PEF EPUSP – PEF 5710 – Otimização Estrutural – 1ª Prova – 29/04/2021

GABARITO

Questão 3: Condições KKT.

Considere um tripé de alumínio de altura *H* para suportar uma carga vertical, de cima para baixo, *P* = 60 KN. A base do tripé é um triângulo equilátero com lados *B* = 1200 mm. As barras tem seção circular maciça de diâmetro *D*. As barras não devem ultrapassa a tensão admissível à compressão e a força axial nelas está limitada à carga crítica de flambagem de Euler com coeficiente de segurança 2. Faixas de valores: e .

Dados do alumínio: tensão admissível 150 MPa, módulo de elasticidade 75 GPa, densidade 2800 kg/m³.

**Pede-se:**

1. formular o problema de minimização da massa do tripé, desprezando o peso próprio;
2. escrever o Lagrangiano do problema;
3. formular as condições KKT de mínimo.

1. Variáveis de projeto

, a altura do tripé

, o diâmetro da seção das barras

2. Cálculos adicionais

:distância do pé de cada barra ao CG do triângulo equilátero da base

:comprimento de cada barra

:cosseno do ângulo de inclinação das barras com relação à vertical

:área da seção das barras

:momento de inércia da seção das barras

3. Função objetivo, a massa total da estrutura

4. Restrições

4.1 Equilíbrio do nó superior do tripé onde a carga é aplicada

4.2 Tensão admissível

4.3 Flambagem

onde

4.4 Equações de restrição, incluindo variáveis de folga

5. Condições KKT

5.1. Lagrangiano

5.2. Condições Gradientes

5.3. Condições de chaveamento