

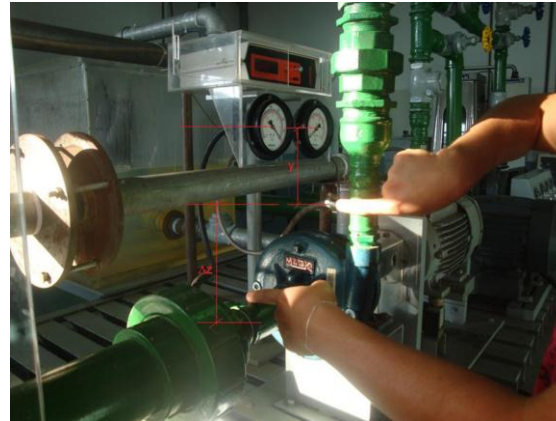
Gabarito da primeira questão da segunda parte da P1 de ME5330 – Turma A\_e\_A1

1ª Questão: A tabela a seguir representa os dados obtidos na experiência do freio dinamométrico em 06/09/2011, pede-se determinar mostrando todas as equações utilizadas:

- a vazão do escoamento para a rotação de 3500 rpm; (valor – 0,4)
- a carga total na seção de entrada e na seção de saída da bomba para a rotação experimental; (valor – 0,4)
- a carga manométrica da bomba para a rotação de 3500 rpm; (valor – 0,4)
- o rendimento da bomba para a rotação experimental; (valor – 0,4)
- o rendimento da bomba para a rotação de 3500 rpm. (valor – 0,4)

Nomes	Ensaio	$\Delta h$ (mm)	t (s)	$p_{me}$ (mmHg)	$p_{ms}$ (psi)	F (Kgf)	n (rpm)
Ana/Anna	2	50	12,21	-150	65	8,31	3535
Fernando/Dayane/Túlio	2	50	12,28	-165	65	8,29	3529
Fernanda M	3	50	7,92	-250	50	10,17	3510
Isabella/Cássia/Ricardo	3	50	7,12	-255	50	10,1	3507
André/Lyon/João	4	50	6,27	-305	40	10,61	3496
Renan G	4	50	7,07	-300	40	10,8	3499
Aline/Eduardo/Catharina	5	50	6	-350	30	11,3	3490
Gustavo	5	50	6,3	-345	30	11,1	3489
Renan L	6	50	6	-350	20	11,34	3508
Bruno/Fernanda L	6	50	5,36	-370	19,5	11,23	3502

Dados	
$A_{\text{tanque}} \text{ (m}^2\text{)}$	0,681
$D_{\text{entrada}} \text{ (mm)}$	40,8
$A_{\text{entrada}} \text{ (cm}^2\text{)}$	13,1
$D_{\text{saída}} \text{ (mm)}$	26,6
$A_{\text{saída}} \text{ (cm}^2\text{)}$	5,57
$T_{\text{fluido}} \text{ (}^\circ\text{C)}$	22
$\rho_{\text{fluido}} \text{ (kg/m}^3\text{)}$	997,8
$v \text{ (m}^2\text{/s)}$	9,57E-07
$g \text{ (m/s}^2\text{)}$	9,80



$y = 110 \text{ mm}$

$\Delta z = 160 \text{ mm}$

Sem os equacionamentos apresentados a seguir não serão aceitas as respostas!



a. determinação da vazão para 3500 rpm:

$$Q_{\text{experimental}} = Q_{n_{\text{LIDA}}} = \frac{A_{\text{tanque}} \times \Delta h}{t} = \frac{0,681 \times 0,05}{t} = \dots \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \rightarrow 0,2$$

$$\frac{Q_{\text{experimental}}}{n_{\text{LIDA}}} = \frac{Q_{3500}}{3500} \therefore Q_{3500} = \left( \frac{3500}{n_{\text{LIDA}}} \right) \times Q_{\text{experimental}} = \dots \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \rightarrow 0,2$$

