONAL AL COSTO DE GENERACION
RES. SE/652/09 \$ 189,13Si Ud. desea renunciar al subsidio, ingrese a www.minplan.gov.ar/subsidios/

Vencimiento estimado de su próxima factura: 19/04/2012

EL MONTO DE IVA DISCRIMINADO NO PUEDE COMPUTARSE COMO CREDITO FISCAL

Centro de Atención Telefónica EDEA Reclamos y Telegestión Comercial: 499-3332

Desde casa

A través de nuestro sitio web Ud. puede consultar
su deuda, obtener medios de pago, tramitar cambios
de titularidad y domicilio, solicitar el alta o la
reinstalación del suministro y mucho más.

EDEA

Trabajamos para estar
cada vez más conectados.

TOTAL FACTURA 252,02

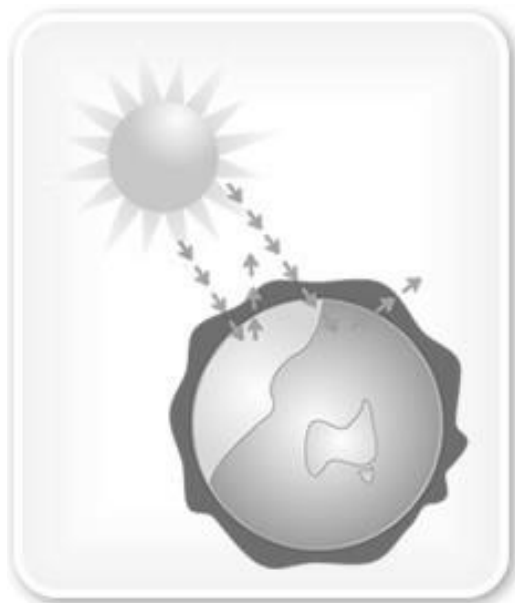
TOTAL A PAGAR: \$*****252,02

Ultimo plazo para el pago en bancos: 28/02/2012

La fecha indicada es el límite para pagos en instituciones
habilitadas. Pasado el vencimiento los intereses por mora,
de acuerdo al Reglamento de Suministro y Conexión, serán
incluidos en la próxima facturaSuscribite al envío de la factura digital
desde nuestra páginaMás fácil, más rápido, más cómodo.
Sin gastos y sin demoras.

¡Y participá de nuestros

Capítulo 4



Energía térmica

Introducción a la física 4º año

Capítulo 4 - Energía térmica

Introducción

Es habitual decir que en invierno hace frío y en verano calor; pero ¿cuál es el significado físico de los términos “caliente” y “frío”? ¿Qué quiere decir “hace calor” o “hace frío”? Para analizar todas estas expresiones cotidianas debemos estudiar los conceptos de calor y temperatura a través de la siguiente guía.

La temperatura

Para explicar el significado de este indicador, consideremos que la materia se compone de partículas pequeñísimas, llamadas **moléculas (o en algunos casos átomos)** que vibran, rotan o se desplazan. Desde esta perspectiva, la temperatura de un cuerpo es la medida de su **movimiento molecular**.

Si las temperaturas de dos cuerpos son diferentes el movimiento de sus moléculas será distinto y por lo tanto la energía cinética de las partículas que lo componen son diferentes. Por lo tanto podemos decir que a medida que la temperatura aumenta, **la energía cinética aumenta** (recordemos que es la energía que depende del movimiento).

MAYOR TEMPERATURA → MAYOR MOVIMIENTO MOLECULAR → MAYOR ENERGIA CINETICA

¿Qué es el Calor?

Cuando se transfiere energía de un cuerpo a otro se dice que se ha transferido calor. En la mayoría de los caso el calor fluye de los cuerpos más calientes (de mayor temperatura) hacia los más fríos (de menor temperatura).

Hay que tener bien en claro que **los cuerpos no tienen calor, sino “energía interna” que es la energía total de sus partículas**. El calor es una parte de dicha energía interna transferida de un cuerpo a otro, lo que sucede con la condición de que estén a diferentes temperaturas. Por lo tanto no es una propiedad de los cuerpos ya que es un tipo de energía en movimiento. Para entender cómo ocurre este flujo de energía, es necesario apoyarse en el concepto de Temperatura.



Al ponerse en contacto dos cuerpos con distintas temperaturas, sus partículas interactúan intercambiando energía, las de más alta energía (alta temperatura) darán una parte a las que tienen menos (baja temperatura). Dando lugar a una disminución de la energía interna en el cuerpo que estaba más caliente y un aumento en el que estaba más frío, llegando a un equilibrio donde se igualan las temperaturas.

