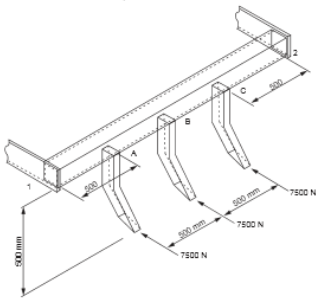
QUESTÃO DISCURSIVA 3

A figura a seguir apresenta parte do projeto de um equipamento mecânico para utilização no preparo de solo submetido a esforços combinados de flexão e torção.



Considerando que as propriedades do material são conhecidas, faça o que se pede nos itens a seguir.

a) Esboce o diagrama do momento fletor. (valor: 3,0 pontos)

b) Esboce o diagrama do momento torçor. (valor: 3,0 pontos)

c) Descreva o procedimento que deve ser feito para dimensionar o perfil quadrado tubular do equipamento, a fim de atender as solicitações medidas experimentalmente, que são mostradas no desenho. (valor: 4,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) O estudante deve:

- Estabelecer os tipos de apoio que julgar pertinentes.
- Construir o diagrama de corpo livre da viga 1-A-B-C-2.
- Determinar as reações de apoio em 1 e 2, utilizando as equações de equilíbrio estático.
- Construir o diagrama dos momentos fletores, utilizando os valores das reações obtidas para uma viga bi-apoiada:

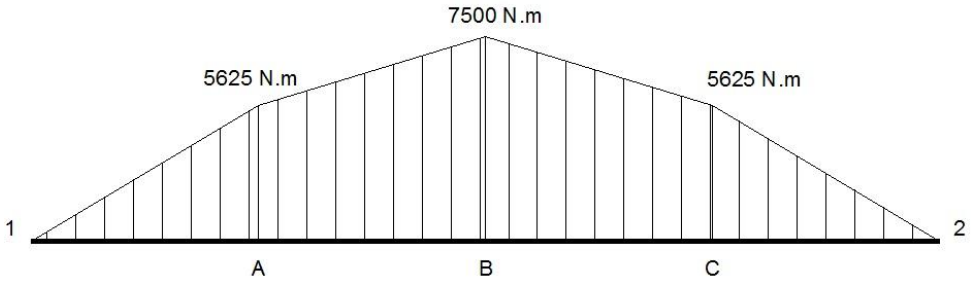
$M_1 = 0$

$M_A = 11250\ N \times 0{,}5\ m = 5625\ N{\cdot}m$

$M_B = 11250\ N \times 1m - 7500\ N \times 0{,}5\ m = 7500\ N{\cdot}m$

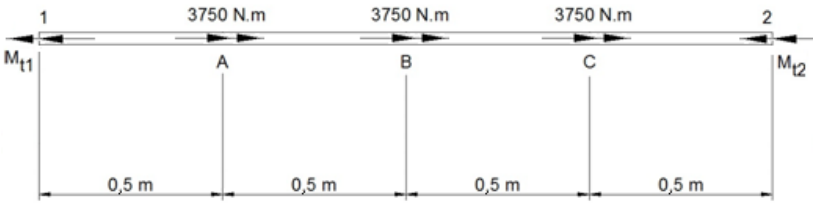
$M_C = 11250\ N \times 1{,}5\ m - 7500\ N \times 1\ m - 7500\ N \times 0{,}5\ m = 5625\ N{\cdot}m$

$M_2 = 11250\ N \times 2\ m - 7500\ N \times 1{,}5\ m - 7500\ N \times 1\ m - 7500\ N \times 0{,}5\ m = 0$



b) O estudante deve:
   - - estabelecer os tipos de apoio que julgar pertinentes.
   - - construir o diagrama de corpo livre da viga 1-A-B-C-2.
   - - determinar as reações de apoio em 1 e 2, utilizando as equações de equilíbrio estático.
   - Construir o diagrama dos momentos torçores, utilizando os valores das reações obtidas para um eixo bi-engastado, M_t = 7500 N x 0.5 m:

