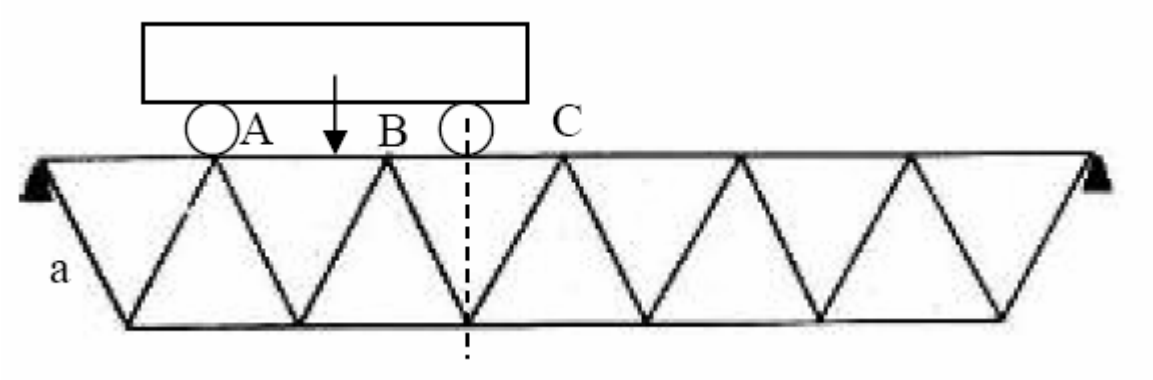
CÓDIGO DA VAGA: 1017
CARGO: PESQUISADOR ASSISTENTE TRAINEE
ÁREA: ENGENHARIA MECÂNICA/MECATRÔNICA

QUESTÕES DISSERTATIVAS

Questão 1:

Uma estrutura em treliça é construída como mostrado na figura, onde as barras transversais têm comprimento a e a distância entre os nós também tem a mesma dimensão a. Determinar a carga na barra AB quando um carrinho com peso P está na posição indicada.



Usar, se necessário:
sen 30o = 0,50, cos 30o = 0,9 e tg 30o = 0,6

Questão 2:

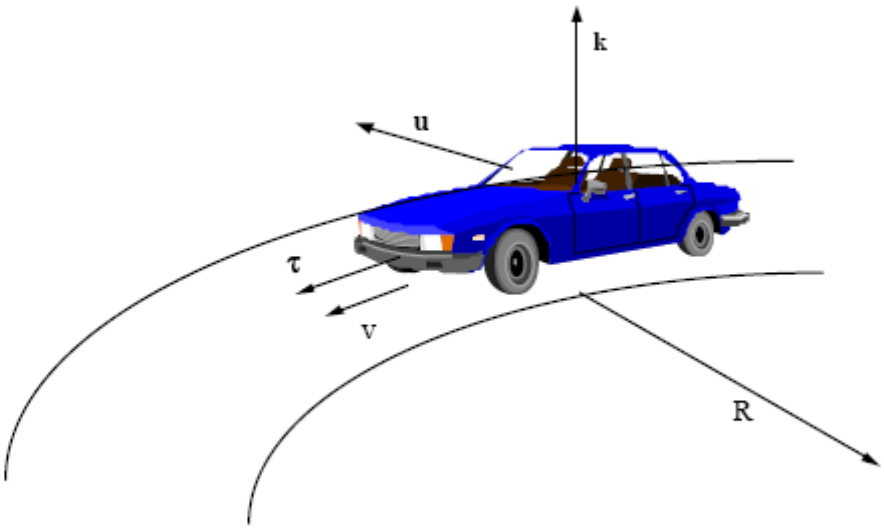
Considere uma viga em balanço, engastada em uma extremidade, e com um carregamento transversal concentrado P aplicado na outra extremidade. A viga foi discretizada e foram elaborados três modelos de elementos finitos dela. O primeiro é constituído de elementos unidimensionais de viga; o segundo de elementos quadrilaterais planos; o terceiro com elementos sólidos.
Quais são os estados de tensão nos nós de cada um desses modelos de elementos finitos? Justifique!

Questão 3:

Um carro tem o motor instalado transversalmente e está fazendo uma curva de raio R com velocidade escalar constante v. As partes móveis do motor podem ser representadas dinamicamente por um rotor rígido que gira com velocidade angular ω, tal que, $\vec{\omega} = \omega \vec{u}$ .São dados os momentos de inércia J_u, J_τ, J_k ao longo dos eixos principais de inércia do suposto rotor.

