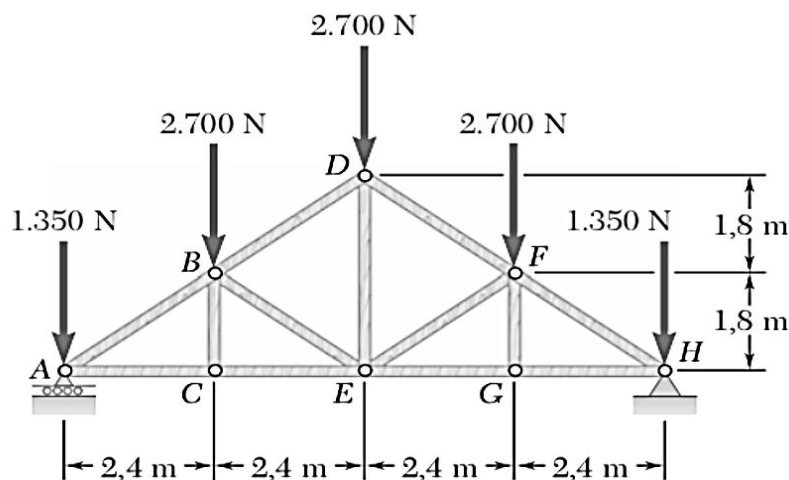


(I) INTRODUÇÃO

O trabalho é composto por duas atividades que envolvem análise de estruturas, implementação computacional e interpretação dos resultados, com base nos conteúdos abordados na disciplina MAC015.

(II) PARTE 1: Análise de esforços internos em treliças

Considere a treliça biapoiada apresentada a seguir, submetida ao carregamento indicado. Considere todas as barras circulares, com diâmetro de 15 mm e módulo de elasticidade longitudinal igual a 200 GPa.



(a) Com base no conteúdo das Unidades 2 e 4, desenvolva um código que:

- Receba as coordenadas dos nós, a lista de conectividades e as cargas concentradas;
- Represente graficamente a estrutura;
- Calcule os comprimentos e os vetores unitários de cada barra;
- Monte o sistema linear definido pelas equações de equilíbrio de cada nó;
- Determine os esforços normais em todas as barras, indicando se estão submetidas à tração ou à compressão;
- Calcule as tensões e deformações normais em cada barra.

Observação:

Utilize a simetria da treliça para calcular as reações de apoio apenas por meio da equação de equilíbrio $\sum F_y = 0$.

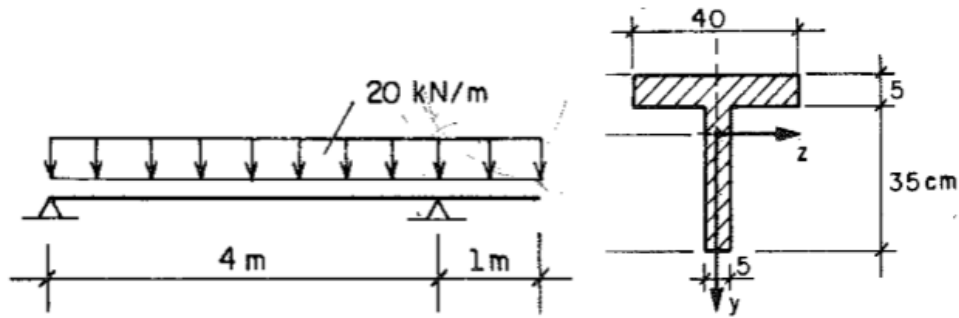
(b) Valide os resultados do item (a), determinando manualmente, pelo método dos nós ou pelo método das seções, os esforços normais nas barras BD, BE e CE, além das tensões e deformações normais nessas barras.

(c) Considere agora uma variação na geometria da treliça, mantendo fixos os carregamentos e as coordenadas horizontais dos nós. Na configuração original, $h = 1,8$ m, e a altura total da treliça é $2h$. Implemente um laço *for* no código desenvolvido no item (a), variando h de 0,6 m a 3,0 m, em incrementos de 0,2 m. Construa gráficos que mostrem a variação das tensões e deformações normais nas barras em função de h .

(d) Com base nos resultados obtidos no item (c), discuta quais barras são mais afetadas e quais são menos afetadas pela variação da altura da treliça, relacionando os resultados numéricos com interpretações analíticas.

(III) PARTE 2: Tensões normais na flexão

Considere a viga biapoiada com balanço apresentada a seguir, submetida ao carregamento uniformemente distribuído indicado. Observe que as dimensões da seção transversal, apresentada à direita, estão expressas em centímetros (cm).



