

PME3453 MÁQUINAS DE FLUXO E SISTEMAS FLUIDODINÂMICOS - PSub

NOME _____

Nº USP _____

Consulta apenas ao material fornecido pela disciplina.

11/07/2023

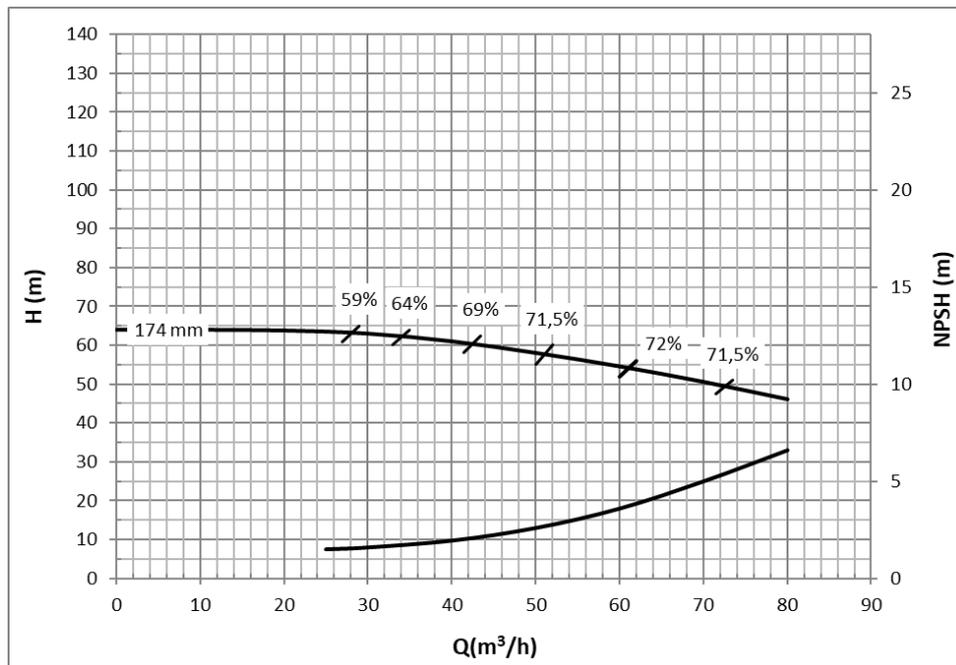
100 minutos

Observações: Respostas associadas a cálculos numéricos deverão conter a(s) fórmula(s) utilizada(s), a substituição numérica das variáveis presentes, os cálculos numéricos intermediários e o resultado final. Desligar celulares e não os deixar sobre a carteira.

Identificar as folhas da prova e do caderno de respostas. Eles devem ser devolvidos, junto com o material de consulta, ao final da prova. Alguns itens da questão 1 devem ser respondidos na folha de prova.

Questão 1 (4,0 pontos)

Considere as curvas características da bomba KSB Meganorm 40-160 abaixo. O diâmetro do rotor é 174 mm e a rotação 3500 rpm.



1.1 (0,5) Qual é o tipo construtivo desse rotor? Justifique. Qual a faixa recomendada de vazões?

1.2 (1,0) A frequência da rede elétrica é 60 Hz, quantos pares de polos tem o motor? Qual é a máxima potência que essa bomba pode exigir do motor?

