

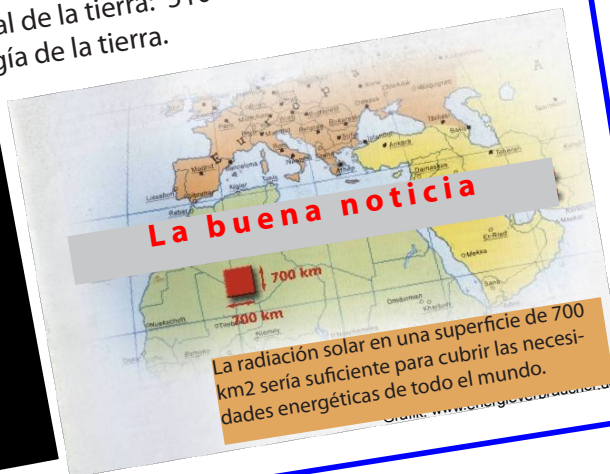
OPITEC

Kit de experiencias con energías ecológicas

123.987

¡La tierra se está calentando demasiado!

Una de las razones por las cuales se está calentando demasiado nuestra tierra, es que en nuestra vida cotidiana utilizamos formas de energías que cambian la atmósfera de la tierra. Sin embargo, hay suficientes tipos de energías alternativas que podríamos utilizar sin causar los mismos efectos. Se trata de aquellos tipos de energía que recibe la tierra directa o indirectamente con la luz del sol. Las experiencias con este kit intentan hacernos más conscientes de estos tipos de energía. Por cierto: suponiendo una eficiencia de 10%, se calcula que una pequeña superficie de 700×700 km de la tierra (vs. superficie total de la tierra: $510\,000\,000 \text{ km}^2$) bastaría para abastecer toda la necesidad de energía de la tierra.



A través de la pregunta: ¿Cómo funciona un ventilador?, se puede descubrir un concepto general de energía. El ventilador necesita, para cualquier tipo de movimiento, un cierto “algo”. Este “algo” se lo puede dar la luz del sol o de una lámpara, la electricidad acumulada en una pila, el viento, el calor o el frío ...y a este “algo” los técnicos lo llaman “energía.” El ventilador recibe la **energía** mediante diferentes ‘portadores’ de energía: luz, electricidad, aire circulado, calor y frío....

Con este kit se hace palpable el concepto de energía que se quiere transmitir en el decenio de la UNESCO ‘Educación para el Desarrollo Sostenible’.

Ver también:

www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/

Aprender sostenibilidad



Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005 – 2014)



Una contribución al decenio



Que gire el ventilador!

Kit de experiencias con energías ecológicas

Construcción de un ventilador:

Tiempo de trabajo: aprox. 15 minutos

Preparación: Con un taladro, agrandar la perforación en el disco de madera a M6, para poder meter una tuerca M6 para encastrar. Si no se tiene un taladro, se puede golpear la tuerca con un martillo para que entre en la perforación preparada.

Herramientas: Martillo, tijeras

Material suplementario: Cinta adhesiva de 2 cm, 2 potes de vidrio para mermelada.

Instrucciones:

Conexión de los cables con pinzas cocodrilo a los cables del motor:

Cortar el cable con pinzas cocodrilo en dos trozos iguales.

Quitar el aislamiento de los extremos con tijeras, haciendo una incisión en la vaina de plástico a 1 cm del extremo, y quitándola.

Enrollar el cable liberado de cobre entre los dos dedos.

Conectar ahora los dos cables cocodrilo con los dos cables del motor: enrollar los extremos pelados juntando ambos, y presionarlos sobre los cables cocodrilo.

Enrollar los cables unidos con 1 cm de cinta adhesiva, tensándola bien.

Construcción del soporte del motor:

Con el martillo, clavar la tuerca para encastrar en la perforación del disco grande de madera, tan profundamente como se pueda (1).

Pasar el tornillo desde arriba en el soporte del motor, y fijarlo con una tuerca mariposa. Apretar la tuerca mariposa lo mejor que se pueda (2).

Atornillar la segunda tuerca mariposa 1 cm sobre el tornillo, con las palomillas hacia arriba (3).

Poner la rueda pequeña de madera como arandela de separación sobre el tornillo (3), y girar el soporte del motor sobre la base.

Poner el punto de unión de los cables por debajo de la arandela de separación, y girar la tuerca mariposa con fuerza hacia abajo, de forma que los cables queden separados por el centro.

