



Danubia Gama Macedo - Eng. da Computação

2.72 Grandes Turbinas eólicas com pás de envergadura de mais de 100m estão disponíveis para a geração de energia elétrica. Considere uma turbina eólica com pás de envergadura de 100m instalada em um local sujeito a ventos constantes de 8 m/s. Considerando que a turbina eólica tem uma eficiência global de 32% e a densidade do ar é de  $1,25 \text{ kg/m}^3$ , determine a potência elétrica gerada por essa turbina.

Da mesma forma, considerando ventos constantes de 8 m/s durante um período de 24 horas, determine a quantidade de energia elétrica e a receita gerada por dia para um preço unitário de eletricidade equivalente a US\$ 0,06/kWh.

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3 \quad V = 8 \text{ m/s}$$

$$C_{mec} = C_e = \frac{V^2}{2} = \frac{8^2}{2} = 0,032 \text{ kJ/kg}$$

$$m = \rho VA = \rho \frac{\pi D^2}{4} L = 1,25 \cdot 8 \cdot \frac{\pi (100)^2}{4} = 78.540 \text{ kg/s}$$

$$W_{mex} = m C_{mec} = 78.540 \cdot 0,032 = 2513 \text{ kJ}$$

$$\eta = 32\% \rightarrow 0,32$$

$$W_{elétrica} = \eta W_{mex} = 0,32 \cdot 2513 = 804,2 \text{ kWh}$$

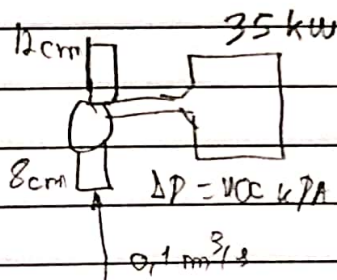
$$\text{Em um dia} = W_{elétrica} \cdot 24 = 804,2 \cdot 24 = 19300 \text{ kWh}$$

$$\text{Preço} = 19.300 \cdot 0,06 = 1158 \text{ por dia}$$



DATA/FECHA / /  
S/L T/M Q/M Q/J S/V S/S D/

2-76 Uma bomba de óleo consome 35 kW de potência elétrica para bombear óleo com  $\rho = 860 \text{ kg/m}^3$  a uma vazão de  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Os diâmetros dos tubos de entrada e saída são de 8 cm e de 12 cm, respectivamente. Considerando que o aumento de pressão do óleo na bomba é de 400 kPa e a eficiência do motor correspondente a 90%, determine a eficiência mecânica da bomba.



$$\rho = 860 \text{ kg/m}^3, \dot{V} = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta E = m(e_{\text{mec, saída}} - e_{\text{mec, entrada}})$$

$$= m \left( (Pv)_2 + \frac{V_2^2}{2} - (Pv)_1 - \frac{V_1^2}{2} \right)$$

$$V_1 = \frac{\dot{V}}{A_1} = \frac{0,1}{\pi (0,08)^2} = 19,9$$

$$= \dot{V} \left( (P_2 - P_1) + \rho \frac{V_2^2 - V_1^2}{2} \right)$$

$$V_2 = \frac{\dot{V}}{A_2} = \frac{0,1}{\pi (0,12)^2} = 8,84$$

$$= 0,1 \left( 400 + 860 \cdot \frac{(8,84)^2 - (19,9)^2}{2} \right)$$

$$W_2 = 26,3 \text{ kW}$$

$$\eta = 90\% \Rightarrow \eta = 0,9$$

$$W_1 = 0,9 \cdot 35 = 31,5$$

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{26,3}{31,5} = 0,836 = 83,6\%$$