

SANTANDER, 19-23 DE SEPTIEMBRE DE 2011

XXXII

21^o
Encuentro
Ibérico para
la Enseñanza
de la Física

Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física

tomo II

Didáctica e Historia de la Física y de la Química
Divulgación de la Física
Enseñanza de la Física (Encuentros Ibéricos)
Mujeres en la Física

PUBliCan

Ediciones
Universidad de Cantabria





Reunión bienal de la
Sociedad Española
de Física

21º Encuentro Ibérico para la Enseñanza de la Física

M.^a Teresa Barriuso Pérez (Editora)

XXXIII Reunión Bienal
de la
Real Sociedad Española de Física
21.º Encuentro Ibérico para la Enseñanza de la Física

Santander, 19-23 de septiembre de 2011

RESÚMENES DE LAS COMUNICACIONES

[Tomo II]

DIDÁCTICA E HISTORIA DE LA FÍSICA Y DE LA QUÍMICA

DIVULGACIÓN DE LA FÍSICA

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA (ENCUENTROS IBÉRICOS)

MUJERES EN LA FÍSICA

PubliCan



Ediciones

Universidad de Cantabria

<i>Comparación de habilidades de razonamiento en estudiantes de Ingeniería.</i>	
<i>Cohorte 2009, 2010 y 2011</i>	
S.Seballos, C.Pérez de Landazabal	64
<i>Desarrollo de Materiales Docentes Interactivos para Asignaturas de Planes de Estudio en Extinción</i>	
F.J. Borondo, S. Caro, R. Dorado y R. M. Benito.....	66
<i>Desarrollo de materiales docentes virtuales para el estudio del efecto fotoeléctrico</i>	
I. Alados, E. Liger, J.M. Peula J.M. Vargas, A. Fernández.....	68
<i>Destrezas científicas de los estudiantes que ingresan en universidades de España e Iberoamérica</i>	
M ^a C. Pérez de Landazábal y J.M ^a Otero y Grupo ACCEM	70
<i>Determinación de la aceleración de la gravedad con una tarjeta de sonido</i>	
F.J. Abellán García, R.P. Valerdi-Pérez, J.A. Ibañez Mengual.....	73
<i>Determinación de la conductividad térmica de un material mediante la ley de Fourier</i>	
M. Ortuño, A. Márquez, S. Gallego, C. Neipp, A. Beléndez.....	76
<i>Dificultades de los problemas de Física en la interrelación Enseñanza Secundaria-Universidad</i>	
I. Brincones, F. Álvarez, J. J. Blanco, J. Blázquez, M. A. Hidalgo, J. M. Quero, J. M. Peco	78
<i>Difracción de luz a través de una pluma de ave</i>	
H. Pérez García, R. García Molina, C. D. Denton, I. Abril	80
<i>Diseño experimental y modelización de sistemas solares en ciencias físicas</i>	
M.Khayet	82
<i>Diseño, elaboración y validación de Videos Didácticos sobre Prácticas de Comunicaciones Ópticas</i>	
G. Martínez, A.L. Pérez, M.I. Suero F. Naranjo, P.J. Pardo.....	84
<i>Distintos mecanismos para la tutorización de asignaturas en extinción</i>	
A. Marrero-Díaz, A. Tejera, H. Alonso, M. Pacheco	86
<i>El Aula “Experimenta” de la Universidad de Valencia: iniciativas y reflexiones</i>	
Ch. Ferrer-Roca, A. Pons-Martí, M. V. Andrés.....	88
<i>El frasco de Mariotte: ese gran desconocido</i>	
A. Beléndez, M. Ortuño, A. Márquez, T. Beléndez, S. Gallego, E. Arribas	90
<i>El Proyecto Singular Estratégico-ARFRISOL Subproyecto 9 Fase b (Módulos Educativos)</i>	
I. Guerra, M ^a C. Pérez de Landazábal y F. García Pastor	92
<i>El uso de la Vee epistemológica en la resolución de problemas de Física</i>	
J. Gil, F. Solano.....	94
<i>Enfoque reflexivo en la formación inicial del profesorado de Física de Enseñanza Secundaria</i>	
A. Pontes, J.M ^a Oliva	96
<i>Enseñanza por compañeros en el laboratorio de Física</i>	
C. Prieto, J.C. Lozano.....	98
<i>Enseñanza práctica de interferometría “estelar”</i>	
M.A. Illarramendi, J. Zubia, R. Hueso, G. Aldabaldetrek, G. Durana y A. Sanchez-Lavega.....	100
<i>Espejismos: Visualización mediante Experiencias en el Laboratorio y Realización de una Simulación Hiperrealista</i>	
M.I. Suero, A.L. Pérez, F. Naranjo, G. Martínez y P.J. Pardo.....	102

Determinación de la conductividad térmica de un material mediante la ley de Fourier

M. Ortuño^{1,2}, A. Márquez^{1,2}, S. Gallego^{1,2}, C. Neipp^{1,2}, A. Beléndez^{1,2}

¹ Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, Universidad de Alicante; mos@ua.es.

² Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías. Universidad de Alicante. Apartado 99. E-03080 Alicante.

En este trabajo proponemos la determinación de la conductividad térmica de diferentes materiales mediante un dispositivo de fabricación artesanal (Figura 1) que permite la transmisión de calor por conducción a través de un cilindro hueco del material deseado (madera, plástico, etc.) en cuyo interior se sitúa una resistencia eléctrica.

