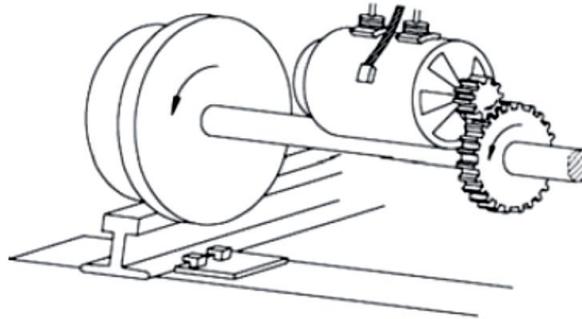


QUESTÃO DISCURSIVA 03

Na figura a seguir, está representado um sistema de veículo ferroviário em que a potência de saída do motor é de 50 kW e a rotação constante é de 1 000 rpm; o raio da engrenagem menor é de 60 mm e da maior, 100 mm.

Considere que todo o torque será absorvido por um equipamento, simbolizado pelo volante na extremidade esquerda. Considere, ainda, que a engrenagem maior esteja localizada no centro de um eixo com distâncias iguais de 200 mm até os mancais.

Desconsidere as perdas no sistema.



Com base nas informações apresentadas, determine:

- a rotação do eixo onde está localizada a roda, dada em rad/s; (valor: 4,0 pontos)
- a força aplicada nas engrenagens, dada em N, e os momentos fletor e torçor máximos no eixo onde está localizada a roda, dado em N.m. (valor: 6,0 pontos)

Observação: quando for o caso, deixe as respostas em função de π .

PADRÃO DE RESPOSTA

- O estudante deve apresentar o desenvolvimento a seguir.

A rotação do eixo motor, expressa em rad/s, é

$$\omega = n \frac{2\pi}{60} = 1.000 \times \frac{2\pi}{60} = 33,3\pi \text{ rad/s}$$

A rotação do eixo da roda é igual à rotação do eixo motor multiplicada pela relação de transmissão das engrenagens, isto é,

$$N = \frac{60}{100} n = \frac{60}{100} \times 1.000 = 600 \text{ rpm}$$

$$\omega_{eixo} = 600 \times \frac{2\pi}{60} = 20\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- O estudante deve apresentar o desenvolvimento a seguir.

O torque no eixo de saída do motor pode ser calculado pela potência como

$$T_{motor} = \frac{Pot}{\omega} = \frac{50.000}{33,3\pi} = \frac{1.500}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$$

A força atuante entre os dentes das engrenagens pode ser calculada pelo torque no eixo motor, isto é,

$$F = \frac{T_{motor}}{r} = \frac{1.500/\pi}{0,06} = \frac{25.000}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$$

Considerando a engrenagem maior acoplada ao centro geométrico de um eixo biapoiado, o diagrama de momentos fletores indicará exatamente no centro do eixo a seção transversal mais solicitada, onde o momento fletor vale

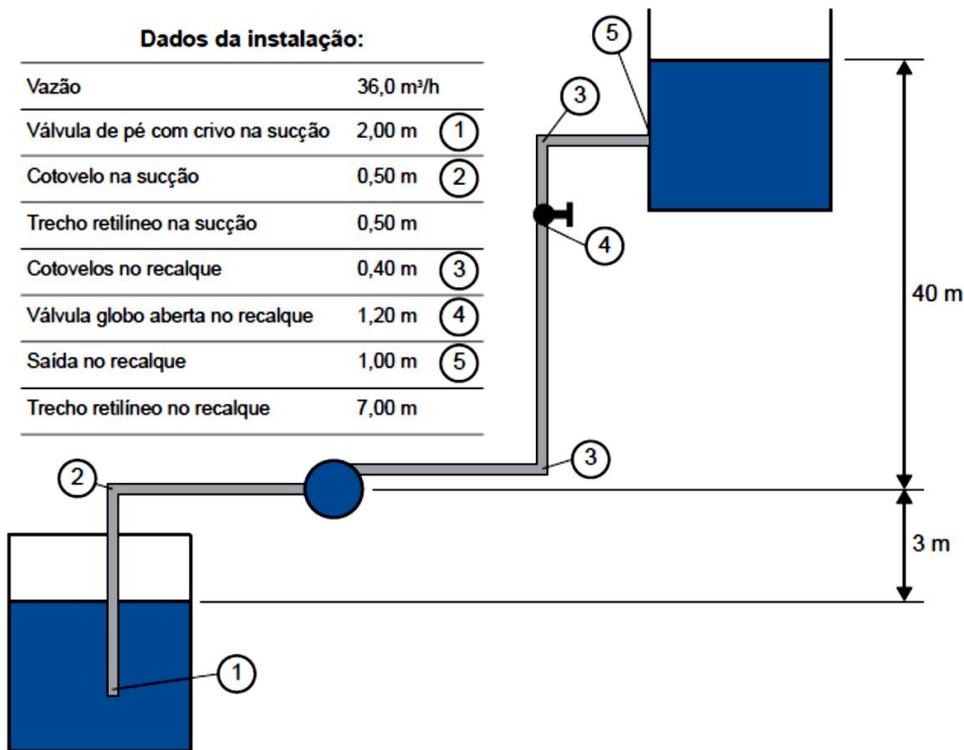
$$M_{m\acute{a}x} = \frac{F}{2} \times \frac{L}{2} = \frac{25.000/\pi}{2} \times 0,200 = \frac{2.500}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$$