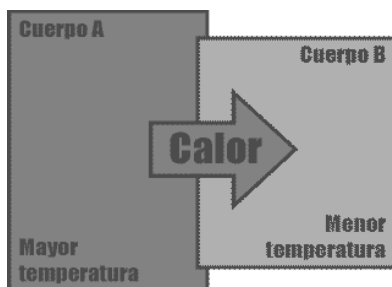


Figura: Transferencia de calor de un cuerpo a otro.

Escalas de temperatura

Escala Celsius: La escala Celsius fue inventada en 1742 por el astrónomo sueco Andrés Celsius. Celsius, eligió como cero de temperatura para su escala la temperatura del hielo en contacto con agua. Las temperaturas inferiores, por lo tanto, serán negativas. Esta escala también se identifica como escala centígrada. Las temperaturas en la escala Celsius son conocidas como grados Celsius (°C).

Escala de Kelvin: La escala de Kelvin lleva el nombre de William Thompson Kelvin, un físico británico que la diseñó en 1848. Prolonga la escala Celsius hasta el cero absoluto (0 °K), una temperatura hipotética caracterizada por una ausencia completa de energía interna, es decir la temperatura más baja a la que un cuerpo podría llegar. Las temperaturas en esta escala son llamadas Kelvin (°K).

A la temperatura del cero absoluto no hay movimiento y desde él no se puede obtener calor. En ese estado todo el movimiento atómico y molecular se detiene, es la temperatura más baja posible.

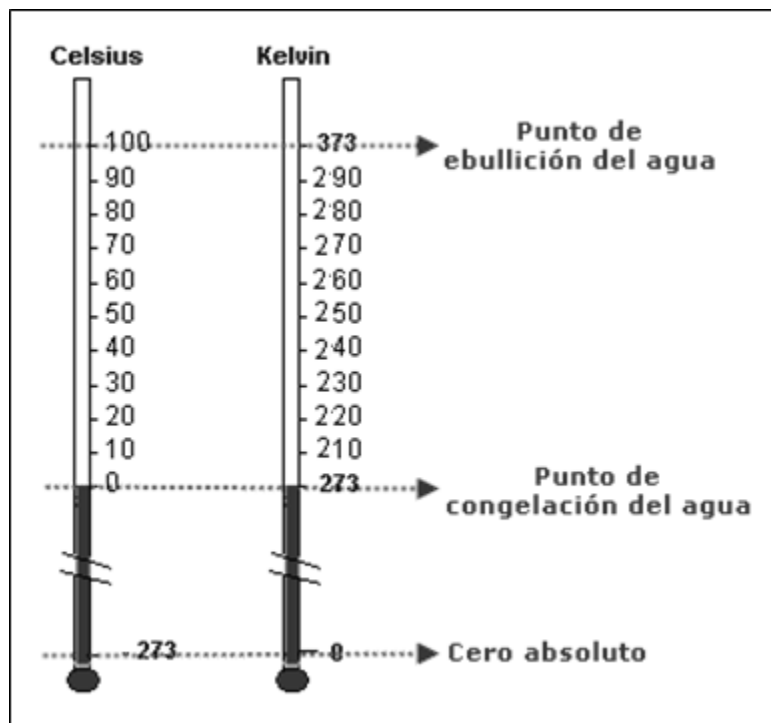


Figura: Comparación de las escalas de Celsius y kelvin.

¿Cómo Convertir Temperaturas ?

Para convertir de °C a K o viceversa usaremos la fórmula:

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

La escala de Fahrenheit

En los Estados Unidos sigue siendo utilizada por la población para usos no científicos y en determinadas industrias muy rígidas, como la del petróleo. La escala de Fahrenheit y la de Celsius se pueden intercambiar mediante la siguiente ecuación:

$$^{\circ}\text{F} = 1,8 \cdot ^{\circ}\text{C} + 32$$

Actividades

A partir de lo leído hasta el momento, realiza las siguientes actividades:

1. ¿Qué es la temperatura?
2. El agua líquida puede encontrarse por ejemplo a 0°C , 50°C o a 80°C . ¿Cuál es la diferencia fundamental entre las moléculas de agua en los tres casos mencionados?
3. Tengo un vaso con 10 litros de agua y otro con 2 litros, en donde el movimiento promedio de las partículas que componen ambos vasos es la misma. ¿cuál de los vasos tiene mayor temperatura?
4. Observa las siguientes figuras y contesta para cada una de ellas las preguntas justificando tu respuesta:
 - a. ¿Qué vaso tiene mayor temperatura?
 - b. ¿En cuál se mueven con mayor rapidez sus moléculas?
 - c. Si pongo en contacto los dos vasos de la figura 1, indica con un flecha el sentido del calor. Indica lo mismo para la figura 2.