Colocar el motor en su soporte.

Puesta en marcha del ventilador:

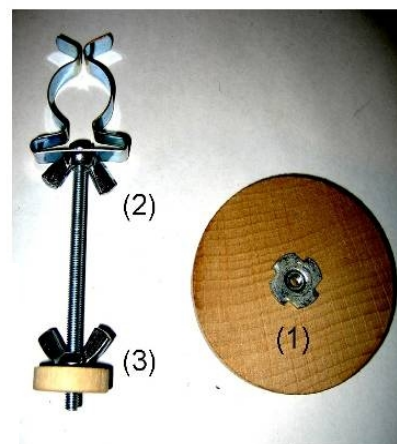
Montar la hélice del ventilador de forma que las palas de la hélice queden un poco inclinadas.

Colocar la hélice sobre el eje del motor.

Probar el motor con una pila o con una célula solar con luz solar o una bombilla incandescente.



La conexión entre el cable del motor y el cable cocodrilo se cubre con cinta adhesiva.



Pon en marcha el ventilador con diferentes fuentes de energía:

Células solares, células Peltier (termoelementos), pilas, un secador de cabellos, etc..

Kit de experiencias con energías ecológicas

Generador solar

Conectar el ventilador a la célula solar.

Poner la célula solar a la luz del sol o de una bombilla.

Cómo se debe colocar la célula solar respecto a la luz para que el ventilador gire lo más rápidamente posible?

Cuál es la causa de que el ventilador gire más o menos rápidamente?

Generador solar

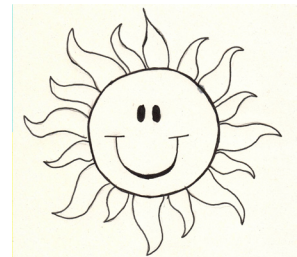


La energía de la luz es la que hace que funcione el ventilador!

Células solares en el tejado de la casa



La energía de la luz solar se "recoge."



Kit de experiencias con energías ecológicas

Generador eólico I

Conectar los conectores del LED con el ventilador de forma que la pata pequeña del LED quede unida al cable rojo del motor y la pata larga al cable negro.

Colocar un secador de cabellos potente delante del ventilador para que gire rápidamente.

Por qué se puede decir que se ha montado un generador eólico?

Generador eólico I



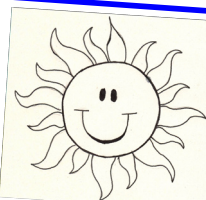
La energía del viento hace que se encienda la luz!

Generador eólico I



La energía del viento se aprovecha

La energía del viento viene del sol.

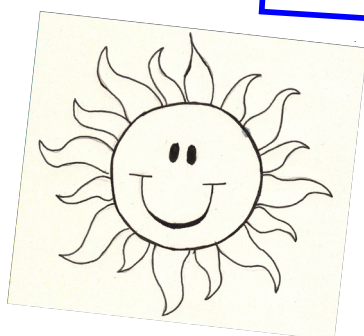


Kit de experiencias con energías ecológicas

Generador eólico II



La energía del viento hace que gire el ventilador!



Generador eólico II

Conectar conjuntamente los cables de dos ventiladores.

Mover uno de los ventiladores con un secador de cabello.

El primer ventilador funciona enseguida como un generador eólico, dado que el motor está funcionando como un generador o una dinamo.

Qué es lo que suministra el secador de cabello, que recoge el generador eólico, que llega a través de los cables al ventilador, y después entra en el aire movido por el ventilador? Explicarlo. Cómo se puede llamar? De dónde lo saca el secador de cabellos?

Si se sopla con la boca con mucha fuerza, es posible que el ventilador también comience a girar.

Kit de experiencias con energías ecológicas

Generador térmico

Llenar un pote de vidrio de mermelada con agua caliente y el otro con agua fría.

Los dos frascos deben estar completamente rellenos, de tal modo que no queden burbujas de aire.

