

DEMO 198

Colector solar térmico parabólico

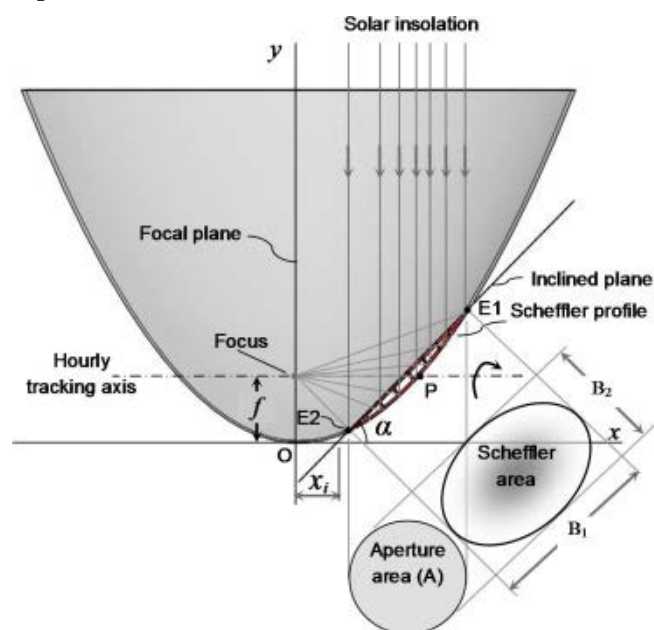


Autores de la ficha	Vicente García Santos, Enric Valor, María Jesús Hernández
Palabras clave	Energía radiante. Óptica infrarroja. Termodinámica
Objetivo	Observar la concentración de energía de la radiación térmica de una fuente emisora (el Sol o un foco halógeno) en un punto único, a través de una superficie parabólica reflectora.
Material	Superficie parabólica reflectora de espejo. Depósito metálico pintado de negro. Brazo de soporte deslizante. Lámpara halógena.
Tiempo de Montaje	2 minutos

Descripción

- 1- Se monta el depósito metálico en un extremo del soporte deslizante, el cual va unido a la superficie parabólica reflectora [1].
- 2- A continuación, se echa agua en el depósito metálico, pintado de negro para favorecer la absorción de la radiación, hasta llenarlo un cuarto y se coloca todo el montaje mirando a la lámpara halógena a 50-60 cm de distancia.
- 3- Se encenderá la lámpara y pasados 10 minutos se observará como el agua en el depósito está muy caliente.
4. Conviene repetir el experimento desmontando el depósito del colector, para observar que el agua no se calienta, o lo hace mucho menos que con el colector.

Explicación



Los reflectores parabólicos tienen la forma tridimensional de un paraboloide, es decir, rotacionalmente simétrico respecto a su eje. Una propiedad de dichos reflectores, es que su forma parabólica permite que los rayos paralelos entrantes se reflejen todos en el mismo punto focal, tal como se muestra en la Figura adjunta [2]. Esto se utiliza para recoger la energía procedente de una fuente luminosa distante (el Sol, por ejemplo). En el campo de la Óptica, los reflectores parabólicos se utilizan con objetivos tales como la observación de las estrellas o la captación de energía mediante hornos solares.

La configuración de un reflector parabólico requiere de un enfoque equilibrado, donde se exige que la profundidad del plato reflector sea mayor que su distancia focal, quedando dicho foco dentro del plato. Esto dificulta notablemente el acceso a dicho enfoque. Una alternativa, en la que se basa el reflector parabólico de esta demo, es el llamado reflector de Scheffler, inventado por Wolfgang Scheffler [3]. Se trata de un reflector parabólico formado por una pequeña sección lateral, cuyo corte inclinado produce una forma elíptica, de un paraboloide o reflector parabólico mucho más grande (ver nuevamente la Figura adjunta). La luz del Sol que incide sobre

esta sección del paraboloide se refleja lateralmente hacia el foco situado a cierta distancia del reflector [4], concentrando la energía en dicho punto, de los rayos paralelos al paraboloide más grande, que inciden en dicha superficie de Scheffler. Este tipo de reflectores

parabólicos se utilizan en aplicaciones tales como la cocina solar, donde la luz del Sol debe enfocarse lo suficientemente bien como para incidir en una olla de cocción, pero no hasta un punto exacto.

Dato curioso: La llama olímpica tradicionalmente se enciende en Olimpia, utilizando un reflector parabólico de Scheffler (Ver fotografía en la parte superior de la ficha), que concentra la luz solar, y luego se transporta al lugar de celebración de los Juegos. Los espejos parabólicos son una de las muchas formas para un espejo ustorio.

Sugerencias

El agua en el depósito puede provocar quemaduras en los dedos y manos si se manipula durante el proceso de ebullición. Hay que prestar atención en no quemarse.

Referencias

- [1] El kit puede obtenerse de <https://www.ventusciencia.com/colector-solar-termico-parabolico.html#tabs>
- [2] Reddy, D. S., Khan, M. K., Alam, M. Z., & Rashid, H. (2018). Design charts for Scheffler reflector. Solar Energy, 163, 104-112.
- [3] Scheffler, W., Bruecke, S., & von Werdenbergstr, G. (2006, July). Introduction to the revolutionary design of Scheffler reflectors. In 6th International Conference on Solar Cookers, Granada, Spain.
- [4] http://www.solare-bruecke.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=2&lang=en. Accedido el 12/03/2025.