

Lista de Exercícios 2

Produção e Consumo de Energia Elétrica

Conteúdos: Potência hidráulica e eólica, eficiência de painéis solares, fator de capacidade e matriz energética — aplicações avançadas

Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Uma usina hidrelétrica tem uma vazão de água de $200 \text{ m}^3/\text{s}$, com uma queda de 30 m . Sabendo que a densidade da água é 1000 kg/m^3 e $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a potência mecânica teórica disponível nessa queda d'água ($P = \rho \cdot Q \cdot g \cdot h$, sendo Q a vazão em m^3/s).

Fórmula(s): $P = \rho \cdot Q \cdot g \cdot h$

2. Considerando um rendimento global de 85% na usina do exercício anterior, calcule a potência elétrica efetivamente gerada.

Fórmula(s): $P_{\text{elétrica}} = \eta \cdot P_{\text{mecânica}}$

3. A potência disponível no vento que atravessa as pás de um aerogerador é dada, de forma simplificada, por $P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3$, sendo ρ a densidade do ar, A a área varrida pelas pás e v a velocidade do vento. Explique por que pequenas variações na velocidade do vento causam grandes variações na potência eólica disponível.

Fórmula(s): Questão teórica — $P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3$ (potência proporcional ao cubo da velocidade)

4. Um painel solar fotovoltaico tem eficiência de 18% e recebe uma irradiância solar de 1000 W/m^2 . Calcule a potência elétrica gerada por um painel de 2 m^2 de área, nessas condições.

Fórmula(s): $P = \eta \cdot \text{irradiância} \cdot \text{área}$

5. O fator de capacidade de uma usina é a razão entre a energia efetivamente gerada em um período e a energia que seria gerada se a usina operasse na potência máxima o tempo todo. Uma usina eólica com potência instalada de 10 MW gerou, em um mês de 30 dias, um total de 2.160 MWh . Calcule o fator de capacidade dessa usina nesse período, em porcentagem.

Fórmula(s): Fator de capacidade (%) = $[\text{energia gerada} / (\text{potência instalada} \times \text{tempo})] \times 100$

6. Explique por que a energia solar e a energia eólica são consideradas fontes intermitentes, e qual estratégia é comumente utilizada para compensar essa intermitência no fornecimento de energia elétrica.

Fórmula(s): Questão teórica — fontes intermitentes e estratégias de compensação

7. Uma residência instalou um sistema de energia solar fotovoltaica de 3 kWp (quilowatt-pico) e, em média, gera 4 horas de energia equivalente à potência de pico por dia. Calcule a energia gerada por esse sistema em um mês de 30 dias, em kWh.

Fórmula(s): $E = \text{potência de pico} \times \text{horas equivalentes} \times \text{dias}$

8. Sabendo que a queima de 1 kWh de energia gerada por uma termelétrica a carvão emite, em média, cerca de 0,9 kg de CO₂, calcule a quantidade de CO₂ que deixaria de ser emitida em um mês, se os 30 dias de geração solar do exercício anterior substituíssem essa mesma quantidade de energia gerada por uma termelétrica a carvão.

Fórmula(s): $\text{CO}_2 \text{ evitado} = \text{energia (kWh)} \times \text{fator de emissão (kg CO}_2\text{/kWh)}$

9. Explique o conceito de matriz energética de um país e por que a diversificação das fontes de energia (hidrelétrica, eólica, solar, termelétrica etc.) é considerada uma estratégia importante para a segurança do fornecimento de energia elétrica.

Fórmula(s): Questão teórica — matriz energética e diversificação

10. Uma usina termelétrica converte a energia térmica do combustível em energia elétrica com rendimento de 40%. Para gerar 100 MW de potência elétrica, calcule a potência térmica que deve ser fornecida pela queima do combustível.

Fórmula(s): $\eta = P_{\text{elétrica}} / P_{\text{térmica}} \rightarrow P_{\text{térmica}} = P_{\text{elétrica}} / \eta$