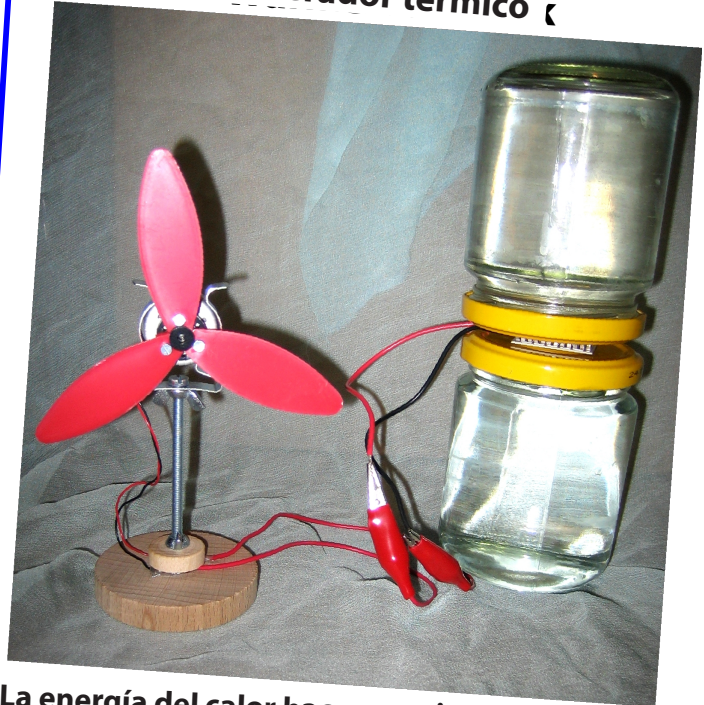
Colocar la pequeña lámina cuadrada blanca (célula Peltier o termoelemento) primero sobre el pote de agua fría, después sobre el pote de agua caliente, y finalmente entre los dos pots.

En cuál de los tres casos gira más rápidamente el ventilador?

Experiencia suplementaria:

Poner un cubito de hielo sobre una cara de la célula Peltier y la otra cara sobre la palma de la mano. Gira ahora el ventilador sólo con el frío?

Generador térmico

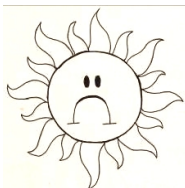


La energía del calor hace que gire el ventilador!

Generador térmico



La energía del carbón se aprovecha: pero se necesita no sólo fuego sino también un proceso de enfriado – sólo con calor o frío no funciona.



Aprovechar la energía del carbón, del petróleo, y del gas ... daña la atmósfera de la tierra!

Kit de experiencias con energías ecológicas

Generador térmico solar

En todo el mundo se están buscando maneras de aprovechar la energía del sol.

En el caso de los generadores térmicos solares, el agua se calienta por la luz del sol con tanta fuerza que se vuelve razonable el generador térmico.



Generador térmico

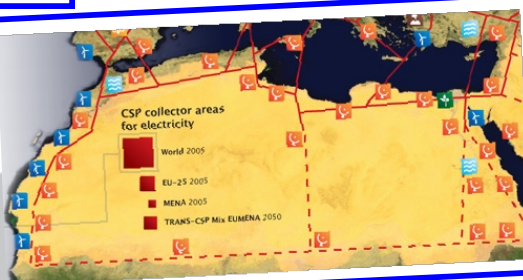


La energía del calor hace que gire el ventilador!

Los desiertos de la tierra reciben más energía del sol en 6 horas, de la que puede utilizar la humanidad en un año.

Dr. Gerhard Nies

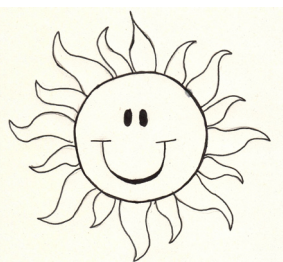
El cuadrado rojo simboliza la superficie imprescindible para cubrir las necesidades de electricidad de todo el mundo. (Evidentemente en la realidad, los generadores térmicos solares estarán distribuidos por todo el mundo.)



Generador térmico solar



La luz del sol, concentrada por espejos parabólicos, calienta aceite que a su vez calienta el agua en el calentador del generador térmico.



Introducción al término 'Energía'

Para que el ventilador gire y el LED se ilumine, necesitan de algo que se pueda obtener de la luz, del calor y del viento. Antiguamente se denominaba "fuerza" y hoy se denomina "energía." La luz, el calor y el viento son fuentes de energía que proveen la energía necesaria para mover el ventilador y encender el LED. En la célula solar, en la célula Peltier y en el motor cuando hace de generador, la energía se transforma en corriente eléctrica.

A continuación la corriente eléctrica transporta la energía hacia el motor o hacia el LED. Allí la energía es transformada nuevamente en corriente de aire por el ventilador, o en luz y calor por el LED.