Pede-se:

a) Determinar o vetor velocidade de rotação do rotor.
b) Calcular o momento a ele aplicado durante a curva.
c) Neste carro, é maior o risco de capotamento em curvas à esquerda ou à direita?



Questão 4:

A vibração do eixo de uma turbina operando com potência de 80 MW foi registrada em duas condições. No gráfico A é apresentada a forma de onda da vibração medida no mancal antes da manutenção. No gráfico B é apresentada a forma de onda da vibração no mesmo ponto após manutenção do mancal, que resultou na redução da severidade de vibração.

Gráfico A - Forma de onda da vibração do eixo, antes da manutenção

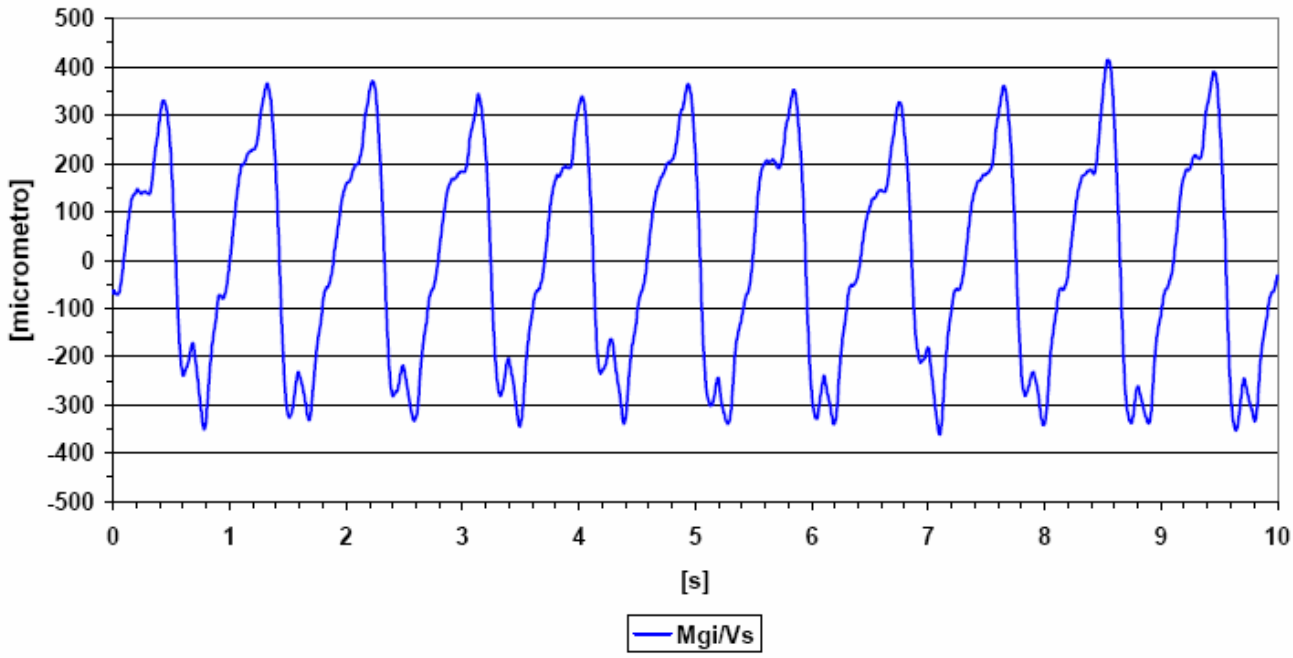
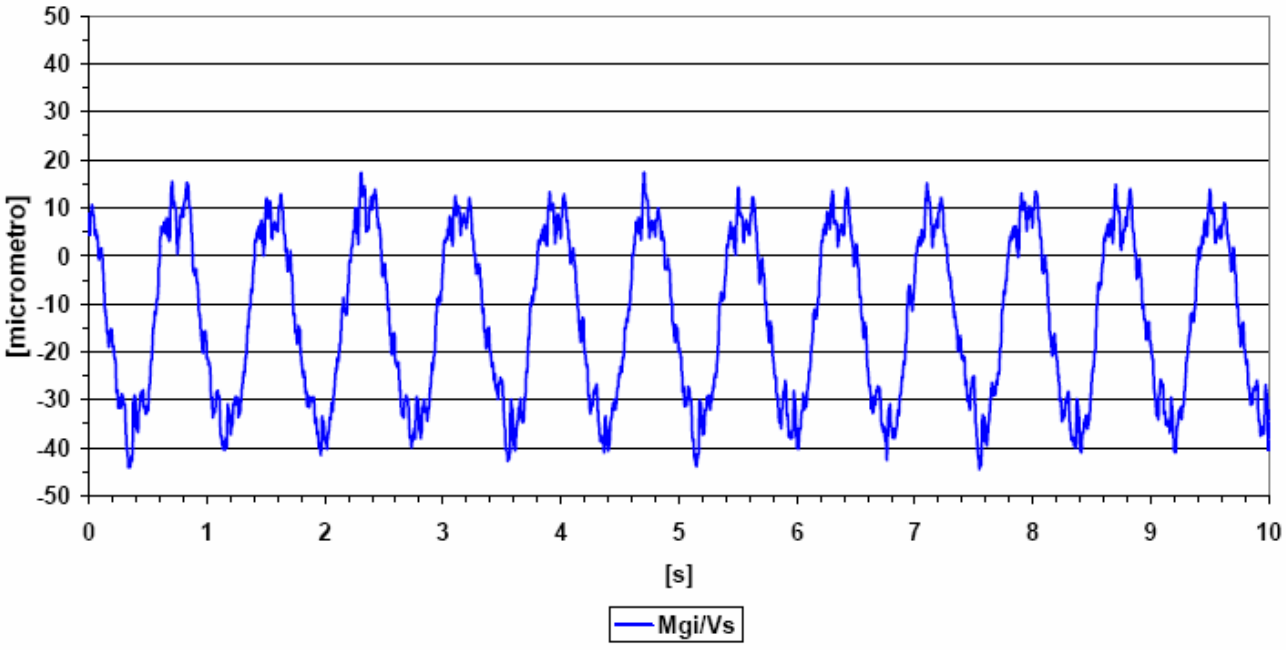