FIGURA 1

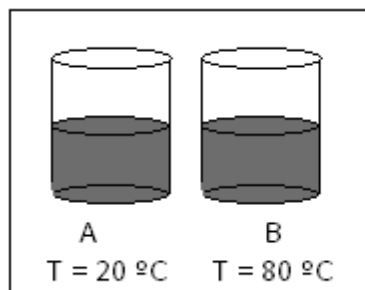
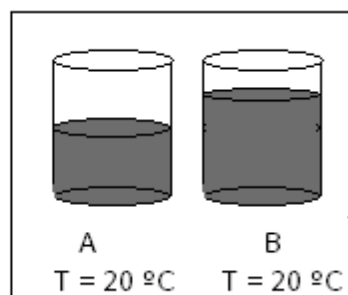
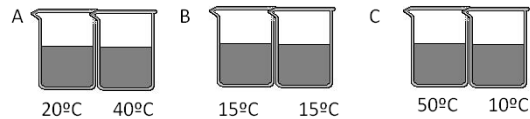


FIGURA 2



5. Indica si son verdaderas o falsas las siguientes frases. Justifica tu respuesta.
 - a. A mayor temperatura, menor energía cinética.
 - b. La temperatura de un cuerpo depende del número de partículas que lo constituyen.
 - c. La temperatura de un cuerpo es una medida del movimiento de sus partículas.
 - d. El calor es una propiedad que poseen los cuerpos.
 - e. Un vaso que está a 100°C tiene mucho calor.
 - f. Si mezclo el agua de dos vasos que están a la misma temperatura en un nuevo recipiente, entonces el agua del nuevo recipiente va a estar a mayor temperatura.
7.
 - a. ¿Cuál es la diferencia entre el calor y la temperatura? ¿Cuál de los dos conceptos es una propiedad de los cuerpos? ¿Por qué?
 - b. ¿Cómo harían para comprobar que el calor NO es una sustancia?
8. Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas. En caso de ser falsa reescríbela para que sea verdadera.
 - a. Al poner en contacto dos cuerpos a distinta temperatura, el de temperatura más baja cede calor al de temperatura más alta.
 - b. Un cuerpo que es puesto al fuego aumenta su calor.
 - c. La temperatura es el flujo de energía de un cuerpo más caliente a otro más frío.
 - d. El calor es una sustancia que pasa de un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura.
 - e. Si un cuerpo A y B están en contacto y hay calor de A a B, entonces A disminuyó su peso.

9. Teniendo en cuenta las temperaturas de los siguientes vasos que se encuentran en contacto, indica con una flecha para donde se dirige el calor entre cada par de vasos.



10. Lee atentamente las siguientes frases:

- “En la habitación hace mucho calor porque está prendida la estufa.”
- “Cerrá la puerta que entra frio.”

a. Analiza si son correctas desde el punto de vista de la Física y explica por qué.

b. En caso de ser incorrectas, redáctalas de modo que expresen la idea correctamente.

11. Juan mete la mano en un vaso con hielo y luego en un vaso a 20°C. Juan dice que el vaso a 20°C está caliente. Sin embargo, Pedro mete la mano, primero en un vaso a 60°C y luego al mismo vaso de Juan a 20°C. Pedro dice que dicho vaso está frio. ¿Cuál de los dos tiene razón? Explica.

12. a. ¿Existen valores negativos en la escala Celsius de temperatura? ¿A qué se debe esto?

b. ¿Existen valores negativos en la escala de Kelvin? ¿A qué se debe esto? ¿Qué es la temperatura del cero absoluto?

13. Realiza las siguientes conversiones de temperaturas:

a. $-40^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{K}$

b. $298^{\circ}\text{K} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

c. $100^{\circ}\text{F} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

d. $0^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{K}$

e. $0^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{F}$

f. $85^{\circ}\text{F} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

g. $0^{\circ}\text{K} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

h. $-20^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{F}$

i. $20^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{K}$

j. $-5^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{K}$

k. $96^{\circ}\text{F} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

¿Cómo viaja el calor?

El calor puede transferirse de un lugar a otro por tres métodos diferentes: conducción, convección y radiación.

1. Conducción:

La conducción tiene lugar cuando dos objetos a diferentes temperaturas entran en contacto. El calor fluye desde el objeto más caliente hasta más frío, hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura. La conducción es el transporte de calor a través de una sustancia y se produce gracias a las colisiones de las moléculas. En el lugar donde los dos objetos se ponen en contacto, las moléculas del objeto caliente, que se mueven más deprisa, colisionan con las del objeto frío, que se mueven más despacio. A medida que colisionan las moléculas rápidas dan algo de su energía a las más lentas. Estas a su vez colisionan con otras moléculas en el objeto frío. Este proceso continúa hasta que la energía del objeto caliente se extiende por el objeto frío. Algunas sustancias conducen el calor mejor que otras.