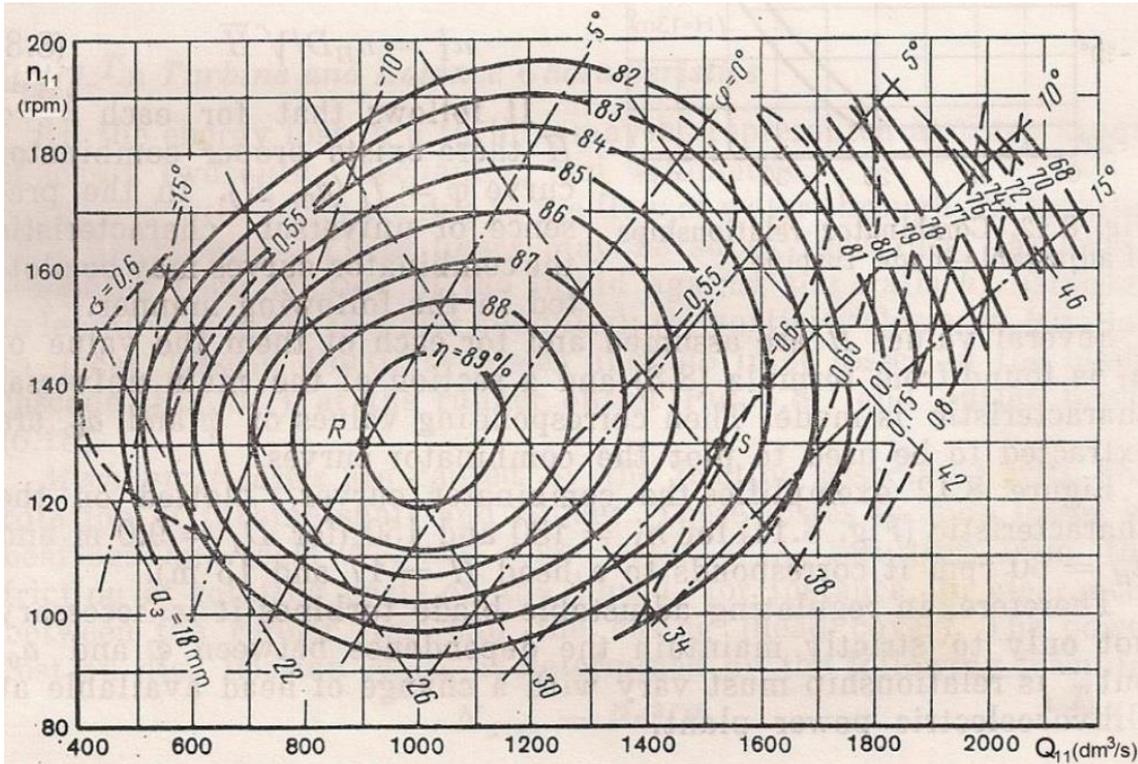
1.3 (0,5) Sabendo que, para uma dada instalação, a diferença entre a elevação do reservatório de recalque e o reservatório de sucção é 55 m e a vazão a ser bombeada pode ultrapassar 70 m³/h, é possível utilizar apenas uma bomba KSB Meganorm 40-160 nessa instalação? Por quê?

Considere que a curva de dissipação da instalação é da forma: $\Delta h = 55 + 0,0092Q^2$
com Δh em m e Q em m³/h.

1.4 (1,0) Como você associaria as bombas para atender essa instalação? Represente graficamente na figura acima.

1.5 (1,0) Informe a vazão e a carga no ponto de operação. Qual é o valor da potência total necessária?

Questão 2 (3,0 pontos)



- 2.1 (0,5) A que tipo de turbina pertencem as curvas características representadas acima? Justifique.
- 2.2 (0,5) Qual é sua rotação específica? Atenção para a unidade do Q_{11} .
- 2.3 (1,0) Assumindo que a rotação do protótipo seja 100 rpm e a queda 25 m, qual é a vazão, rendimento e potência do protótipo em seu ponto ótimo de operação?
- 2.4 (1,0) Com base no menor valor de coeficiente de Thoma indicado no gráfico, calcule qual deve ser o afofamento mínimo do protótipo. Considere que o afofamento corresponde ao nível de jusante menos a elevação da turbina. A usina está instalada 100 m acima do nível do mar e a temperatura máxima da água é 30°C . As perdas na sucção são desprezíveis.

Questão 3 (3,0 pontos)

Em um projeto no Chile, a queda de água disponível é de 1150 m com uma vazão de $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

- 3.1 (0,5) Que tipo de turbina você escolheria? Por quê?
- 3.2 (0,5) Considerando um rendimento de 100% qual seria a máxima potência que poderia ser extraída?
- 3.3 (0,5) Admitindo que iremos instalar uma turbina de ação, qual é a velocidade absoluta máxima da água na entrada do rotor? Desconsidere perdas.
Qual deve ser a velocidade tangencial teórica do rotor?
- 3.4 (0,5) Se o diâmetro do rotor é 2,5 m, qual deve ser sua rotação? Lembre-se que a frequência da rede elétrica no Chile é 50 Hz.
- 3.5 (0,5) Qual é o torque no eixo para a condição de máxima potência?
- 3.6 (0,5) Qual é a rotação máxima que a unidade geradora pode atingir em regime permanente?