Gráfico B - Forma de onda da vibração do eixo, após manutenção



Perguntas:

a) O espectro de freqüência mostrado no gráfico 2, a seguir, corresponde a qual condição, A ou B? Explique porque.

b) Estime o valor de pico-a-pico X_{pp} da vibração, nas condições A e B, dado por:

$$X_{pp} = máx\{x(t)\} - mín\{x(t)\}$$

onde x(t) é o sinal da vibração registrada.

c) Observando o espectro de vibração mostrado no gráfico 1, verifica-se que este pode ser representado aproximadamente pela seguinte série de Fourier:

$$x(t) = X_0 + \sum_{n=1}^{\infty} X_n \cos(n\omega_o t + \psi_n)$$

Determine a amplitude das componentes X_n do sinal com freqüência inferior a 4 Hz.

d) Estime a velocidade de rotação $n_0 = \frac{30\,\omega_0}{\pi}$ em rpm da turbina na condição b.

Gráfico 1 - Espectro de freqüência da vibração do eixo

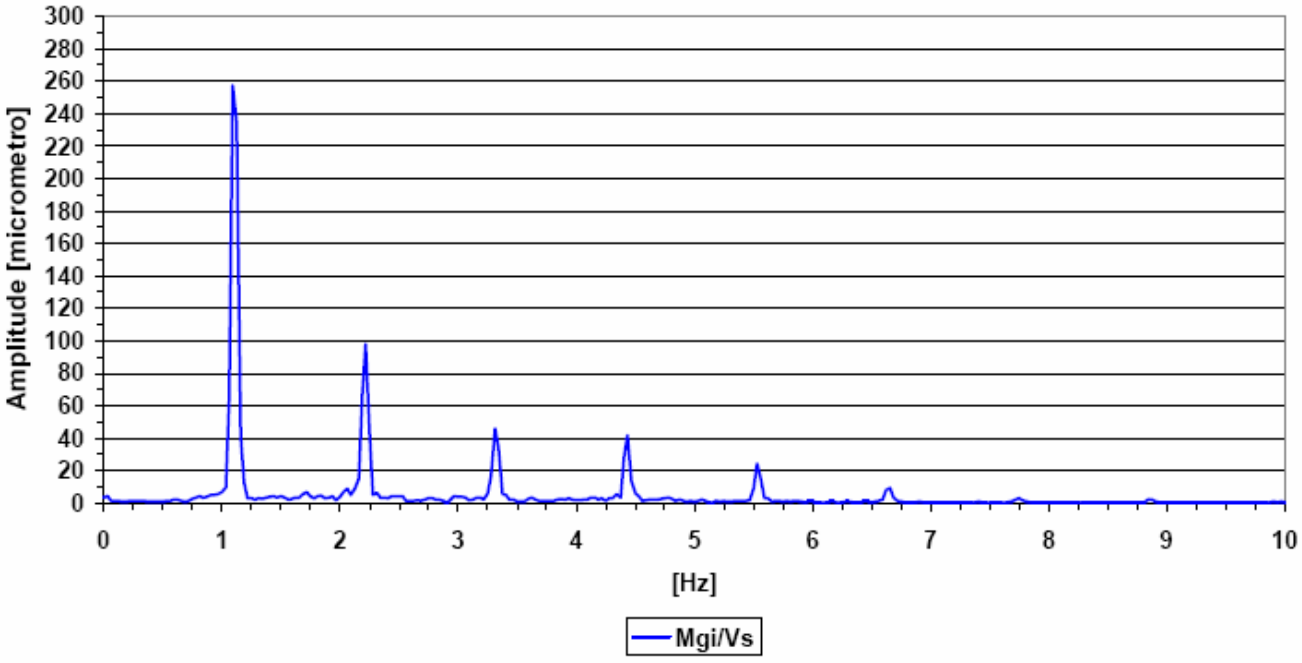
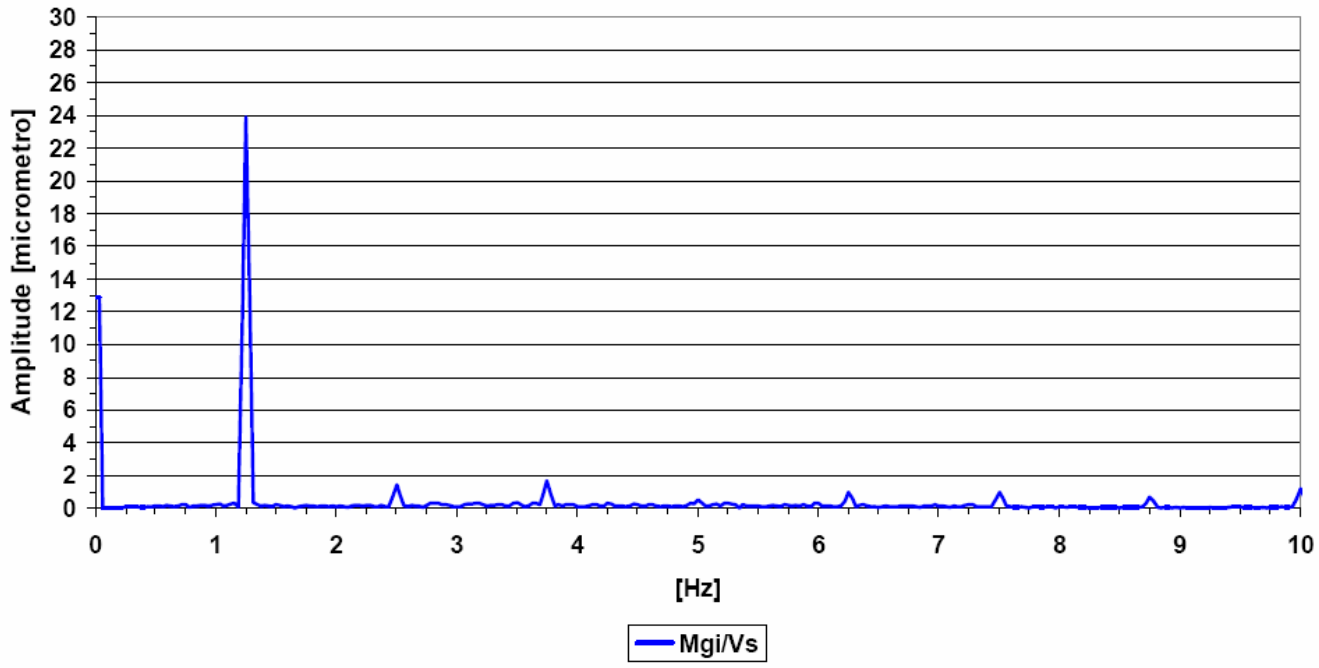
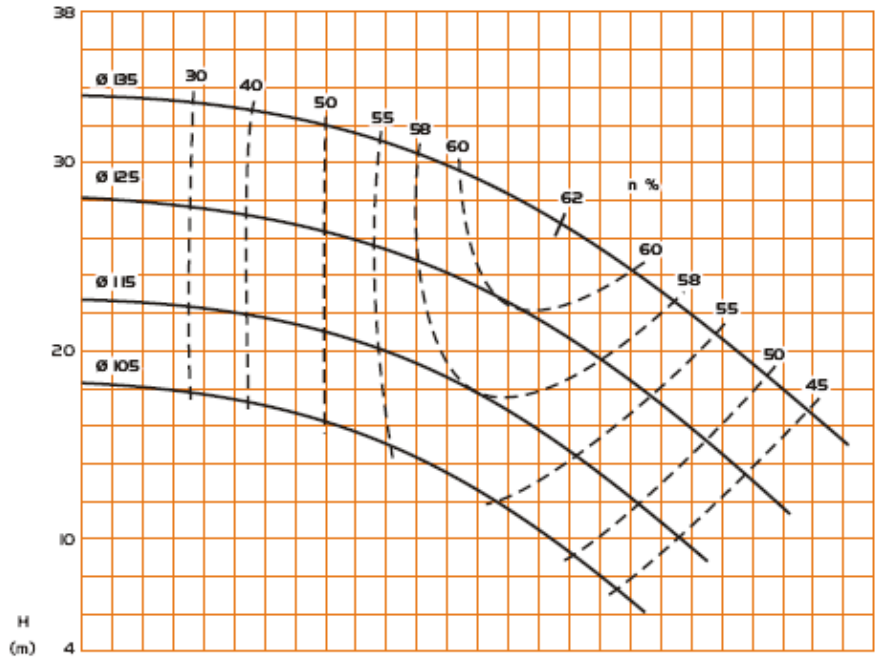


