

PAPIME 2017-2018



Universidad Nacional Autónoma de México

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías
de Información y Comunicación

DGTIC

Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación
y Mejoramiento de la Enseñanza

PE110517



FQ



Trabajo realizado con el apoyo del
Programa UNAM-DGAPA-PAPIME
PE110517

Manual para el docente del uso de las lecciones interactivas en Mathematica



Lección 15 de 16: Radiación. Factores de visión.



Índice general

1. Presentación.....	4
2. Algunas consideraciones.....	5
3. Contenido de la materia Transporte de Energía.....	6
4. Lección interactiva.....	8
4.1 Objetivos.....	8
4.2 Contenido.....	9
4.3 Actividades sugeridas y uso de los simuladores.....	10
4.4 Técnicas de enseñanza y de aprendizaje.....	15
4.5 Bibliografía.....	15



Presentación

Estimado docente de Ingeniería Química Metalúrgica...

El siguiente manual tiene como propósito orientarle en el uso de las lecciones interactivas. Estos son pequeños cuadernos diseñados para enriquecer la enseñanza y los aprendizajes, pues incluyen distintos recursos como teoría, imágenes y simuladores que benefician la explicación de determinados temas; y son generados a partir del Software Mathematica.

Es importante mencionar que la información que integra la lección interactiva parte del programa de la materia Transporte de Energía de la Facultad de Química de la UNAM.

En ese sentido, el presente manual indica la lección interactiva a trabajar, algunas actividades sugeridas, así como ejercicios a ser desarrollados mediante los simuladores. El docente podrá adecuarlas en función de las necesidades que presenten sus alumnos.

Recuerde que...

Puede acceder al programa vigente de Transporte de Energía en la siguiente URL. Para ello oprima la tecla Ctrl + click.

<https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/03/1533te.pdf>

Algunas consideraciones

Las lecciones interactivas realizadas para los estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Química Metalúrgica, tienen la característica de poder desarrollarse en diferentes modalidades: presencial, semipresencial, a distancia o en línea.

En este sentido los recursos que se consideran necesarios para su estudio son: contar con un equipo de cómputo y tener acceso tanto a internet como a la Red Universitaria de Aprendizaje RUA.

La unidad cinco “Transporte de energía por radiación”, se encuentra estructurada en tres lecciones interactivas. Es por ello que el tiempo sugerido para abordar la presente lección “Radiación. Factores de visión” sean seis horas. Cabe aclarar que éste puede variar en función de la modalidad por la que se opte.



Contenido de la materia Transporte de Energía

A continuación, se muestra una tabla con las unidades en las que se distribuye el contenido de la materia Transporte de energía. Esta presentación es una pequeña extracción del plan de estudios de la misma.

También se incluye el nombre de las lecciones interactivas de las cuales puede disponer para impartir los temas. El número total de éstas son 16 y fueron diseñadas para ser estudiadas una por semana.

Además, se refiere el formato en el que se encuentra el recurso.

Unidad temática que cubre	Nombre de la lección interactiva	Formato
Unidad 1. Introducción al transporte de energía en los procesos metalúrgicos y de materiales.	Introducción. Ecuaciones de transporte.	Notebook
	Solución de ecuaciones de transporte.	Notebook
	Coefficiente de transporte.	Notebook
	Paredes compuestas.	Notebook
Unidad 2. Transporte de energía por conducción en estado estable.	Generación interna.	Notebook
	Repaso de conducción estacionario.	Notebook

Unidad 3. Transporte de energía por conducción en estado inestable.	No estacionario. Introducción.	Notebook
	Estado no estacionario con gradientes (coordenadas no cartesianas).	Notebook
	Repaso de Conducción no estacionario.	Notebook
Unidad 4. Transporte de energía en presencia de convección.	Convección. Introducción.	Notebook
	Convección forzada.	Notebook
	Convección natural.	Notebook
	Repaso. Convección.	Notebook
Unidad 5. Transporte de energía por radiación.	Radiación. Introducción.	Notebook
	Radiación. Factores de visión.	Notebook
	Repaso. Radiación.	Notebook



Lección interactiva 15 de 16

Radiación. Factores de visión.



