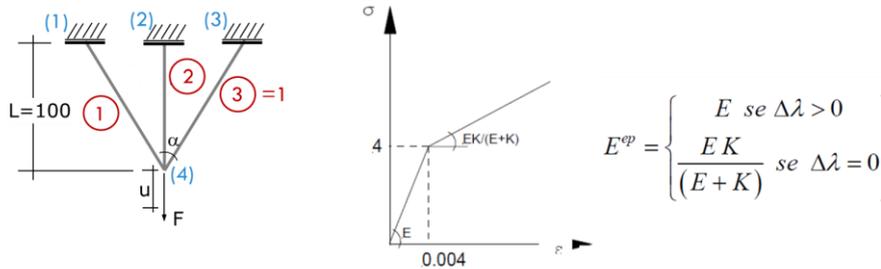




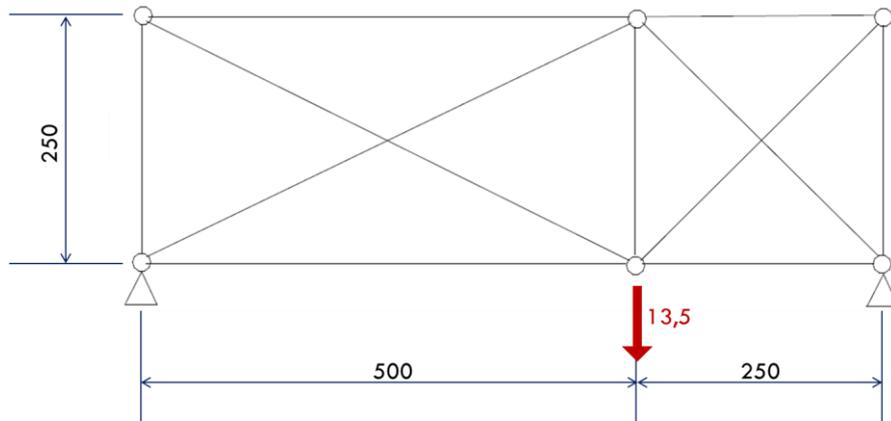
Exercícios de Plasticidade – Parte I: Treliças planas

1. Resolva o problema iniciado em sala, até que as barras 1 e 3 plastifiquem.



Dados complementares:  $\alpha = 60^\circ$ ;  $S = 1$ ;  $E = 1000$ ;  $K = 111.11$ ;  $EK/(E + K) = 100$ .

2. Analisar pelo seu programa e por um software comercial a treliça plana representada na figura abaixo (unidade: mm). A força deve ser aplicada em cinco passos iguais. Determinar as reações de apoio, forças normais, tensões axiais e deformações plásticas nas barras para cada passo de carregamento. Represente a resposta estrutural mediante um gráfico da força aplicada contra o deslocamento vertical do correspondente nó.

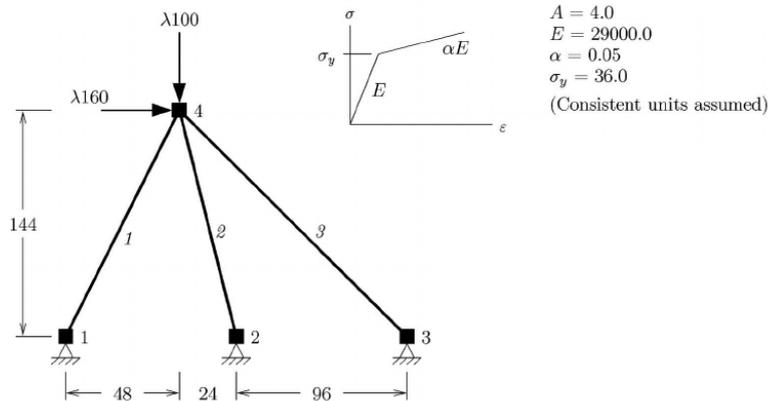


Dados complementares (em unidades coerentes):

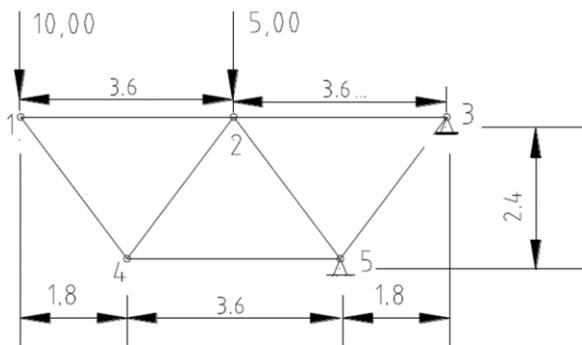
- Material elasto-plástico com encruamento isótropo linear.
- Módulo de Elasticidade Longitudinal:  $E = 20500$
- Coefficiente de Poisson:  $\nu = 0.3$
- Área da seção transversal: 1,00
- Tensão de escoamento:  $\sigma_y = 5$
- Módulo elasto-plástico tangente:  $K = 2000$



3. Defina, através de seu programa qual a ordem de escoamento das barras e qual valor de  $\lambda$  inicia cada escoamento.



4. Analisar pelo seu programa e por um software comercial a treliça plana representada na figura abaixo (unidade: mm). A força deve ser aplicada em cinco passos iguais. Determinar as reações de apoio, forças normais, tensões axiais e deformações plásticas nas barras para cada passo de carregamento. Represente a resposta estrutural mediante um gráfico da força aplicada contra o deslocamento vertical do nó 1.



Dados complementares (em unidades coerentes):

Material elasto-plástico com encruamento isótopo linear.  
 Módulo de Elasticidade Longitudinal:  $E = 20500$   
 Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0.3$   
 Área da seção transversal: 3,5  
 Tensão de escoamento:  $\sigma_y = 5$   
 Módulo elasto-plástico tangente:  $K = 1000$

5. Dada a estrutura abaixo, com 29 elementos e 15 nós. Todas as barras têm ângulos de 45 ou 90°. As barras 1-8 são de alumínio e as demais de aço. A seção transversal das barras de alumínio é de  $1350 \text{ mm}^2$ , do aço são de  $1200 \text{ mm}^2$ .



- Encontre a carga  $P$  que inicia a plastificação (defina as propriedades necessárias para análise do problema);
- Determinar as reações de apoio, forças normais, tensões axiais e deformações plásticas nas barras para um carregamento  $P = 5000\text{ N}$

