



Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Instituto Politécnico  
Curso de Engenharia Mecânica

**IPRJ02-10669 Bombas e Compressores**  
**2ª Lista de Exercícios**  
**Questões de Concursos**

**1ª Questão:** Concurso de 2011 da Petrobras para Engenheiro Mecânico Junior.

**63**

Para determinar a variação de carga, potência e rendimento em função da variação da vazão, o fabricante de bombas hidráulicas deverá manter constantes as grandezas neutras ou auxiliares. As curvas levantadas representarão a resposta da bomba para esse conjunto de grandezas.

Tais grandezas neutras ou auxiliares, mantidas constantes, usualmente apresentadas nos catálogos dos fabricantes, são

- (A) o tamanho da bomba, a rotação e o fluido utilizado
- (B) o tamanho da bomba, a pressão e a temperatura máxima do fluido
- (C) a potência da bomba, a rotação e a temperatura máxima do fluido
- (D) a potência da bomba, a pressão e a temperatura máxima do fluido
- (E) a potência da bomba, a pressão e o fluido utilizado

**2ª Questão:** Concurso de 2012 da Petrobras para Engenheiro Mecânico Junior.

**42**

O fenômeno da cavitação pode ocorrer em bombas centrífugas, afetando-lhes o desempenho.

Tal fenômeno consiste na

- (A) solidificação de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua condutividade térmica, que, no caso, aumenta e alcança a condutividade térmica de sólido, correspondente à sua pressão.
- (B) solidificação de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua temperatura, que, no caso, diminui e alcança a temperatura de sólido, correspondente à sua pressão.
- (C) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua massa específica, que, no caso, aumenta e alcança a massa específica de vapor, correspondente à sua temperatura.
- (D) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações na sua pressão, que, no caso, diminui e alcança a pressão de vapor, correspondente à sua temperatura.
- (E) vaporização de um líquido que está em movimento, devido a alterações no seu volume específico, que, no caso, diminui e alcança o volume específico de vapor, correspondente à sua temperatura.

3ª Questão: Concurso de 2010 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Junior - Mecânica.

**15**

No que se refere a bombas centrífugas e às leis de semelhança para a determinação de um novo ponto de trabalho, analise as afirmativas abaixo.

- I - A vazão volumétrica aumenta cúbicamente com a velocidade de rotação do impelidor.
- II - A carga hidráulica da bomba aumenta quadraticamente com a velocidade de rotação do impelidor.
- III - A potência da bomba aumenta linearmente com a velocidade de rotação do impelidor.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I, II e III.

4ª Questão: Concurso de 2010 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Junior - Mecânica.

**27**

A carga hidráulica fornecida por uma bomba centrífuga é igual a 100 m. A vazão de água bombeada é igual a 0,0002 m<sup>3</sup>/s, sendo a eficiência da bomba igual a 0,8 e a velocidade angular do impelidor da bomba igual a 0,5 rad/s. O torque no eixo da bomba, em Nm, é de

Dado: peso específico da água igual a 10.000 N/m<sup>3</sup>.

- (A) 100
- (B) 200
- (C) 300
- (D) 400
- (E) 500

5ª Questão: Concurso de 2010 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Junior - Mecânica.

**28**

Considerando as bombas centrífugas operando com água líquida, analise as afirmativas a seguir.

- I - O NPSH requerido aumenta com o aumento da vazão volumétrica da água.
- II - O NPSH requerido aumenta com o aumento da temperatura da água.
- III - O NPSH disponível aumenta com o aumento da temperatura da água.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) I e III.

6ª Questão: Concurso de 2006 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Junior - Mecânica.

**41**

Observe as afirmações a seguir acerca de uma bomba centrífuga e assinale a única **INCORRETA**.

- (A) A determinação da vazão máxima permissível da bomba de um sistema é obtida pela interseção das curvas de NPSH disponível *versus* vazão e de NPSH requerido *versus* vazão.
- (B) O aumento da vazão implica o aumento do NPSH disponível e a redução do NPSH requerido.
- (C) O NPSH requerido em função da vazão é fornecido pelo fabricante da bomba e pode ser reduzido com a utilização de pás guias na entrada do impelidor, gerando, assim, uma pré-rotação, ou ainda através do uso de um rotor axial colocado na frente do impelidor convencional de uma bomba.
- (D) Como, em regra, a vazão e a carga são proporcionais à rotação e ao seu quadrado, respectivamente, para um mesmo ponto de trabalho, é preferível usar rotações altas, pois conduzem a bombas menores.
- (E) Utilizam-se rotações baixas em situações onde as condições de sucção são desfavoráveis porque o NPSH requerido varia com o quadrado da rotação.

7ª Questão: Concurso de 2010 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Junior - Terminais e Dutos.