La energía siempre necesita una fuente y un transporte, siempre viene de alguna parte y va hacia alguna otra parte. Las bombillas, secadores de cabello, aspiradoras, dinamos, motores, etc., tienen la función de transformar la energía. Transportan la energía de una fuente a una salida, la convierten de una forma a otra.

Funcionamiento de una célula Peltier

Para explicar cómo funciona un termoelemento o célula Peltier, haremos un resumen de una conferencia pronunciada por F. Herrmann basada en la teoría de flujos de Onsager:

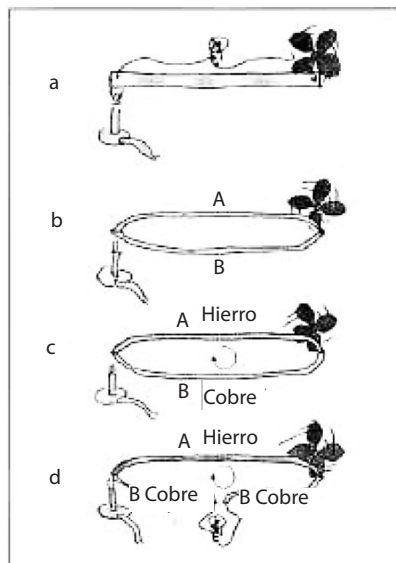
Un conductor eléctrico se calienta por un extremo y se enfría por el otro (ver Fig. 6.13). Como consecuencia, hay un flujo de entropía de caliente a frío. Este flujo de entropía, por muy débil que sea, está ahora ligado a los electrones. Intenta transportar los electrones, con toda su carga eléctrica, su masa y su cantidad. Uno puede imaginarse el proceso de la siguiente manera: uno quisiera barrer un piso bastante rugoso. La escoba transporta la suciedad, pero no totalmente. El "flujo de la escoba" y el "flujo de la suciedad" están ligados entre sí, pero la unión es débil. Para que sea transportada toda la suciedad, se tiene que pasar la escoba varias veces por el suelo. La correspondencia es ahora: escoba-entropía, suciedad-carga eléctrica.

Qué pasa ahora en el caso de nuestro conductor eléctrico? La entropía primero transporta la carga eléctrica a lo largo de una distancia. Por ello, se acumula un diferencial de potencial eléctrico entre los extremos de los conductores, y este diferencial representa una fuerza antagonística para los electrones. Cuando la fuerza térmica y eléctrica se igualan, lo cual pasa bastante rápidamente, los electrones paran de moverse.

La entropía, por otra parte, sigue fluyendo, dado que no está fijada a los electrones.

Intentemos construir una fuente de energía con la ayuda de esta construcción. Uno sólo necesitaría (se podría imaginar) conectar dos alambres a los dos extremos del conductor, que llevan a una lámpara, y esta lámpara tendría que iluminarse. Verdaderamente es así?

Primero saquemos la lámpara del circuito eléctrico. Entonces tenemos, según esperamos, un circuito de electricidad cortocircuitado, en el que tendría que fluir un flujo eléctrico. Esto no es para nada el caso. De hecho, pasa algo de lo que habíamos hablado anteriormente: si nos imaginamos que se da la vuelta una vez, la carga eléctrica sube tanto como baja, pero también para la entropía. De todos modos, falta poco para hacer que el aparato funcione. Sólo necesitamos hacer las conexiones A y B de diferentes metales, p.ej. A de hierro y B de cobre. Las fuerzas en A y B ya no son iguales, dado que la conexión de la entropía a la carga eléctrica es diferente en los dos materiales. En nuestro caso, en el hierro es casi diez veces más fuerte que en el cobre. La entropía atrae los electrones en la parte del trayecto de hierro con bastante más fuerza que en la parte del trayecto de cobre. La fuerza en el alambre de hierro "gana" en comparación con el alambre de cobre. Los electrones comienzan a moverse en el sentido de las agujas del reloj.



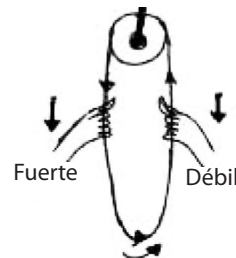
El circuito eléctrico está cerrado. Se ilumina la bombilla? (b) Circuito eléctrico sin bombilla. Tanto en el brazo inferior como en el brazo superior del circuito eléctrico, los electrones se mueven hacia la derecha. No hay ninguna fuerza que haga girar los electrones en un círculo. (c) La conexión entre energía y carga eléctrica es más fuerte en el hierro que en el cobre. Los electrones se llevan en dirección de las agujas del reloj. (d) La bombilla se ilumina.

