

Problemas relacionados con transformación de energía y transferencia de energía térmica

Tipo I

Una planta de energía produce electricidad quemando carbón. La energía térmica producida se utiliza como entrada a una máquina de vapor, que hace girar una turbina, produciendo electricidad. La planta tiene una potencia de salida de 600 MW y funciona con una eficiencia global del 25%.

- a) Calcule la velocidad a la que la energía térmica es proporcionada por el carbón en combustión.

Emplee el concepto:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Potencia de salida}}{\text{Potencia de entrada}}$$

- b) Si la planta trabaja sin interrupción, estime cuántos kilogramos de carbón se consumen en un año (utilice la energía específica del carbón de 30 MJ kg⁻¹)

Emplee las siguientes relaciones

$$\text{Masa} \cdot \text{Energía específica} = \text{Energía de entrada}$$

$$\frac{\text{Masa}}{\Delta t} \cdot \text{Energía específica} = \frac{\text{Energía de entrada}}{\Delta t} = \text{Potencia de entrada}$$

Tipo II

Una planta de energía nuclear produce 1200 MW de energía eléctrica con una eficiencia general del 45%. La energía liberada en la fisión de un núcleo de uranio-235 es de 170 MeV.

- a) Calcule la potencia proporcionada por la fisión nuclear.

Emplee el concepto:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Potencia de salida}}{\text{Potencia de entrada}}$$

- b) Calcule la masa de uranio utilizada en un año

Considere lo siguiente:

$$\text{Masa atómica del uranio} - 235 \approx 235 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Energía}}{\Delta t}$$

$$\frac{\text{Energía en 1 año}}{\text{Energía en 1 fusión}} = \frac{\text{Masa en 1 año}}{\text{Masa atómica}}$$

Tipo III

La **intensidad** promedio de la radiación solar incidente en la superficie de la Tierra es de 245 W m⁻². En un conjunto de células fotovoltaicas, la energía solar se convierte en energía eléctrica con una eficiencia del 15%. Estime el área necesaria que debe ser cubierta de células fotovoltaicas para proporcionar 4.0 kW de potencia eléctrica.

Emplee los conceptos:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Potencia}}{\text{Área}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Potencia de salida}}{\text{Potencia de entrada}}$$

Tipo IV

Una planta de energía eléctrica produce 500 MW de potencia. La eficiencia de la planta es del 20 %

- Determine la energía producida por la planta en un segundo. Exprese su respuesta en joules.
- Determine la energía (en joules) producida en un año.
- Calcule la energía necesaria que debe proveerse a la planta para que esta funcione correctamente

Emplee el concepto:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Potencia de salida}}{\text{Potencia de entrada}}$$

Tipo V

Una planta de energía opera en cuatro etapas. La eficiencia en cada etapa es del 80%, 40%, 12% y 65%.

- Encuentre la eficiencia general de la planta
- Dibuje un diagrama de Sankey para el flujo de la energía en esta planta.

Emplee el concepto:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Potencia de salida}}{\text{Potencia de entrada}}$$

Tipo VI

La potencia emitida por un cuerpo, a 200 °C, es 3 900 W. Determine por qué factor esa potencia se incrementa cuando la temperatura se eleva en 300 °C.

Emplee la ley de Stefan - Boltzmann

Tipo VII

La temperatura de media de la Tierra es a 15 °C. Determine y clasifique la longitud de onda a la que la Tierra emite la máxima intensidad de radiación.

Emplee la ley de Wien

Tipo VIII

Usted permanece durante dos horas, desprovisto de ropa en una habitación que se encuentra a 5 °C.

- a) Determine cuánta energía cedería usted al medio

Considere lo siguiente:

- a) *Emplee la ley de Stefan – Boltzmann*
- b) Realice cálculos que evidencien la estimación que usted hace del área superficial de su cuerpo.

Tipo IX

La potencia total irradiada por un cuerpo, de área 5.00 km² y emisividad 0.70, es 1.35×10^9 W. Suponga que el cuerpo irradia al vacío con temperatura 4 K. Calcule la temperatura de el cuerpo.

Considere lo siguiente:

- a) *Emplee la ley de Stefan – Boltzmann*

Tipo X

La potencia total irradiada por una estrella, cuya temperatura es 5000 °C y emisividad 0.98, es $2.70 \cdot 10^{42}$ W. Suponga que la estrella irradia al vacío en temperatura 1 K. Calcule el diámetro de la estrella

Considere lo siguiente:

- a) *Emplee la ley de Stefan – Boltzmann*