

# Aula 6 – Bombas e Turbinas

a) O esquema a seguir mostra uma bomba hidráulica que recalca (eleva) água de um reservatório ( $R_1$ ) a outro ( $R_2$ ).

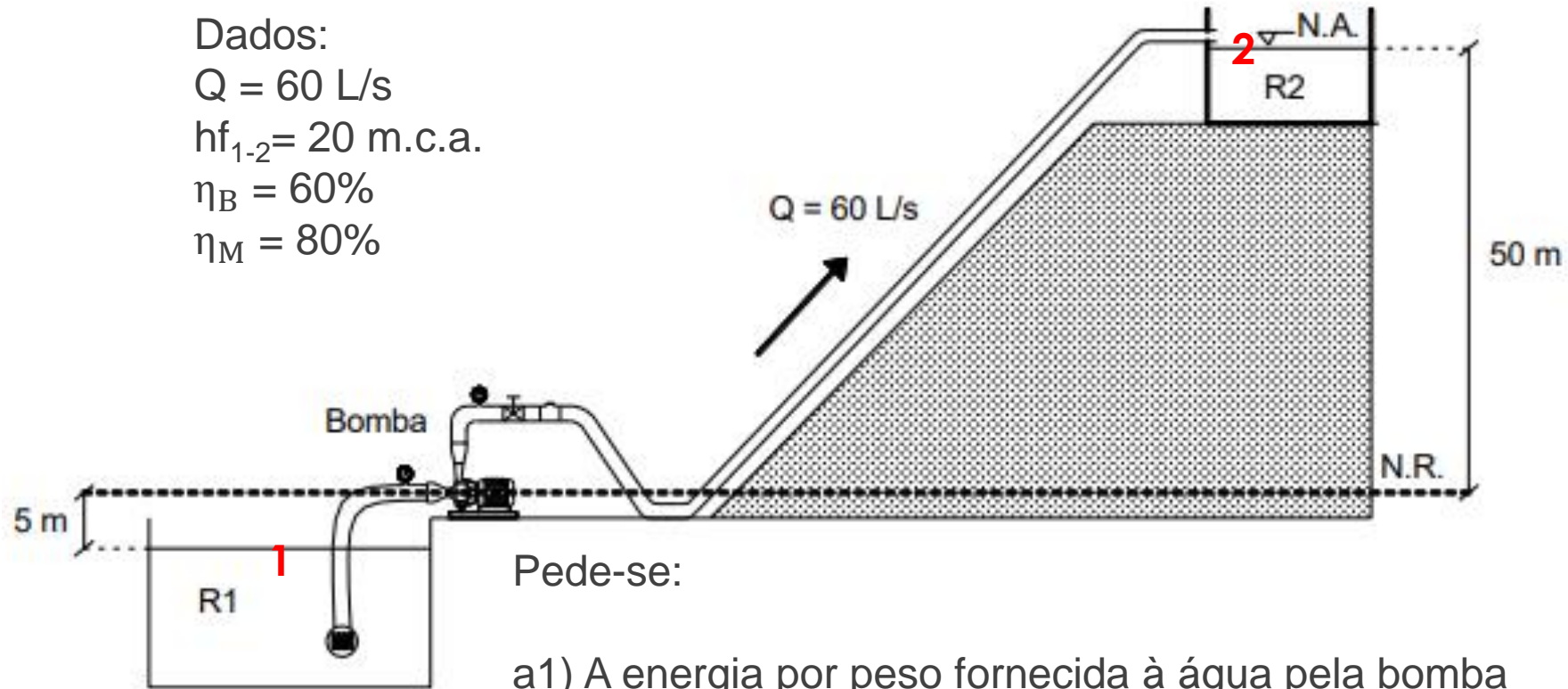
Dados:

$$Q = 60 \text{ L/s}$$

$$h_{f_{1-2}} = 20 \text{ m.c.a.}$$

$$\eta_B = 60\%$$

$$\eta_M = 80\%$$



Pede-se:

a1) A energia por peso fornecida à água pela bomba

a2) A potência absorvida pela bomba

A3) A potência do motor



Solução:

$$a1) EB = ? \quad \rightarrow Q = 60 \text{ L/s} = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$E1 + EB = E2 + hf_{1-2}$$

$$\frac{P1}{\gamma} + z1 + \frac{V1^2}{2g} + EB = \frac{P2}{\gamma} + z2 + \frac{V2^2}{2g} + hf_{1-2}$$

$$0 + (-5) + 0 + EB = 0 + 50 + 0 + 20$$

$$EB = 75 \text{ m. c. a}$$

Solução:

a2) Potência absorvida

$$\blacktriangleright Pot_{abs} = \frac{\gamma Q H_m}{75 \eta_B} = \frac{1000 \times 0,06 \times 75}{75 \times 0,6} = 100 \text{ CV}$$

a3) Potência do motor

$$\blacktriangleright Pot_{MB} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{\eta_{MB}} = \frac{1000 \cdot 0,06 \cdot 75}{75 \cdot 0,6 \cdot 0,8} = 125 \text{ CV}$$

b) O esquema a seguir mostra uma motobomba fornecendo água a um aspersor por meio de uma tubulação.