Gráfico 2 - Espectro de freqüência da vibração do eixo

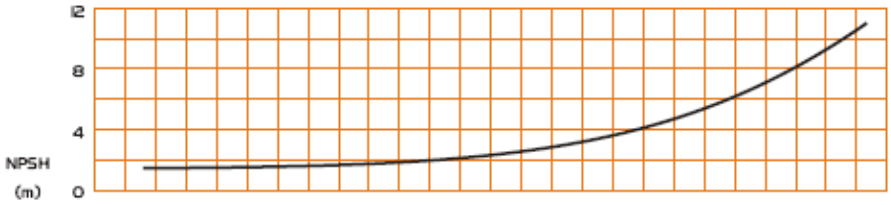


Questão 5:

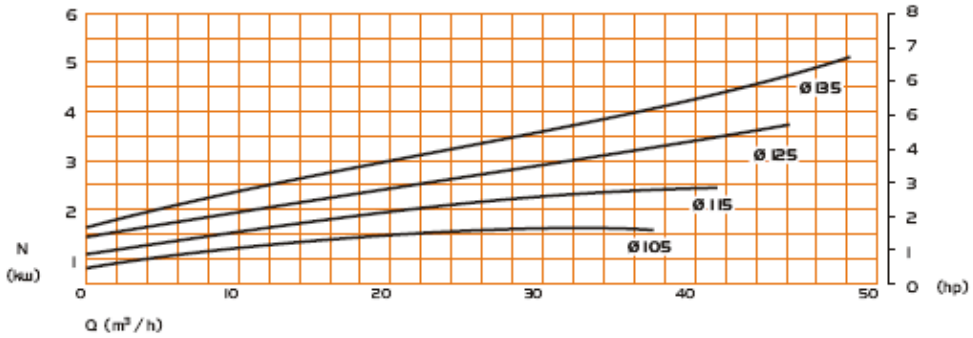
Suponhamos que uma bomba centrífuga de água, modelo hipotético conforme curva abaixo, foi colocada para operar com H=19 mca de altura manométrica total (AMT), altura de sucção h=2,5 metros e perdas totais por atrito na sucção hs=2,5 mca. A altura em relação ao nível do mar onde a mesma foi instalada é de aproximadamente 750 metros, e a temperatura da água a ser bombeada foi estimada em 20ºC.
Sabe-se que NPSH disponível = Ho-Hv-h-hs, e que foi adotado o rotor com diâmetro 125mm.
Para as condições acima, pergunta-se:
1. Que vazão a bomba deveria fornecer?
2. A bomba vai operar sem a ocorrência de cavitação? Justificar numericamente.
3. O que pode acontecer se a temperatura da água aumentar para 30°C? Justificar numericamente.
4. Qual a AMT da bomba esperada para a vazão de 30m³/h?
5. Qual a potencia aproximada requerida para acionar a bomba quando esta fornece 30 m³/h?
6. A eficiência da bomba melhorou ou piorou quando a vazão passou de 35 para 30 m³/h?



Curva 1



Curva 2



Curva 3