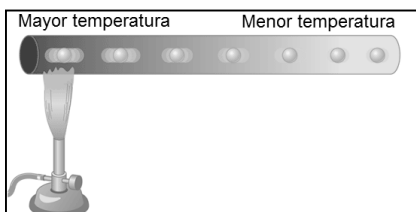


Figura: Las partículas más cerca del fuego aumentan su movimiento (y energía cinética) y chocan con las de menor temperatura cediéndoles algo de su energía. Por lo tanto, estas también aumentan su temperatura. De este modo se produce la **conducción**.

2. Convección:

En líquidos y gases la convección es usualmente la forma más eficiente de transferir calor. La convección tiene lugar cuando áreas de fluido caliente ascienden hacia las regiones de fluido frío. Cuando esto ocurre, el fluido frío desciende tomando el lugar del fluido caliente que ascendió. Este ciclo da lugar a una continua circulación en que el calor se transfiere a las regiones frías. Puede ver como tiene lugar la convección cuando hierve agua en una olla. Las burbujas son las regiones calientes de agua que ascienden hacia las regiones más frías de la superficie.

La explicación de este fenómeno se debe a que la densidad de los fluidos disminuye con el aumento de la temperatura (es decir que poseen menor masa en un determinado volumen) y dejan lugar a las zonas de menor temperatura que son más densas.



Figura: Movimiento de convección en el agua de una olla.

3. Radiación:

Tanto la conducción como la convección requieren la presencia de materia para transferir calor. Sin embargo, la radiación es un método de transferencia de calor que no precisa de contacto entre la fuente y el receptor del calor. Por ejemplo, podemos sentir el calor del Sol aunque no podemos tocarlo. El calor se puede transferir a través del espacio vacío en forma de radiación térmica. La radiación es por tanto un tipo de transporte de calor que consiste en la propagación de ondas electromagnéticas que viajan a la velocidad de la luz. No se produce ningún intercambio de masa y no se necesita ningún medio.

Si la absorción de radiación domina, la temperatura del objeto aumenta, si la emisión domina, la temperatura disminuye.

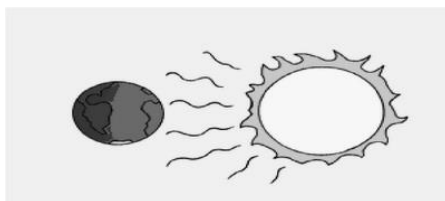


Figura: Esquema de la radiación del sol que llega a La Tierra. La radiación es la transferencia de calor que puede propagarse en el vacío.

Experiencia para analizar. *El globo que no explota.*

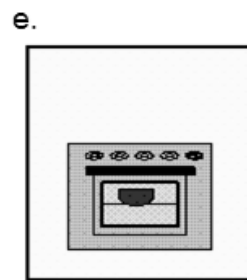
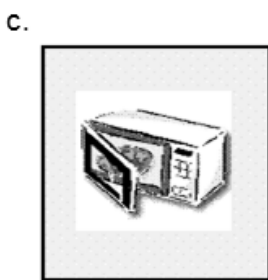
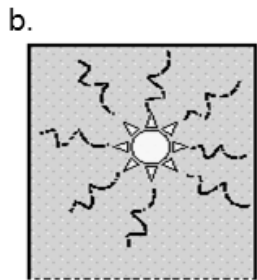
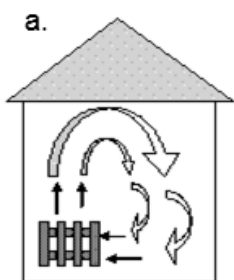
Acerca con la ayuda del profesor, un globo lleno de agua al fuego y a analiza lo ocurrido.



13. Indica cuales de las siguientes características corresponde a una transferencia de calor por conducción, convección o radiación:

- a. El calor puede transportarse a través del vacío, por ejemplo en el espacio.
- b. Formado por ondas electromagnéticas.
- c. Se produce debido a movimiento de las partículas de zonas con mayor temperatura a zonas de menor temperatura.
- d. Se produce debido al choque de partículas con mayor movimiento (mayor temperatura) contra partículas de menor movimiento provocando el aumento de su temperatura.
- e. Necesita del contacto entre dos cuerpos para transferir el calor.
- f. Se basa en las diferencias de densidad de los fluidos de modo que la parte más densa se ubica en la zona inferior y la menos densa en la superior.

14. Observa los siguientes esquemas e indica qué tipos de transferencia de calor sucede en cada caso. Justifica tu respuesta:



15. ¿Por qué crees que las estufas se encuentran en las zonas inferiores de las casas mientras que los artefactos de aire acondicionado se encuentran en las zonas más altas?

16. Indica cuales de las siguientes frases corresponde a una transferencia de calor por conducción, convección o radiación. Justifica tu respuesta.

- a. El calor del sol es utilizado por las plantas para producir su propio alimento.
- b. En la playa había un viento caluroso muy fuerte.
- c. Juan se quemó la mano cuando tocó la taza de café.

17. Responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es la forma de transmisión de calor que se manifiesta desde el sol hasta un campo?
- b. ¿Cuál es la forma de transmisión de calor que se manifiesta desde un campo hasta el aire que está en contacto con él?
- c. ¿Qué tipo de transferencia de calor crees que influye en el vuelo de las aves? ¿De qué manera lo hace?

La conducción del calor

Buenos y malos conductores de calor

Cuando un cocinero elige una cuchara de cocina que va a introducir en una olla o en una sartén en los que se cuecen alimentos, siempre usa las que están hechas de madera o, si fueran de metal, que tengan un mango de plástico y u otro material similar ¿por qué?. Los materiales tienen una propiedad llamada **conductividad térmica**. Esta propiedad se puede cuantificar mediante un valor numérico que permite determinar si un material es un buen conductor del calor o no. Ese valor se llama **coeficiente de conductividad térmica (k)**.



La madera y el plástico son malos conductores del calor, o sea que son **aislantes térmicos**. Los metales en general son **buenos conductores del calor**, y su conductividad térmica, comparada con la de los anteriores, tiene un valor elevado.

En la siguiente tabla se observan los valores del coeficiente de conductividad térmica (k) de algunos materiales:

Materiales	Conductividad térmica en (J / seg.m.°C)
Cobre	386
Aluminio	204
Acero inoxidable	15
Concreto	1,4
Vidrio Pyrex	1,09
Agua	0,611
Grasa animal	0,2
Aceite	0,145
Corcho	0,043
Fibra de vidrio	0,038
Poliestireno	0,028
Aire	0,027

Actividades

18. Dos cafeteras de igual forma contienen, cada una, un litro de café a 70° C. Una cafetera es de aluminio y la otra, de acero inoxidable.

a. Transcurridos unos pocos minutos, ¿de qué cafetera se servirían café? Justifique tu respuesta.

b. Luego de mucho tiempo, ¿sería importante elegir alguna cafetera en particular?

19. En algunos lugares del país, donde las temperaturas invernales son muy bajas, se suelen utilizar ventanas de vidrios fijos. Además, se acostumbra que esas ventanas tengan dos paneles de vidrio y, en el centro, una cámara de aire. ¿Cuál es la razón de esta disposición de los vidrios y de la cámara de aire?

20. Debido a que los termos de vidrio se rompen fácilmente, hoy en día se han puesto de moda los termos metálicos. Teniendo en cuenta que el metal es un buen conductor del calor, ¿cómo crees que funcionan dichos termos?

La cantidad de calor

El calor absorbido o cedido por un cuerpo se puede cuantificar y se denomina **cantidad de calor (Q)**. Como ya hemos visto el calor es energía en tránsito por lo que podemos suponer que la cantidad de calor se mide en la unidad denominada JOULE. Sin embargo, otra unidad de energía muy conocida para medir cantidad de calor es la caloría. La equivalencia entre las calorías y el Joule es la siguiente:

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$$

El calor específico

Se define calor específico (C_e) como la cantidad de calor que hay que proporcionar a un gramo de sustancia para que eleve su temperatura en un grado celsius. En otras palabras podemos referirnos al calor específico de una sustancia como *“la dificultad para poder calentarse”*.

Por ejemplo, el calor específico del agua es de $1 \text{ cal/}^\circ\text{C.g}$. Esto quiere decir que para calentar 1 gramo de agua un grado de temperatura debemos aplicar 1 caloría de calor. El alcohol en cambio tiene un calor específico de $0,58 \text{ cal/}^\circ\text{C.g}$. Es decir que a un gramo de alcohol para elevarlo un grado de temperatura hay que agregarle 0,58 calorías de calor.

¡El alcohol se calienta más fácilmente que el agua!

¡Para aprender mediante ejemplos!

PROBLEMA:

¿Qué sustancia se calentará más rápido si pongo 200 gramos de cobre y 200 gramos de agua al horno?

DATOS:

$C_e (\text{agua}) = 1 \text{ cal/}^\circ\text{C.g}$

$C_e (\text{cobre}) = 0,09 \text{ cal/}^\circ\text{C.g}$

RESOLUCIÓN:

Como el agua tiene un calor específico mayor que el cobre, entonces necesita más energía para calentarse. Por lo tanto si ambos tienen la misma masa y están en contacto con la misma fuente de calor, el cobre terminará a una temperatura mucho mayor que el agua ya que se calienta más fácilmente.

Intenta resolver tú sólo las siguientes preguntas!

-¿Cuántas calorías hay que agregarle a 1 gramo de agua para calentarlo 1°C ? ¿Y a 200 gramos?

-¿Cuántas calorías hay que agregarle a 1 gramo de cobre para calentarlo 1°C ? ¿Y a 200 gramos?

Trabajo práctico de laboratorio: Calor específico

- ☆ ¿Cuál de los dos materiales tiene mayor calor específico: el agua o el aceite? ¿Por qué?
¿Podrías deducirlo de alguna situación cotidiana?