Dados:

Vazão do aspersor:  $q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$

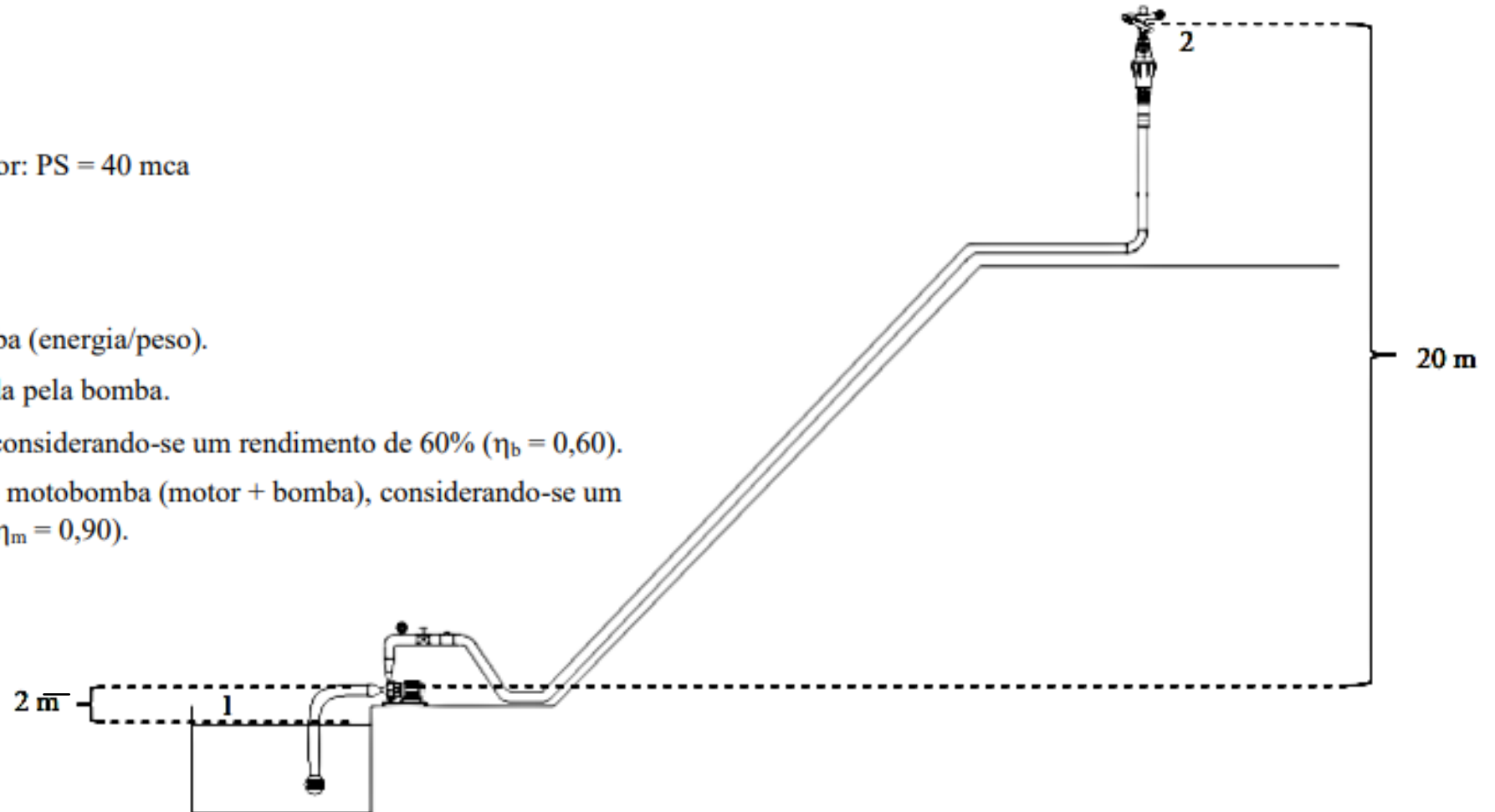
Perda de carga do sistema:  $h_f = 15 \text{ mca}$

Pressão de operação (serviço) do aspersor:  $PS = 40 \text{ mca}$

Diâmetro da tubulação:  $D = 50 \text{ mm}$

Pede-se:

- b.1) A energia a ser fornecida pela bomba (energia/peso).
- b.2) A potência hidráulica a ser fornecida pela bomba.
- b.3) A potência absorvida pela bomba, considerando-se um rendimento de 60% ( $\eta_b = 0,60$ ).
- b.4) A potência absorvida pelo conjunto motobomba (motor + bomba), considerando-se um rendimento do motor igual a 90% ( $\eta_m = 0,90$ ).