Objetivos

- Calcular la cantidad de energía radiada, que es percibida por un cuerpo, cuando está en presencia de otro.
- Conocer la fórmula para calcular la cantidad de energía radiada intercambiada por dos placas paralelas.
- Entender el concepto de factor de visión.
- Utilizar las fórmulas para el cálculo del factor de visión, en la determinación de la energía radiada intercambiada, entre dos cuerpos.



Contenido de la lección interactiva

La siguiente imagen representa la lección interactiva elaborada en el programa Mathematica. Es conveniente que la comparta con sus estudiantes para tener claridad en los temas que se abordarán.

Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación

•

Asignatura de Transporte de Energía
Radiación. Factores de visión

• • •

Problema

Objetivos

Intercambio radiante entre dos cuerpos negros

Cantidad total de irradiación

Placas paralelas



Placa aislante

Termo

Otras geometrías

Factor de visión

Bibliografía

 **DGTIC**
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías
de Información y Comunicación 



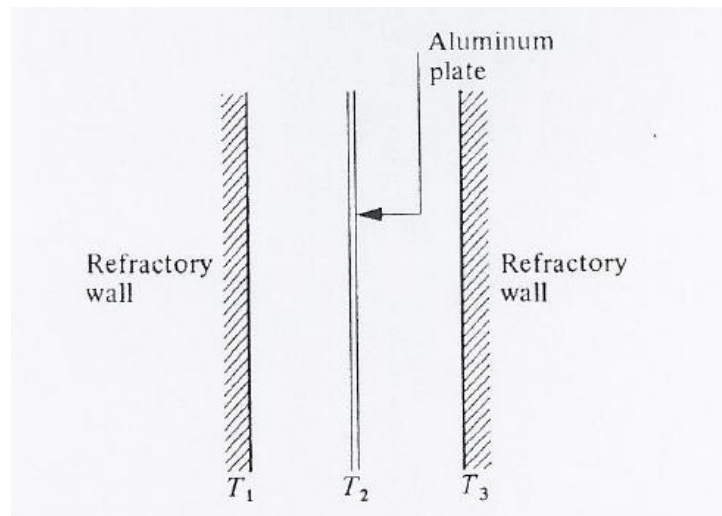
Actividades sugeridas y uso de los simuladores

Solicite que se revisen y comenten los objetivos que tiene la lección interactiva.

Tema: PLACAS PARALELAS

Actividades:

1. Desarrolle una expresión para calcular la disminución de calor de radiación entre dos placas paralelas, cuando entre ellas se coloca una placa de aluminio.



2. Resolver el problema.

En medio de dos placas de material refractario ($e = 0.7$) se coloca una placa para “apantallar” la radiación.

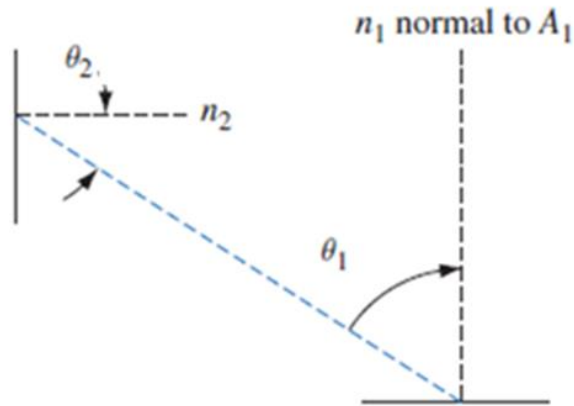
¿Cuál debe ser la emisividad del material del que se fabrique la placa, si se requiere que el apantallamiento sea de 70%? ¿Cuál si se desea que sea del 75%?

Tema: CANTIDAD TOTAL DE IRRADIACIÓN

Actividades:

1. Resolver el ejercicio de dos placas a 90 grados.

Dos placas de un área pequeña se encuentran separadas a una distancia r y con sus superficies ortogonales, como lo muestra la figura.



