

IFMS 2025 - Concurso N° 20/2025 - EBTT - Física

André V. Silva

www.andrevsilva.com

Tuesday 27th May, 2025

Q11

Uma usina termelétrica opera um ciclo de Carnot entre dois reservatórios térmicos: um a 800 K e outro a 300 K. A usina recebe 500 MJ de calor da fonte quente por ciclo e realiza trabalho sobre um gerador elétrico. No entanto, devido a perdas operacionais e imperfeições no sistema, a eficiência real da usina é 60% da eficiência teórica do ciclo de Carnot. Com base nessas informações, qual é o trabalho efetivo realizado pela usina em cada ciclo?

- (A) 90 MJ.
- (B) 25 MJ.
- (C) 300 MJ.
- (D) 312,5 MJ.
- (E) 187,5 MJ.

Solução:

- Temperatura da fonte quente: $T_q = 800 \text{ K}$
- Temperatura da fonte fria: $T_f = 300 \text{ K}$

- Calor recebido por ciclo: $Q_q = 500 \text{ MJ}$
- Eficiência real: $\eta_{\text{real}} = 0,60 \cdot \eta_{\text{Carnot}}$

A eficiência teórica do ciclo de Carnot é dada por:

$$\eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_f}{T_q} = 1 - \frac{300}{800} = 1 - 0,375 = 0,625$$

Eficiência real da usina:

$$\eta_{\text{real}} = 0,60 \cdot 0,625 = 0,375$$

O trabalho efetivo realizado por ciclo é:

$$W = \eta_{\text{real}} \cdot Q_q = 0,375 \cdot 500 \text{ MJ} = 187,5 \text{ MJ}$$

$W = 187,5 \text{ MJ}$

A resposta correta é alternativa **E**.

Q12

Teoria da Relatividade Restrita de Einstein trouxe mudanças profundas na compreensão do espaço e do tempo. Um dos conceitos fundamentais é a dilatação temporal, que implica que o tempo não é absoluto e depende do referencial do observador. Tendo isso em vista, considere que dois observadores, A e B, estejam analisando o movimento de uma partícula. O observador A está em repouso em um laboratório na Terra, enquanto o observador B viaja em uma nave a uma velocidade relativística v em relação a A. Com base nas previsões da Relatividade Restrita, é correto afirmar

Solução:

(A) o tempo medido pelo observador B será sempre menor do que o tempo medido pelo observador A, independentemente da velocidade da nave.

(B) a dilatação do tempo significa que um relógio em movimento em relação a um referencial inercial sempre parecerá atrasado em relação a um relógio em repouso nesse referencial.

(C) se a nave de B viajar a uma velocidade maior do que a velocidade da luz no vácuo, o fator de Lorentz se tornaria negativo, implicando a possibilidade de viajar para o passado.

(D) o efeito da dilatação do tempo desaparece completamente quando a velocidade relativa entre A e B é menor do que a metade da velocidade da luz no vácuo.

(E) a dilatação temporal ocorre apenas quando a velocidade relativa entre dois referenciais é superior a 80% da velocidade da luz no vácuo.