O torque transmitido ao eixo da roda será igual à força atuante no dente da engrenagem maior multiplicada pelo raio dessa engrenagem, isto é,

$$T_{m\acute{a}x} = F \times 0,100 = \frac{25.000}{\pi} \times 0,100 = \frac{2.500}{\pi} \text{ N}\cdot\text{m}$$

QUESTÃO DISCURSIVA 04

Suponha que numa empresa haja necessidade de dimensionar uma bomba hidráulica para uma instalação de bombeamento. Considere que os dados necessários para o dimensionamento da bomba constam na figura a seguir.



Considere, ainda, que a potência da bomba é calculada pela expressão $\dot{W} = Q \cdot \Delta p$, em que \dot{W} é a potência, dada em W; Q é a vazão volumétrica, dada em m³/s; e Δp é a diferença de pressão, dada em Pa, calculada por $\Delta p = \gamma H$, em que $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$ é o peso específico da água e H é a altura manométrica total a ser vencida pela bomba, dada em m.

Com base nesses dados, determine:

- a altura manométrica total H , dada em m; (valor: 5,0 pontos)
- a potência da bomba \dot{W} , dada em kW. (valor: 5,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) O estudante deve indicar que a altura manométrica total é obtida pela soma das perdas de carga dos diversos elementos presentes na linha com a altura manométrica definida pela diferença entre os níveis de fluido dos dois reservatórios.

Para a altura manométrica decorrente da diferença de níveis, tem-se

$$H_{est} = 40 + 3 = 43 \text{ m}$$

Para os trechos de tubulação reta, tem-se

$$H_{ret} = 0,50 + 7,00 = 7,50 \text{ m}$$

Para os elementos presentes na linha de sucção, tem-se

$$H_{sucção} = H_{cot} + H_{val_pé} = 0,50 + 2,00 = 2,50 \text{ m}$$

Para os elementos presentes na linha de recalque, tem-se

$$H_{recalque} = 2H_{cot} + H_{val_globo} + H_{saída_rec} = 2 \times 0,40 + 1,20 + 1,00 = 3,00 \text{ m}$$

A altura manométrica total será

$$H = H_{est} + H_{ret} + H_{sucção} + H_{recalque} = 43 + 7,50 + 2,50 + 3,00 = 56,00 \text{ m}$$

b) O estudante deve indicar que a potência da bomba é calculada pela expressão $\dot{W} = Q \cdot \Delta p$, na qual Q é a vazão e Δp é o diferencial de pressão. O valor de Δp é

$$\Delta p = \gamma \cdot H = 10.000 \times 56,00 = 560 \text{ kPa}$$

O valor da vazão, expressa em unidades do SI, é

$$Q = 36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = \frac{36}{3.600} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0,01 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Portanto, a potência necessária à bomba é

$$\dot{W} = Q \cdot \Delta p = 0,01 \times 560 = 5,60 \text{ kW}$$

QUESTÃO DISCURSIVA 05

Considere uma situação em que um eixo necessite de uma operação de desbaste, seguida por um processo de acabamento para se atingir um nível de baixa rugosidade superficial do produto. Considere, ainda, que os parâmetros de corte sejam essenciais para a qualidade final do produto e a viabilidade econômica do processo.

Com base nessa situação, explicita se deve ser alto ou baixo o valor a ser utilizado em cada um dos seguintes parâmetros: velocidade de avanço da ferramenta, velocidade de rotação do eixo e profundidade de corte, recomendado para a realização dos processos de

- a) desbaste, com relação à vida útil da ferramenta e ao acabamento superficial da peça. (valor: 5,0 pontos)
- b) acabamento, considerando o efeito de cada valor na rugosidade da peça. (valor: 5,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

- a) O estudante deve indicar que a velocidade de avanço da ferramenta deve ser alta, a velocidade de rotação do eixo deve ser baixa e a profundidade de corte deve ser alta.
- b) O estudante deve indicar que a velocidade de avanço da ferramenta deve ser baixa, a velocidade de rotação do eixo deve ser alta e a profundidade de corte deve ser baixa.

SINAES

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

2017
enade

Exame Nacional de Desempenho
dos Estudantes

GABARITO PRELIMINAR DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Engenharia Mecânica	
ITEM	GABARITO
1	C
2	C
3	D
4	B
5	C
6	E
7	A
8	D
9	E
10	D
11	C
12	A
13	E
14	A
15	B
16	C
17	D
18	B
19	A
20	D
21	C
22	C
23	A
24	C
25	C
26	B
27	B
28	E
29	A
30	E
31	B
32	E
33	B
34	D
35	D