Resumen:

El funcionamiento del termoelemento (célula Peltier) se basa en una diferencia de la conexión de la entropía a la carga eléctrica.

Para intentar explicar el tema una vez más con una comparación: comenzamos con una polea en la cual cuelga una cuerda cerrada. Se puede intentar mover la cuerda deslizando las manos desde arriba hacia abajo en la cuerda. Primero se tira de la izquierda y de la derecha con igual fuerza, y el resultado es que no se mueve la cuerda, dado que se tira con igual fuerza de los dos lados. Ahora se hace la conexión entre la mano y la cuerda con diferente fuerza en ambos lados, tirando con más fuerza, de hecho, en el lado izquierdo. El efecto arrastre de la mano izquierda ahora es más fuerte, y la cuerda comienza a moverse contra el sentido de las agujas del reloj.

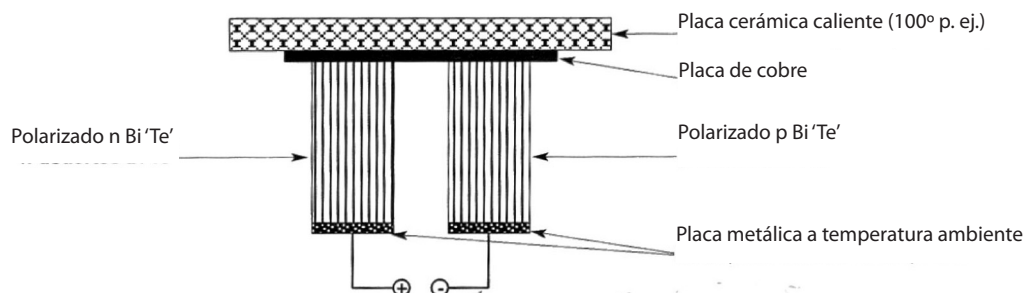
La correspondencia es: mano – entropía y cuerda – carga eléctrica.



Las manos se mueven hacia abajo, a la izquierda con fuerza, y a la derecha sin fuerza. La cuerda, entonces, se mueve contra el sentido de las agujas del reloj.

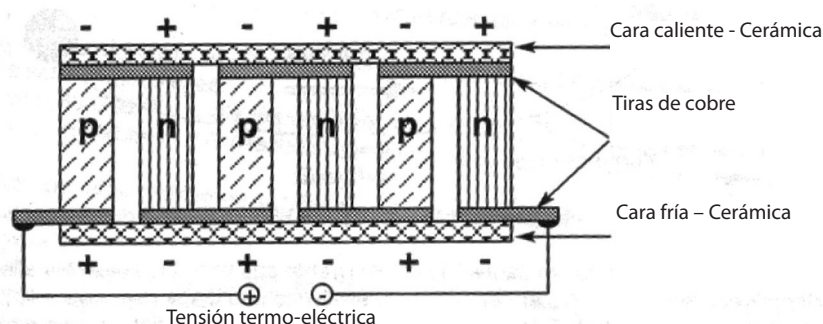
Construcción de una célula Peltier:

En lugar de utilizar dos metales distintos soldados conjuntamente, se utilizan en la práctica materiales semi-conductores (p.ej. elementos de bismuto y telurio polarizados en positivo o negativo), que inducen un rendimiento sensiblemente más alto que el de metales ordinarios.



En vez de soldar dos materiales semiconductores conjuntamente, la tensión térmica se toma a partir de dos conductores del mismo material. Los dos extremos inferiores de los semi conductores están a la temperatura más baja.

En las células Peltier comerciales, las placas de base se conectan según necesidad en paralelo o en serie.