- b. determinação da carga total na seção de entrada e na seção de saída da bomba para a rotação experimental

$$H_e = z_e + \frac{P_e}{\gamma} + \frac{\alpha_e \times v_e^2}{2g} = \dots\dots\dots m \rightarrow 0,05$$

$$z_e = 0$$

$$P_e = P_{me} + (y + \Delta z) \times \gamma$$

$$P_{me} = \dots\dots\dots \frac{N}{m^2} \rightarrow \text{obtido pelo convert}$$

$$P_e = \dots\dots\dots + (0,11 + 0,16) \times 997,8 \times 9,8 = \dots\dots\dots \frac{N}{m^2} \rightarrow 0,05$$

$$v_e = \frac{Q_{\text{experimental}}}{A_e} = \frac{Q_{\text{experimental}}}{13,1 \times 10^{-4}} \cong \dots\dots\dots \frac{m}{s} \rightarrow 0,05$$

$$Re_e = \frac{v_e \times D_e}{\nu} = \frac{v_e \times 0,0408}{9,57 \times 10^{-7}} \cong \dots\dots\dots \therefore \alpha_e = \dots\dots\dots \rightarrow 0,05$$

$$H_S = z_S + \frac{P_S}{\gamma} + \frac{\alpha_S \times v_S^2}{2g} = \dots\dots\dots m \rightarrow 0,05$$

$$z_S = 0,16m$$

$$P_S = P_{mS} + y \times \gamma$$

$$P_{mS} = \dots\dots\dots \frac{N}{m^2} \rightarrow \text{obtido pelo convert}$$

$$P_S = \dots\dots\dots + 0,11 \times 997,8 \times 9,8 = \dots\dots\dots \frac{N}{m^2} \rightarrow 0,05$$

$$v_S = \frac{Q_{\text{experimental}}}{A_S} = \frac{Q_{\text{experimental}}}{5,57 \times 10^{-4}} \cong \dots\dots\dots \frac{m}{s} \rightarrow 0,05$$

$$Re_S = \frac{v_S \times D_S}{\nu} = \frac{v_S \times 0,0266}{9,57 \times 10^{-7}} \cong \dots\dots\dots \therefore \alpha_S = \dots\dots\dots \rightarrow 0,05$$

- c. determinação da carga manométrica da bomba para 3500 rpm

$$H_{B_{\text{exp}}} = H_S - H_e = \dots\dots\dots m \rightarrow 0,2$$

$$H_{B_{3500}} = \left( \frac{3500}{n_{LIDA}} \right)^2 \times H_{B_{\text{exp}}} = \dots\dots\dots m \rightarrow 0,2$$

d. determinação do rendimento

$$N_B = F \times \text{braço} \times 2\pi \times n = F \times 9,8 \times 0,08 \times 2\pi \times \frac{n(\text{rpm})}{60} = \dots\dots\dots \frac{N \times m}{s} (\text{ou } W) \rightarrow 0,2$$

$$\eta_{B_{\text{exp}}} = \frac{N}{N_B} = \frac{\gamma \times Q \times H_B}{N_B} = \frac{997,8 \times 9,8 \times Q_{\text{exp}} \times H_{B_{\text{exp}}}}{N_B (W)} \times 100 = \dots\dots(\%) \rightarrow 0,2$$

e. determinação do rendimento para 3500 rpm

Existe duas maneiras para se resolver este item:

1ª – considera-se:  $\eta_{B_{\text{exp}}} = \eta_{B_{3500}} = \dots\dots\% \rightarrow 0,2$

2ª – considera-se:  $\eta_{B_{3500}} = (1 - (1 - \eta_{B_{\text{exp}}}) \times \left(\frac{3500}{n_{LIDA}}\right)^{0,1}) \times 100 = \dots\dots\% \rightarrow 0,2$

As respostas a seguir foram obtidas pelo Excel!