Para poner a prueba tu respuesta, reúne con algunos compañeros para realizar, **EN GRUPO**, la siguiente experiencia. Necesitan una fuente de calor, un termómetro de laboratorio, una balanza, un recipiente de vidrio resistente al fuego, un cronómetro o un reloj con segundero, agua y aceite.

Paso a paso

- 1.º Viertan 100 g de agua en el recipiente y midan su temperatura con el termómetro. Anoten esta temperatura inicial en el cuadro que está más abajo.
- 2.º Coloquen en el fuego el recipiente con agua, activen el cronómetro y calienten justo hasta el momento en que su temperatura haya aumentado $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ respecto del valor inicial. Tomen nota del tiempo empleado para el calentamiento y anótenlo en el cuadro junto con el valor de la temperatura final del agua.
- 3.º Calculen la variación de temperatura del agua y llenen la columna correspondiente.
- 4.º Repitan el paso 1.º pero esta vez con 100 g de aceite en el mismo recipiente que utilizaron con el agua. Registren su temperatura inicial en el cuadro.
- 5.º Con la misma fuente de calor, calienten el recipiente con aceite durante el mismo tiempo que calentaron el agua. Midan la temperatura final del aceite y calculen su variación de temperatura. Anoten esos valores en el cuadro.

	TIEMPO DE CALENTAMIENTO	TEMPERATURA INICIAL (T _i)	TEMPERATURA FINAL (T _f)	VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA
100 g de agua				
100 g de aceite				

- a) Durante la actividad, ¿cómo se garantizó que los dos recipientes recibieran la misma cantidad de calor?
- b) En las mismas condiciones de calentamiento, ¿cuál de los dos materiales aumentó más su temperatura?
- c) Con los resultados que obtuvieron, ¿se puede responder la pregunta inicial? ¿Coincide con la respuesta que habían dado ustedes? ¿Cómo lo explican?

Actividades

DATOS PARA LAS ACTIVIDADES:

Material	Calor específico (cal / °C.g)
Agua	1
Cobre	0,09
Aluminio	0,21

21. ¿En qué unidades se puede medir la cantidad de calor?

22. Transforma las siguientes medidas de calor en calorías o Joules respectivamente:

4,186 J =

30 cal =

28 Kcal (Cal) =

125000 J =

390 kcal (Cal) =

23. Realiza las siguientes conversiones de unidades de calor:

a. 20 J =cal

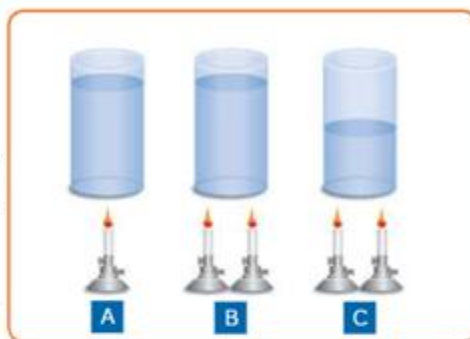
b. 0,5 Kcal =J

c. 5000 cal =J

24. ¿A qué se denomina calor específico? ¿Qué significa que el calor específico del alcohol sea de 0,58 cal/°C.g?

25. Resuelve los siguientes problemas:

- a) Se calientan los recipientes con agua **A**, **B** y **C** en las condiciones que se muestran en la imagen. Todos los mecheros entregan la misma cantidad de calor y los tres recipientes se calientan durante el mismo tiempo. ¿Cuál alcanza mayor temperatura? ¿Y cuál menos? Explica tus respuestas.



- b) Se coloca agua de la canilla en dos recipientes: **D** y **E**. Con la misma hornalla, el **D** se calienta durante dos minutos y el **E** durante cinco minutos. Ambos recipientes terminan a igual temperatura. ¿Los dos tenían la misma cantidad de agua? Explica tu respuesta.

- c) Se entrega una cierta cantidad de calor con una llama a 5 kg de agua, y se observa que su temperatura pasa de 7 °C a 15 °C. ¿Cuánto aumentaría la temperatura si se entregara la misma cantidad de calor a 2,5 kg de agua? ¿Y a 20 kg de agua?

- d) Dos recipientes tienen la misma cantidad de dos líquidos distintos. Se sabe que el calor específico del líquido A es mayor que el del líquido B. Si ambos recipientes se calientan en las mismas condiciones, con el mismo mechero durante el mismo tiempo, ¿cuál de los líquidos experimenta mayor variación de temperatura? Justificá tu respuesta.
-
-

- e) En los radiadores de los automóviles se acostumbra agregar líquido refrigerante para que, entre otras funciones, el agua absorba mejor el calor del motor. Este producto está elaborado a base de unos materiales llamados glicoles. ¿El calor específico del glicol será mayor o menor que el del agua? ¿Por qué?
-

26. a. Se tienen la misma cantidad de bronce y de plomo a 10°C . y se le suministra la misma cantidad de calor a ambos cuerpos. Sin realizar cuentas, ¿puedes decir cuál estará más caliente? Explica.