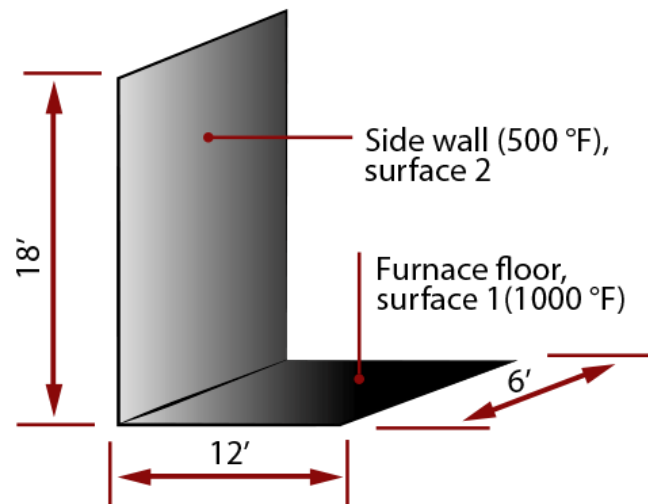
Determinar:

- a) el ángulo θ_1 entre la línea que une las placas y la normal a la superficie de la placa 1
- b) el ángulo θ_2 entre la línea que une las placas y la normal a la superficie de la placa 2
- c) el ángulo sólido subtendido por la placa 2
- d) la irradiación de A_1 que es recibida por A_2

Si $A_1 = 10 \text{ cm}^2 = A_2$ y $r = 0,5 \text{ m}$. Determinar el valor de la irradiación de A_1 que es recibida por A_2 cuando I_1 vale $1000 \text{ W/m}^2 \text{ sr}$.

2. Resolver el problema.

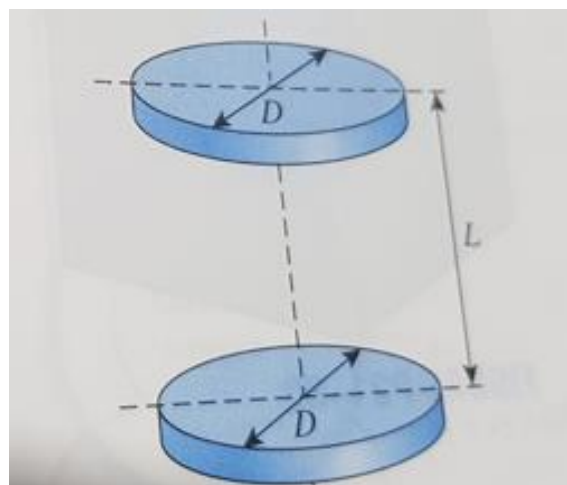
Calcular el flujo neto de calor por radiación que proveniente del piso de un horno a $1000\text{ }^{\circ}\text{F}$ llega la pared que está $500\text{ }^{\circ}\text{F}$. Las dimensiones y geometría del horno son las que se muestran en el dibujo.



3. Resolver el problema.

Dos discos del mismo diámetro (1 m) se encuentran separados a una distancia de 1.5 m . Si ambos discos se comportan como cuerpos negros.

¿Cuál debe ser la nueva distancia entre los discos de manera que haya una reducción del 50% en el calor transferido?



Tema: OTRAS GEOMETRÍAS

Actividades:

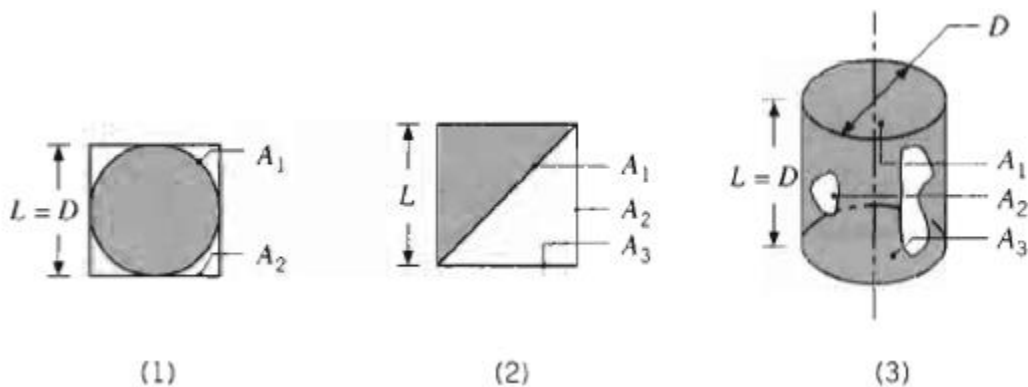
1. Resolver el problema.