Nomes	a)		Convert	b)				
	Q <sub>exp</sub> (m³/s)	Q <sub>3500</sub> (m³/s)	p <sub>me</sub> (Pa)	p <sub>e</sub> (Pa)	v <sub>e</sub> (m/s)	Re <sub>e</sub>	α <sub>e</sub>	He(m)
Ana/Anna	0,00279	0,00276	-19998,4	-17358,2	2,1	90756,6	1	-1,5
Fernando/Dayane/Túlio	0,00277	0,00275	-21998,2	-19358,0	2,1	90239,3	1	-1,8
Fernanda M	0,00430	0,00429	-33330,6	-30690,4	3,3	139916,5	1	-2,6
Isabella/Cássia/ Ricardo	0,00478	0,00477	-33997,2	-31357,0	3,7	155637,4	1	-2,5
André/Lyon/João	0,00543	0,00544	-40663,3	-38023,2	4,1	176736,6	1	-3,0
Renan G	0,00482	0,00482	-39996,7	-37356,5	3,7	156738,1	1	-3,1
Aline/Eduardo/Catharina	0,00568	0,00569	-46662,8	-44022,7	4,3	184689,8	1	-3,5
Gustavo	0,00540	0,00542	-45996,2	-43356,0	4,1	175895,0	1	-3,6

Nomes	$Q_{exp}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{3500}$ (m <sup>3</sup> /s)	$p_{me}$ (Pa)	$p_e$ (Pa)	$v_e$ (m/s)	$Re_e$	$\alpha_e$	$H_e$ (m)
Renan L	0,00568	0,00566	-46662,8	-44022,7	4,3	184689,8	1	-3,5
Bruno/Fernanda L	0,00635	0,00635	-49329,3	-46689,1	4,8	206742,3	1	-3,6
	0,2	0,2		0,05	0,05	0,05		0,05

	Convert	b)				
Nomes	$p_{ms}$ (Pa)	$p_s$ (Pa)	$v_s$ (m/s)	$Re_s$	$\alpha_s$	$H_s$ (m)
Ana/Anna	448159,2	449234,8	5,0	139160,5	1	47,4
Fernando/Dayane/Túlio	448159,2	449234,8	5,0	138367,2	1	47,4
Fernanda M	344737,9	345813,5	7,7	214539,1	1	38,6
Isabella/Cássia/ Ricardo	344737,9	345813,5	8,6	238644,6	1	39,3
André/Lyon/João	275790,3	276865,9	9,7	270996,7	1	33,3
Renan G	275790,3	276865,9	8,6	240332,3	1	32,3
Aline/Eduardo/Catharina	206842,7	207918,3	10,2	283191,6	1	26,7
Gustavo	206842,7	207918,3	9,7	269706,3	1	26,2
Renan L	137895,1	138970,8	10,2	283191,6	1	19,7
Bruno/Fernanda L	134447,8	135523,4	11,4	317005,5	1	20,7
		0,05	0,05	0,05		0,05

Nomes	H <sub>Bexp</sub> (m)	H <sub>B3500</sub> (m)	NB (W)	$\eta_{Bexp}(\%) = \eta_{B3500}(\%)$	$\eta_{B3500}(\%)$
Ana/Anna	48,9	48,0	2411,8	55,3	55,4
Fernando/Dayane/Túlio	49,1	48,3	2401,9	55,4	55,5
Fernanda M	41,2	40,9	2930,7	59,0	59,0
Isabella/Cássia/ Ricardo	41,8	41,6	2908,0	67,2	67,2
André/Lyon/João	36,3	36,4	3045,3	63,4	63,4
Renan G	35,4	35,4	3102,5	53,8	53,8
Aline/Eduardo/Catharina	30,3	30,4	3237,8	51,9	51,9
Gustavo	29,8	30,0	3179,6	49,5	49,5
Renan L	23,2	23,1	3266,0	39,4	39,5
Bruno/Fernanda L	24,2	24,2	3228,8	46,6	46,6
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
	c)		d)		e)