

## ***Minuta de la cuarta reunión de la Academia de PT y E***

(realizada el 29 de marzo de 2016, de 15:00 h a 17:00h)

### ***1.- Tema de esta sesión:***

Segunda ley de la termodinámica. Impartida por Gabriel A. Jaramillo Morales y Rogelio Soto Ayala.

Rogelio, en la primera parte de la exposición, habló sobre la tendencia que tienen los procesos físicos en la naturaleza para alcanzar un estado de equilibrio espontáneamente. La segunda ley de la termodinámica establece que todo proceso es degenerativo; sin embargo, se estableció que la energía también posee “calidad”, y que desde este punto de vista, el trabajo es una forma de energía más valiosa que el calor. Comentó los enunciados de Clausius y de Kelvin-Planck, como dos formas de expresar la segunda ley de la termodinámica; sin embargo, se comentó que, la violación a uno de tales enunciados, viola también lo que establece el otro. Mencionó cómo funciona una máquina térmica e indicó la forma de obtener la eficiencia térmica de tal dispositivo; igualmente, indicó cómo trabaja una bomba de calor, tanto en su versión actuando como refrigerador y como calefactor. Se estableció el hecho de que la bomba de calor funciona mejor como calefactor que como refrigerador.

Gabriel, por otra parte, se enfocó a analizar el ciclo de Carnot, y al cálculo de su eficiencia térmica, mencionando que este ciclo, siendo reversible, proporciona el mayor valor de la eficiencia que una máquina térmica puede poseer, independientemente del fluido de trabajo con el cual opere. Habló también del concepto de entropía y la forma de calcular las variaciones de esta propiedad tanto en procesos con gases ideales, como en los alrededores (cuando éstos absorben o liberan energía en forma de calor). Habló de la desigualdad de Clausius, enfatizando que no es muy recomendable llevar a cabo su demostración en clase en forma rigurosa, pero que sí es aconsejable su validación mediante su aplicación en el análisis de un ciclo, tal como el de Carnot (analizándolo tanto como ciclo reversible como ciclo irreversible, al incorporar un proceso irreversible). Comentó también que la variación de entropía del universo es igual al cambio de entropía del sistema más el cambio de entropía de los alrededores, mencionando el hecho de que si dicha variación es igual a cero, se ha llevado a cabo un proceso reversible, y si es mayor que cero, en el sistema se ha realizado un proceso irreversible o real.

### ***2.- Comentarios de los asistentes.***

Los asistentes comentan que la explicación del concepto de máquina térmica permite la comprensión del ciclo de Carnot y la eficiencia asociada a él. Que se aprendieron muchas cosas de la segunda ley de la termodinámica, entre ellas, el concepto de entropía. Se indica que una forma de dominar un tema es participar en actividades como las de este tipo, mediante exposiciones. Se indica también, que faltó establecer los conocimientos previos que los alumnos deben tener para un mejor conocimiento del tema. Finalmente, se comenta que fue una excelente exposición y que el análisis de la variación de entropía fue llevado a cabo de una manera clara y que las sugerencias que se hicieron fueron muy valiosas para la mejor comprensión del tema.

### **3.- *Conocimientos antecedentes.***

Se indicaron los siguientes:

- 1.- Calor.
- 2.- Trabajo.
- 3.- Temperatura.
- 4.- Energía interna.
- 5.- Fase.
- 6.- Eficiencia.
- 7.- Primera ley de la termodinámica.
- 8.- Proceso.
- 9.- Ciclo.
- 10.- Propiedades de las sustancias.
- 11.- Integración.
- 12.- Diferenciación.

### **4.- *Solicitud.***

Con base en el punto anterior, se le solicita a cada uno de los profesores de PT y E (asistan o no a las sesiones de academia), que imparten teoría y/o laboratorio, su apoyo para que cada uno elabore tres ejercicios (con resolución) y que ilustren los conocimientos antecedentes mostrados arriba (y algunos otros que consideren pertinentes) para que el

alumno, con base en este conocimiento previo, comprenda mejor el tema expuesto cuando se esté analizando. Se pretende que los ejercicios no sean sofisticados, pero que sí muestren los conceptos que se quieren evaluar. Corresponderá a cada profesor elegir la manera en la cual repasar estos conceptos, ya sea resolviéndolos con todo el grupo (aconsejable), o bien, dejándolos a casa para que los resuelvan. Si el profesor opta por resolverlos en clase con los alumnos, se espera que este proceso no dure más allá de 20 min, es por ello que el reactivo debe ser muy específico y de breve resolución.

Estos ejercicios servirán como material de apoyo para todos los profesores y serán colocados en la página de la coordinación de termodinámica, evidentemente con los créditos correspondientes para cada uno de los participantes.

Favor de enviar sus ejercicios a Antonia del C. Pérez León, al correo electrónico:  
pela72@yahoo.com.mx

O bien, se pueden entregar en las sesiones de academia.

De antemano muchas gracias por su apoyo.

#### **5.- Asistentes.**

- 1.- Asur Guadarrama Santana.
- 2.- Jorge Isunza Hernández.
- 3.- Juan Manuel Gil Pérez.
- 4.- Antonia del C. Pérez León
- 5.- Gabriel Alejandro Jaramillo Morales.
- 6.- Rogelio Soto Ayala
- 7.- Alicia Ma. Esponda Cascajares.
- 8.- Martín Bárcenas Escobar.
- 9.- Ma. del Carmen Maldonado Susano.
- 10.- Juan Carlos Cedeño Vázquez.