M_t = 3750 N·m

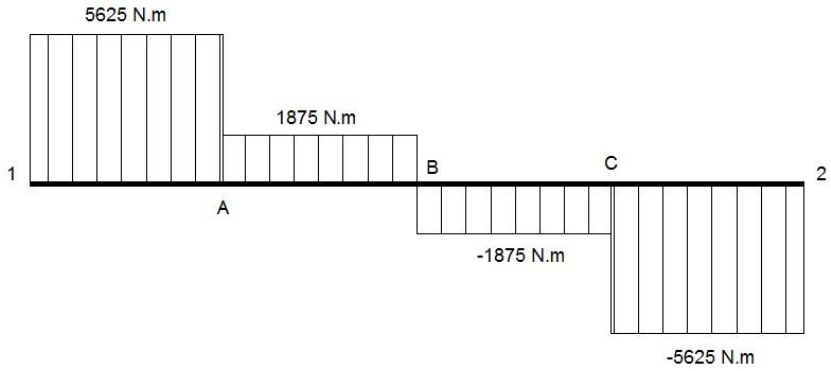


M_{t1A} = (3750 N·m x 3)/2 = 5625 N·m

M_{tAB} = 5625 N·m – 3750 N·m = 1875 N·m

M_{tBC} = 5625 N·m – 3750 N·m – 3750 N·m = – 1875 N·m

M_{tC2} = 5625 N·m – 3750 N·m – 3750 N·m – 3750 N·m = – 5625 N·m



c) O dimensionamento do perfil quadrado que sustenta os carregamentos de flexão e torção será definido através dos módulos de resistência a flexão e torção, que relacionam o momento de inércia e momento de inércia polar da seção em relação aos respectivos eixos de resistência e as distâncias dos pontos mais solicitados da seção em relação àqueles eixos.

   Calcula-se as tensões máximas devido a flexão e a torção e, com isso, a tensão máxima combinada. Igualando-se a tensão admissível à expressão para tensão máxima combinada, pode-se encontrar as dimensões mínimas do perfil, considerando norma ou critério de resistência adequados.

QUESTÃO DISCURSIVA 4

Para determinada aplicação, é necessária a utilização de um motor térmico com potência útil de 5 kW.

Para isso, duas alternativas de motor foram propostas, com o motor I, que consome 10 000 J/s de taxa de calor e trabalha com T_1 = 300 K e T_2 = 1 200 K ou com o motor II, que consome 8 000 J/s de taxa de calor e trabalha com T_1 = 300 K e T_2 = 900 K.

Denotando por T_1, T_2, W e Q, respectivamente, a temperatura da fonte fria, a temperatura da fonte quente, a potência desenvolvida e a taxa de calor fornecida, e considerando que a máxima eficiência teórica que uma máquina térmica pode desenvolver corresponde à do ciclo de Carnot, faça o que se pede nos itens a seguir, sabendo que:

$$\eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

$$\eta_{Máquina} = \frac{W}{Q}$$

a) As duas máquinas são teoricamente viáveis? Justifique a resposta. (valor: 4,0 pontos)

b) Considerando que os custos das duas máquinas sejam idênticos, indique qual das duas deve ser escolhida e justifique a resposta. (valor: 6,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) Para o motor I, o rendimento de Carnot é calculado como segue:

$$\eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{300}{1200} = 0,75$$

O rendimento do motor I é calculado como:

$$\eta_{Maquina} = \frac{W}{Q} = \frac{5000}{10000} = 0,5$$

O motor é teoricamente viável, pois seu rendimento é menor do que sua eficiência de Carnot.

Para o motor II, o rendimento de Carnot é calculado como segue:

$$\eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{300}{900} = 0,667$$

E o rendimento do motor é:

$$\eta_{Maquina} = \frac{W}{Q} = \frac{5000}{8000} = 0,625$$

O motor II é teoricamente viável, pois seu rendimento é menor do que sua eficiência de Carnot.

Portanto os dois motores são teoricamente viáveis, pois seus rendimentos são menores do que os respectivos rendimentos de Carnot.

b) A melhor escolha é o motor II, pois das duas opções é o que apresenta melhor rendimento.

QUESTÃO DISCURSIVA 5

O virabrequim é um dos componentes do motor que opera sob elevadas tensões e, por isso, necessita de alta resistência mecânica.

Levando isso em consideração, faça o que se pede nos itens abaixo.

a) Indique o processo de fabricação para produzir virabrequins com melhores propriedades mêcanicas. Justifique a resposta. (valor: 2,0 pontos)

b) Descreva o processo e enumere suas etapas. (valor: 8,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) O processo de fabricação por conformação mais indicado para a fabricação de um virabrequim é o forjamento a quente devido aos esforços elevados exigidos para a deformação do aço do qual ele é feito.

b) O processo de forjamento se caracteriza pela mudança de forma sem perda de material. O forjamento a quente é o mais indicado para fabricação desse componente devido ao elevado esforço necessário. As principais etapas do processo são:

1. Aquecimento acima da temperatura crítica

2. Obtenção da pré-forma por forjamento a quente

3. Etapas de forjamento (prensagem, martelamento, rebatimento, etc)

4. Retirada da matriz

5. Resfriamento

6. Rebarbamento

7. Acabamento

SINAES
SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

ENADE 2014
EXAME NACIONAL DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

GABARITO DEFINITIVO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

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