Solução:

b1)  $EB = ?$

$$\rightarrow Q = 18 \text{ m}^3/\text{h} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s} \text{ e } \varnothing = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$$

$$\rightarrow V_2 = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,005}{\pi \cdot 0,05^2} = 2,546 \text{ m/s}$$

$$E_1 + EB = E_2 + hf_{1-2}$$

$$\frac{P_1}{\gamma} + z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + EB = \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + hf_{1-2}$$

$$0 + (-2) + 0 + EB = 40 + 20 + \frac{2,546^2}{2 \cdot 9,81} + 15$$

$$EB = 77,33 \text{ m. c. a}$$

Solução:

$$\text{b2) Potência hidráulica} = Pot_{hid} = \frac{\gamma Q H_m}{75} = \frac{1000 \times 0,005 \times 77,33}{75} = 5,16 \text{ cv}$$

$$\text{b3) Potência absorvida} = Pot_{abs} = \frac{\gamma Q H_m}{75 \eta_B} = \frac{1000 \times 0,005 \times 77,33}{75 \times 0,6} = 8,59 \text{ cv}$$

$$\text{b4) Potência do motor} = Pot_{MB} = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{\eta_{MB}} = \frac{1000 \cdot 0,005 \cdot 77,33}{75 \cdot 0,6 \cdot 0,9} = 9,55 \text{ cv}$$

Observação:  $9,55 \text{ cv} \cdot 735,5 = 7.024,025 \text{ Watts} = 7,024 \text{ kW}$

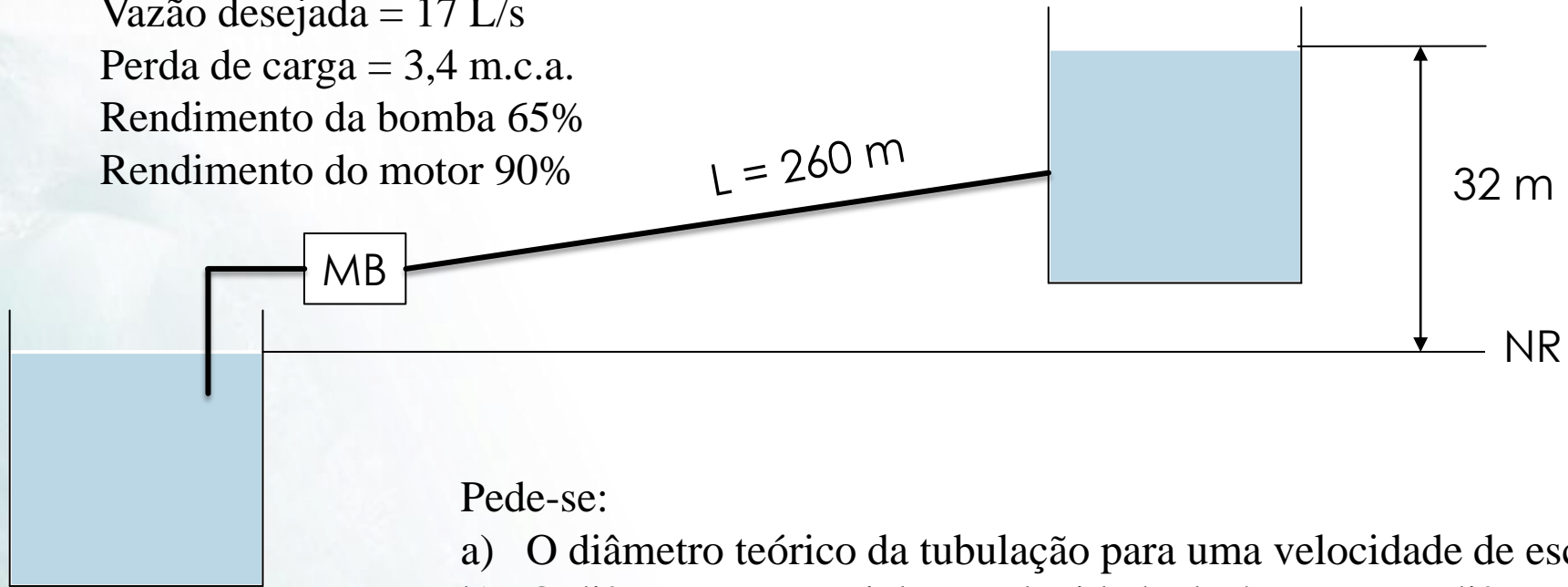
Dados:

Vazão desejada = 17 L/s

Perda de carga = 3,4 m.c.a.

Rendimento da bomba 65%

Rendimento do motor 90%



Diâmetros disponíveis (mm):

50	125
65	150
75	200
100	250

Pede-se:

- O diâmetro teórico da tubulação para uma velocidade de escoamento de 1,5 m/s;
- O diâmetro comercial e a velocidade da água para o diâmetro comercial
- EB
- Potência hidráulica em cv
- Potência absorvida em cv
- Potência do motor em cv e kW