**70**

Uma refinaria utiliza, hipoteticamente, uma única bomba centrífuga operando com uma carga  $H$ , uma vazão  $Q$ , uma rotação  $N$  e uma potência  $P$ , para escoar um derivado de petróleo através de um oleoduto. Numa situação de emergência, a bomba deve ser substituída por outra, geometricamente semelhante, para continuar executando a mesma tarefa. Se a bomba substituta operar com a mesma rotação  $N$ , mas possuir um impelidor cujo diâmetro é o dobro daquele correspondente ao da bomba substituída, a carga, a vazão de operação e a potência serão, para a bomba substituta, respectivamente, iguais a

- (A)  $H/8$ ,  $Q/4$  e  $P/32$
- (B)  $H/4$ ,  $Q/8$  e  $P/32$
- (C)  $4 H$ ,  $Q$  e  $8 P$
- (D)  $4 H$ ,  $8 Q$  e  $32 P$
- (E)  $8 H$ ,  $4 Q$  e  $32 P$

8ª Questão: Concurso de 2005 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Pleno - Mecânica.

**42**

Deseja-se bombear óleo cru (peso específico igual a  $9000 \text{ N/m}^3$ ) ao nível do mar entre dois tanques grandes e abertos para a atmosfera através de uma tubulação de aço de  $1 \text{ m}$  de diâmetro e  $100 \text{ km}$  de comprimento. A vazão de óleo na tubulação é de  $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , ou seja, a velocidade média do escoamento é igual a  $3 \text{ m/s}$ . O coeficiente de atrito, nesta situação, é de  $0,01$  e, como a tubulação é praticamente reta e muito longa, as perdas de carga singulares são desprezíveis. A aceleração da gravidade pode ser aproximada por  $10 \text{ m/s}^2$ . Se, de forma ideal, toda a operação fosse efetuada por uma única bomba operando num ponto onde a eficiência é  $\eta$ , a carga fornecida pela bomba seria:

- (A) menor do que  $500 \text{ m}$  e a potência de eixo fornecida à bomba seria menor do que  $10 \text{ MW}$ .
- (B) menor do que  $500 \text{ m}$  e a potência transferida ao óleo seria menor do que  $10 \text{ MW}$ .
- (C) menor do que  $500 \text{ m}$  mas a potência transferida ao óleo depende do valor de  $\eta$ .
- (D) dependente do valor de  $\eta$ , assim como a potência transferida ao óleo.
- (E) maior do que  $500 \text{ m}$  e a potência de eixo fornecida à bomba seria menor do que  $10 \text{ MW}$ .

9ª **Questão:** Concurso de 2005 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Pleno - Mecânica.

**45**

As bombas centrífugas radiais são máquinas que, normalmente, operam acopladas diretamente aos motores de acionamento, formando um grupo motor-bomba. As curvas características de desempenho de uma bomba em função da vazão, fornecidas pelo fabricante, normalmente apresentam as rotações padronizadas de 1120 rpm, 1750 rpm e 3500 rpm, devido à utilização de motores elétricos de indução nos ensaios realizados. Se o acionamento de um grupo motor-bomba for efetuado com uma rotação não padronizada, as curvas de catálogo podem ser corrigidas, mantidas as condições de semelhança física, através das expressões para os pontos homólogos. Neste caso, é correto afirmar que:

- (A) a vazão é inversamente proporcional à rotação.
- (B) a altura manométrica é diretamente proporcional ao cubo da rotação.
- (C) a potência absorvida é proporcional ao quadrado da rotação.
- (D) os rendimentos de dois pontos homólogos são diferentes.
- (E) os rendimentos de dois pontos homólogos são iguais.

10ª **Questão:** Concurso de 2005 da Petrobras para Engenheiro de Equipamentos Pleno - Mecânica.

**49**

A curva carga (H) x vazão (Q) de uma bomba, quando apresenta uma grande diferença entre a carga desenvolvida na vazão zero (*shutoff*) e a desenvolvida na vazão de projeto, ou seja, quando apresenta uma grande inclinação, recebe o nome de curva tipo *steep*. Por outro lado, a curva H x Q, onde a carga varia muito pouco com a vazão, desde o *shutoff* até o ponto de projeto, recebe o nome de curva tipo *flat*. Em relação à curva do sistema, quanto maior a perda de carga, mais acentuada será a sua curvatura. Em uma instalação de bombeamento industrial, a associação de bombas centrífugas iguais:

- (A) em paralelo é vantajosa quando a curva H x Q da bomba for uma curva tipo *steep* e a curva do sistema não apresentar uma curvatura acentuada.
- (B) em paralelo é vantajosa quando a curva H x Q da bomba for uma curva tipo *flat* e a curva do sistema apresentar uma curvatura acentuada.
- (C) em paralelo é vantajosa quando a curva H x Q da bomba for uma curva tipo *steep* e a curva do sistema apresentar curvatura acentuada.
- (D) em paralelo tem como objetivo principal o aumento da carga fornecida ao sistema.
- (E) em série tem como objetivo principal o aumento da vazão de bombeamento.