Datos técnicos:

Las células Peltier que tiene OPITEC tienen los siguientes datos técnicos:

Rendimiento máximo de enfriamiento	17 W	Diferencial máximo de temperatura:	67°C
Tensión máxima	8 V	Corriente máxima:	3,5 A
Resistencia:	1,8 Ohm	Conductividad del calor:	140 mW/K
Temperatura máxima:	Larga duración: 70°C, Corta duración: 110°C		
Tensión térmica:	27mV/K		

Bibliografía (en alemán)

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| [1] | Falk, Ruppel: | Energie und Entropie, Springer Verlag |
| [2] | Honerkamp, Römer: | klassische theoretische Physik, Springer Verlag |
| [3] | F. Herrmann: | elektrische Energiequellen, Comburg 2001 |
| [4] | D. Plappert: | das naturwissenschaftl. Praktikum im N-Profil
www.n-profil.de |
| [5] | F. Herrmann: | Thermodynamik, SekII, Karlsruher Physikkurs |
| [6] | H. Wagner: | thermoelektrische Bausätze der Fa. Opittec |
| [7] | D. Plappert | Verständliche Elektrizitätslehre, Praxis der Naturwissenschaften
(PdN) Physik, 7/52 Auklis Verlag Köln |
| [8] | D. Plappert | Kumulatives Lernen-die Bildung des Entropiebegriffs, PdN 4/53 |
| [9] | D. Plappert | Impuls von Anfang an PdN 1/54 |

Más referencias bibliográficas sobre termoelementos (en alemán):

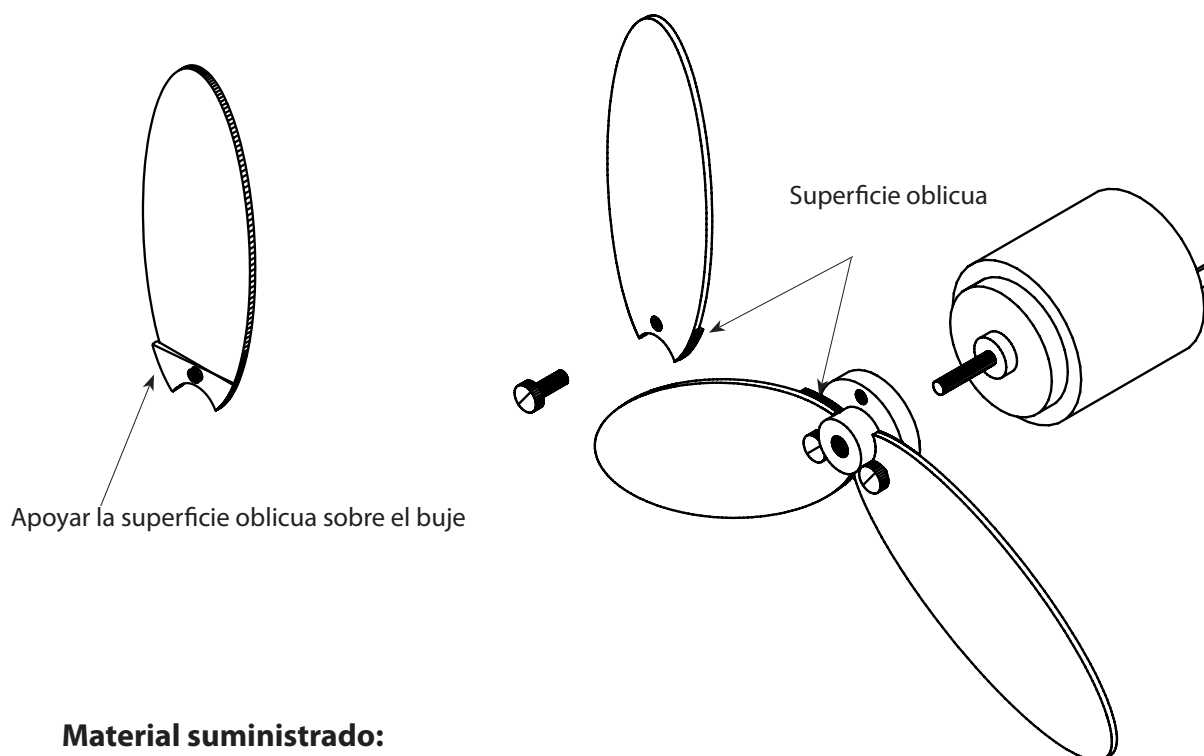
- M. Grote: „Von der Wärmepumpe zur k-Wertbestimmung an Fensterscheiben“, Praxis der Naturwissenschaften, 4/98

Más descripciones de experimentos (en alemán):

online en www.opittec.es

wenn Sie eigene Arbeitsblätter zur Verfügung stellen wollen, bitte Kontaktaufnahme mit Dieter Plappert, Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Freiburg post@plappert-freiburg.de

Construcción de la hélice



Material suministrado:

- 1 buje de hélice
- 3 aspas de hélice
- 3 tornillos M2 x 6 mm