DATOS: *Calor específico del bronce = $0.092 \text{ Cal/gr.}^{\circ}\text{C}$*

Calor específico del plomo = $0.031 \text{ Cal/gr.}^{\circ}\text{C}$

27. En un día soleado, el agua de los mares tarda mucho más en calentarse que la parte terrestre. Teniendo en cuenta este dato, ¿crees que el agua tiene mayor o menor calor específico que la tierra? Justifica.

28. Al colocar al fuego 50 g de cobre y aluminio se observó que el cobre llegó a 150°C mientras que el aluminio llegó a 90°C . ¿Qué sustancia tiene mayor calor específico?

29. a. Explica por qué al ir descalzo sobre el asfalto un día soleado nos “quema más” los pies que ir por el césped el mismo día en la misma calle.

b. ¿Qué significa que el calor específico de la arena sea de $0,2 \text{ cal/}^{\circ}\text{C.g}$?

30. Hay dos globos expuestos al mismo fuego con la misma masa de arena y agua. El agua tiene un calor específico de $1 \text{ cal/}^{\circ}\text{C.g}$ mientras que la arena tiene un calor específico de $0,2 \text{ cal/}^{\circ}\text{C.g}$. ¿Qué globo explotará primero?

31. Indica si las siguientes oraciones son verdaderas o falsas. En caso de ser falsa, justifica la respuesta:

a. *Si a dos cuerpos a la misma temperatura se les entrega la misma cantidad de calor, entonces ambos cuerpos terminarán a la misma temperatura.*

b. *A menor calor específico el cuerpo tiene más facilidad para aumentar su temperatura.*

c. *Si un cuerpo A a 20°C está en contacto por bastante tiempo con un cuerpo B a 50°C , el calor fluye desde el cuerpo B hacia el A.*

d. *Si un cuerpo A a 20°C está en contacto por bastante tiempo con un cuerpo B a 50°C , ambos cuerpos terminarán a 50°C .*

La ecuación de la cantidad de calor

La experiencia ha demostrado que la cantidad de calor tomada (o cedida) por un cuerpo es directamente proporcional a su masa y al aumento (o disminución) de temperatura que experimenta. Pero además si a diferentes sustancias se le entrega la misma cantidad de calor, no se obtiene el mismo cambio de temperatura por lo que es necesario tener en cuenta un coeficiente denominado **calor específico**.

La expresión matemática de esta relación es la ecuación calorimétrica:

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

En palabras más simples, la cantidad de calor recibida o cedida por un cuerpo se calcula mediante esta fórmula, en la cual m es la masa, C_e es el calor específico, y ΔT es la diferencia entre la temperatura final y la inicial.

Por lo tanto $T_f - T_i = \Delta T$ (variación de temperatura).

¡Para tener en cuenta!

Si observamos la ecuación, cuando un cuerpo cede calor el término ΔT toma un valor negativo ya que la temperatura final va a ser menor que la inicial. De este modo al realizar la ecuación la cantidad de calor (Q) da un valor negativo debido a que la masa y el calor específico son siempre positivos. Si en cambio el cuerpo recibe calor, entonces ΔT es positivo como así también la cantidad de calor (Q).

Si $T_i > T_f$ el cuerpo cede calor: $Q < 0$

Si $T_i < T_f$ el cuerpo recibe calor: $Q > 0$

Actividades

32. En una olla se colocan 2 litros de agua a 10°C y se lo pone al fuego. ¿Cuánta cantidad de calor se deberá entregar para que comience a hervir? Expresen el resultado en Joules y calorías.

33. En una olla se colocan 5 litros de agua a 40°C y se lo deja enfriar a 10°C . ¿Cuánta cantidad de calor habrá entregado el agua al ambiente? Expresen el resultado en Joules y calorías.

34. Calcular la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura a 10 Kg. De cobre de 25°C a 125°C .

35. a. Calcular la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura a 1000 g. de cobre de 20°C a 90°C

DATOS: Calor específico del cobre = $0.09 \text{ Cal/gr.}^\circ\text{C}$

b. Calcular la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1000 ml de agua. de agua de 20°C a 90°C

DATOS: Calor específico del agua = $1 \text{ Cal/gr.}^\circ\text{C}$

c. Teniendo en cuenta que en el punto a y b, la masa de cobre y de agua era la misma (y la variación de temperatura también), ¿por qué a un cuerpo se le entregó mayor calor que al otro?

36. a. Se tienen la misma cantidad de bronce y de plomo a 10°C . y se le suministra la misma cantidad de calor a ambos cuerpos. Sin realizar cuentas, ¿puedes decir cuál estará más caliente? Explica.