Una esfera de 6 In de diámetro a 80 °F se coloca en un horno cúbico de 5 Ft de lado, a una temperatura de 560 °F. Suponiéndolos a ambos como cuerpos negros, calcular el flujo neto de calor transferido del horno a la esfera.

Tema: FACTOR DE VISIÓN

Actividades:

1. Determinar los factores de visión F_{12} y F_{21} para las siguientes geometrías.

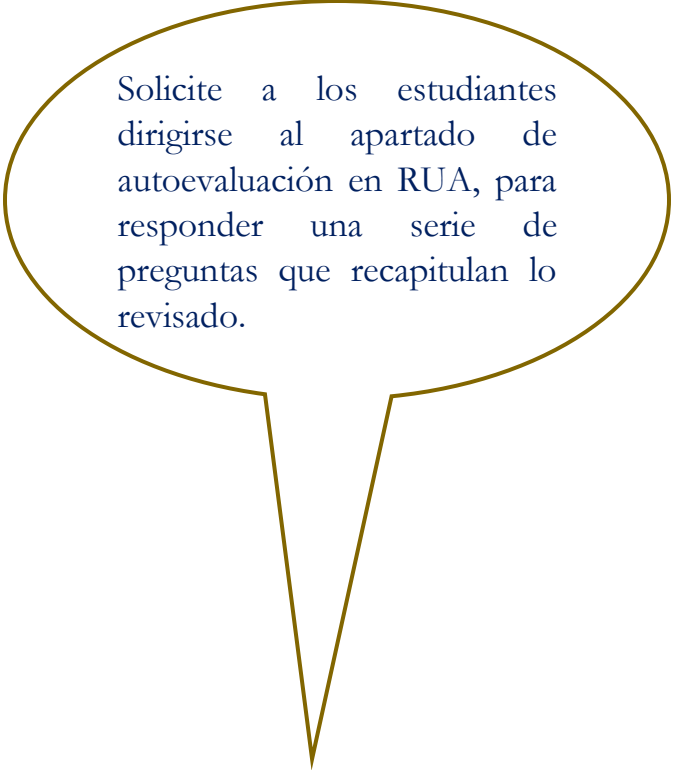


Esfera de diámetro D en una caja cúbica de longitud $L = D$

Un lado de una partición diagonal dentro de un conducto cuadrado largo.

Extremo y lado de un tubo circular de igual longitud y diámetro.

Finalmente, haga mención de los principales temas que se abordaron de la lección interactiva a modo de síntesis y atienda las dudas que expongan los estudiantes.



Solicite a los estudiantes dirigirse al apartado de autoevaluación en RUA, para responder una serie de preguntas que recapitulan lo revisado.

**Técnicas de
enseñanza y
aprendizaje**

Expositiva

Cuestionamiento

Uso de imágenes

Ejercicios

**Bibliografía**

- [1] Bird, R.; Stewart, W. & Lightfoot, E. (2002). *Transport Phenomena*. (Second Edition). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- [2] Çengel, Y.; Turner, R. & Cimbala, J. (2016). *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*. (Fifth Edition). Ney York: McGraw-Hill Education.
- [3] Geiger, G. & Poirier, D. (1973). *Transport Phenomena in Metallurgy*. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- [4] Incropera, F.; Dewitt, D.; Bergman, T. & Lavine, A. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. (Sixth Edition). United States of America: John Wiley & Sons.
- [5] Jakob, M. (1957). *Heat Transfer*. (vol. II). Nueva York: Wiley.
- [6] Kreith F.; Manglik R. & Bohn, M. (2012). *Principios de transferencia de calor*. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.