(a) Com base no conteúdo da Unidade 3, desenvolva um código que:

- Receba o comprimento do vão entre os apoios, o comprimento do balanço, a intensidade do carregamento distribuído e o número de subintervalos de discretização N ;
- Calcule as reações de apoio utilizando as equações de equilíbrio;
- Determine numericamente os momentos fletores ao longo da viga, utilizando a regra dos trapézios (o vetor de esforços cortantes pode ser inserido diretamente, considerando adequadamente suas descontinuidades);
- Identifique os momentos fletores máximo e mínimo.

(b) Com base no conteúdo da Unidade 4, desenvolva um código que:

- Receba as dimensões da seção transversal de uma viga em formato de T;
- Calcule a área A e as coordenadas do centroide da seção;
- Determine os momentos de inércia em relação aos eixos baricêntricos y e z , indicados na figura acima.
- Calcule as tensões normais de tração e de compressão nas posições da viga onde ocorrem os momentos fletores máximo e mínimo.

(c) Calcule manualmente os dados solicitados nos itens (a) e (b), comparando-os com os resultados computacionais. Caso necessário, aumente o valor de N no seu programa, para melhorar a precisão dos resultados numéricos.

(d) Implemente um laço *for* para variar a largura da mesa superior b de 20 cm a 60 cm, em incrementos de 5 cm. Construa gráficos que representem as tensões máximas de tração e compressão em função de b . Com base nos resultados, responda: qual geometria minimiza a tensão máxima de tração? E a de compressão? Explique como a variação da largura da mesa superior influencia a posição da linha neutra e os valores das tensões máximas.

(IV) RELATÓRIO

- Cada grupo deverá preparar um relatório contendo:
 - os códigos e o memorial de cálculo referentes à solução das tarefas da Parte I e da Parte II;
 - representação gráfica dos dados;
 - contextualização e justificativa para as soluções propostas;
 - descrição detalhada dos métodos, de modo a permitir a reprodutibilidade da obtenção dos resultados;
 - lista das referências citadas ao longo do relatório, no padrão ABNT.
- Cada grupo deve indicar um(a) responsável pelo envio do relatório, em arquivo de formato PDF com nome *GrupoX_Relatorio.pdf* (X é o número de identificação do grupo), para os e-mails: alexandre.cury@ufjf.br e gustavo.nalon@ufjf.br.
- Data limite para entrega do relatório: 23h59 do dia 29/11/2026.

(V) APRESENTAÇÃO

- O grupo realizará uma apresentação em 02/12/2026, com início às 16h30 (ou outro horário previamente acordado com os professores) e duração de **7 a 10 minutos**, cujos slides mostrem:
 - uma breve contextualização do problema;
 - descrição detalhada da solução proposta nas Partes I e II;
 - uma breve descrição das estratégias utilizadas pela equipe para encontrar as soluções propostas.
- O trabalho será avaliado por uma banca de professores da UFJF.
- A apresentação técnica acontecerá em sala de aula, seguida de arguição.
- Todos os integrantes do grupo deverão participar, de forma equivalente, da apresentação do trabalho.
- Cada membro do grupo deverá responder metade dos questionamentos na etapa de arguição.
- Um grupo não assistirá a apresentação e arguição dos outros grupos.
- Cada grupo deve indicar um(a) responsável pelo envio dos slides empregados na apresentação, em arquivo de formato PDF com nome *GrupoX_Apresentacao.pdf* (X é o número de identificação do grupo), para os e-mails alexandre.cury@ufjf.br e gustavo.nalon@ufjf.br.
- Data limite para entrega da apresentação: 16h00 do dia 02/12/2026.

(VI) CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- No **relatório** serão avaliados:
 - (i) validade e criatividade da solução (20%);
 - (ii) detalhamento da metodologia utilizada (30%);
 - (iii) clareza e organização na representação (textos, gráficos e tabelas) e discussão dos resultados (50%).
- Na **apresentação** serão avaliados:
 - (i) domínio do tema e didática nas explicações da solução (20%);
 - (ii) cumprimento do tempo definido para apresentação (10%);
 - (iii) clareza e organização de informação nos slides (10%);
 - (iv) domínio do tema e didática ao responder a arguição após a apresentação (60%).

OBSERVAÇÕES
• Cada membro do grupo deverá construir (no relatório) e apresentar (no seminário) soluções relacionadas a pelo menos uma das atividades listadas na Parte I e pelo menos uma das atividades listadas na Parte II. • Em havendo qualquer suspeita de plágio e/ou uso de modelos LLM para geração do relatório, os participantes terão as suas notas zeradas.