

Departamento de Energia
ES 712 – Sistemas Fluidomecânicos
Prova 1

RA (<u>1234XY</u>)	Nome	Data

Dados gerais: $g=9,81 \text{ m/s}^2$; massa específica da água = 1000 kg/m^3 .

Uma bomba centrífuga opera em regime permanente. Nas condições de projeto o motor elétrico da bomba recebe uma potência elétrica de 2031 W, transmitindo ao eixo da bomba uma potência mecânica de 1990 W. Na bomba são perdidos 100 W em atrito mecânico nos mancais e gaxetas. A potência útil transmitida ao fluido é 1210 W. Nessas condições a altura de elevação da bomba é 37 mca e a vazão é $Q = 1,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$. O valor da altura de elevação teórica para fluido ideal e número infinito de aletas é $H_{t\infty} = 54,32 \text{ mca}$. O fator μ associado ao fato de que a bomba tem seis aletas é 0,81.

A constante $K_1 = 0,63 \times 10^6$ (unidades do SI) corresponde às perdas viscosas e a constante $K_2 = 1,53 \times 10^6$ (unidades do SI) corresponde às perdas de choque. A rotação da bomba é 3500 RPM. O raio interno do rotor é 3 cm e o raio externo é 7,5 cm. A área de passagem na entrada do rotor é 2X,Y cm^2 e na saída do rotor é 4X,Y cm^2 .

- a) Para as condições nominais de projeto determine os triângulos de velocidade na entrada e na saída do rotor. Calcule os ângulos β_1 e β_2 das aletas considerando número infinito de aletas.
- b) Considere agora que a bomba está operando em um sistema de bombeamento. A válvula de controle foi fechada parcialmente de modo que o sistema apresenta perda de carga $Z=\underline{1X,Y}$ mca, com uma vazão de $8 \text{ m}^3/\text{h}$. A variação de energia cinética do fluido (água) é desprezível. A pressão do fluido na entrada do sistema de bombeamento é 150 kPa e na saída é 200 kPa. Calcule a diferença de altura do fluido entre a entrada e a saída do sistema de bombeamento nessas condições.
- c) Nas condições descritas em (b) estime qual é a diferença de pressão entre a saída e a entrada da bomba. Neste caso despreze a diferença de altura entre a entrada e a saída da bomba. Despreze também a variação de energia cinética. Calcule também a potência útil transmitida pela bomba ao fluido.
- d) Se a válvula de controle fosse completamente fechada determine qual seria a diferença de pressão entre a entrada e a saída da bomba.