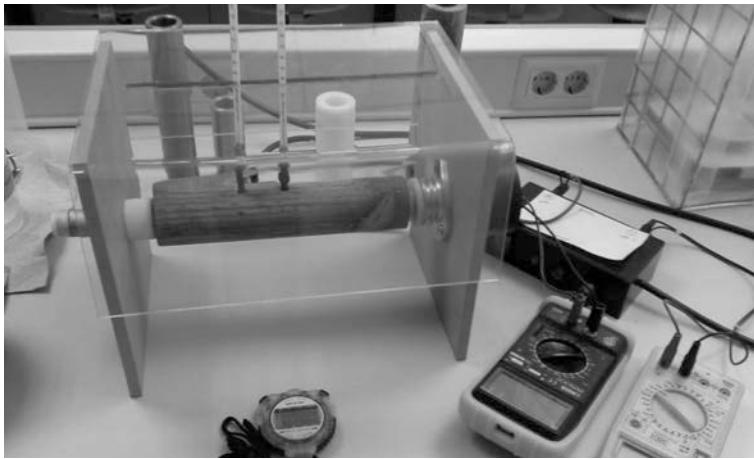


Figura 1. Dispositivo experimental.

El análisis de la evolución de la temperatura con el tiempo en las superficies exterior e interior del cilindro permite conocer cuando se alcanza el estado estacionario, momento en el que se puede obtener fácilmente el valor de la conductividad térmica del material.

Son muchas las aplicaciones prácticas relacionadas con la transferencia de calor, entre las que se incluyen algunas tan importantes como el aislamiento térmico de equipos industriales y edificios. La conducción es uno de los tres mecanismos básicos de transferencia de calor y el más explicado en los primeros cursos universitarios de ingeniería y arquitectura. En sólidos, la transmisión de calor por conducción se basa en la combinación de movimientos vibratorios de los átomos y moléculas que forman la red. La energía es transmitida desde las moléculas con mayor energía cinética (zona de mayor temperatura) a las moléculas con menor energía (zona de menor temperatura).

Para cilindros huecos en estado estacionario, cuando el flujo de calor y la temperatura son independientes del tiempo, la ley de Fourier se expresa con la ecuación 1.

$$I = 2\pi k L r_m \frac{T_1 - T_2}{r_2 - r_1} \quad (1)$$

I es el flujo de calor en una dimensión, k es la conductividad térmica del material, L es la longitud del cilindro, T_1 es la temperatura de la superficie interior del cilindro, T_2 es la temperatura de la superficie exterior, r_2 y r_1 son los radios exterior e interior respectivamente y r_m es el radio medio logarítmico [1].

En la Figura 2 se incluye la evolución temporal de T_1 y T_2 para el caso de un cilindro de madera ($r_1 = 12.7$ mm, $r_2 = 18.3$ mm, $L = 229$ mm, $I_{ef} = 0.48$ A, $V_{ef} = 37.0$ V) y un cilindro de polietileno ($r_1 = 12.7$ mm, $r_2 = 23.1$ mm, $L = 228$ mm, $I_{ef} = 0.50$ A, $V_{ef} = 44.3$ V).

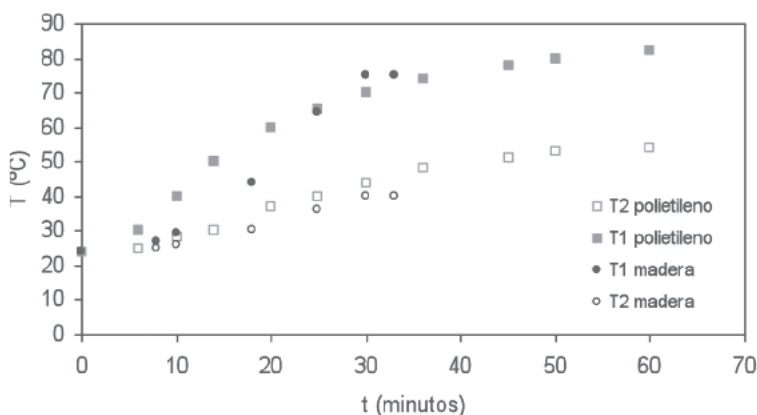


Figura 2. Evolución temporal de las temperaturas interior (T_1) y exterior (T_2) para los cilindros de madera y polietileno.

El estado estacionario se alcanza en 30 minutos para el cilindro de madera ($T_1 - T_2 = 35$ K) y en 60 minutos para el de polietileno ($T_1 - T_2 = 28$ K). De los datos de intensidad eficaz (I_{ef}) y voltaje eficaz (V_{ef}) calculamos el flujo de calor I y mediante la ecuación 1 obtenemos los siguientes valores de conductividad térmica que son comparables a los que se encuentran en la bibliografía [2]: $k = 0.13$ W K⁻¹ m⁻¹ (madera), $k = 0.33$ W K⁻¹ m⁻¹ (polietileno).

REFERENCIAS

1. P. A. Tipler, G. Mosca (2005). Física para la ciencia y la tecnología. Reverté.
2. http://www.engineeringtoolbox.com/thermal-conductivity-d_429.html