DATOS: Calor específico del bronce = $0.092 \text{ Cal/gr.}^\circ\text{C}$

Calor específico del plomo = $0.031 \text{ Cal/gr.}^\circ\text{C}$

b. Corroborar tu respuesta anterior realizando el cálculo de cuántos grados aumentarán 200 gramos de bronce y 200 gramos de cobre si a ambos cuerpos se les entrega 3000 calorías de calor.

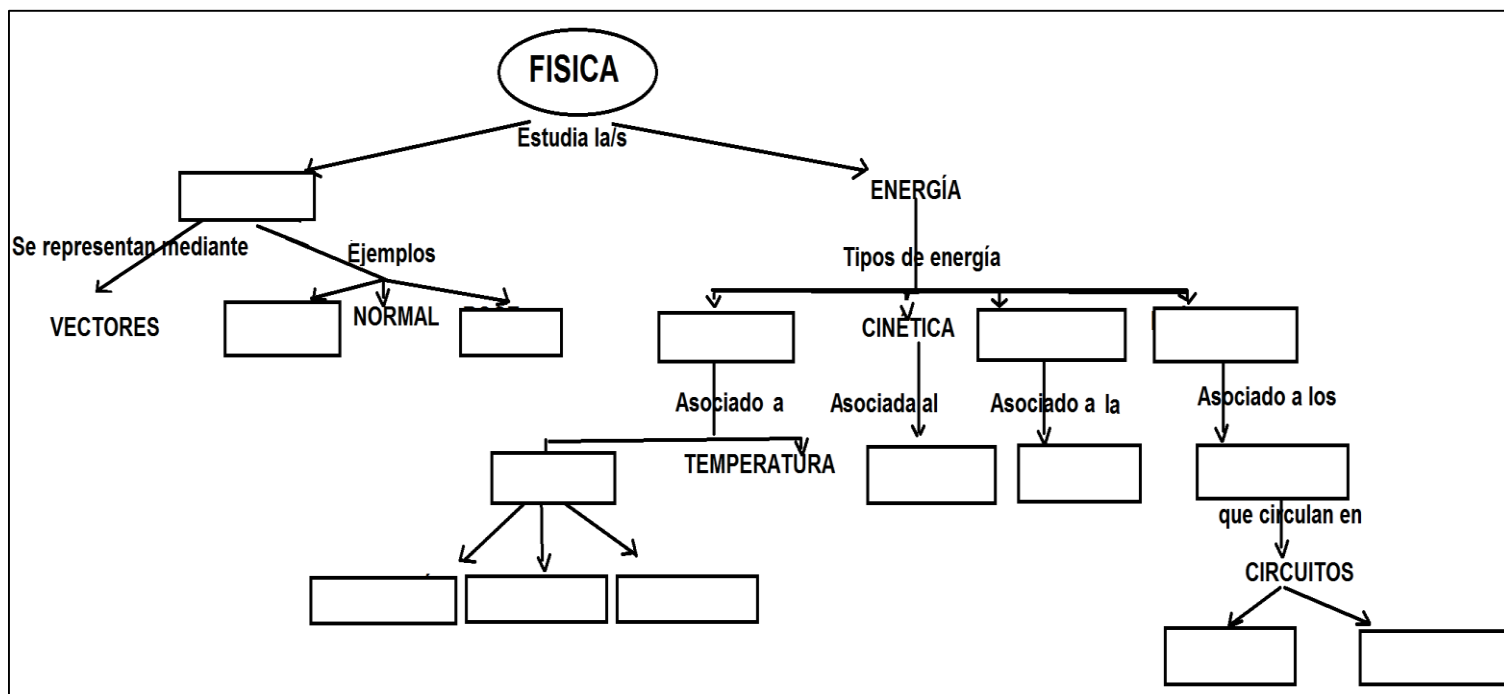
37. a. Calcular cuántos grados aumentará 500 ml de agua si se le entrega 4000 calorías de calor.

b. Si la temperatura inicial del agua era de 15°C , ¿A qué temperatura llegó el agua luego de agregarle dichas 4000 calorías? DATOS: Calor específico del agua = $1 \text{ Cal/gr.}^\circ\text{C}$

Introducción a la física 4° año – Actividad integradora

Completa el siguiente mapa conceptual utilizando los siguientes conceptos:

**CONVECCIÓN – ELECTRONES – FUERZAS – MOVIMIENTO - EN PARALELO - TÉRMICA – POTENCIAL –
ELÉCTRICA – CALOR - RADIACIÓN – CONDUCCIÓN – POSICIÓN – EN SERIE – PESO**



2. Realiza un texto explicativo sobre lo realizado en el mapa conceptual anterior. Puedes agregar información y las ecuaciones utilizadas en cada tipo de energía.