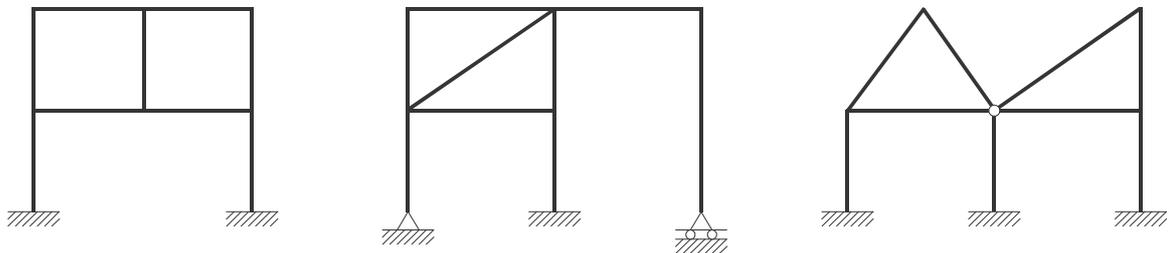
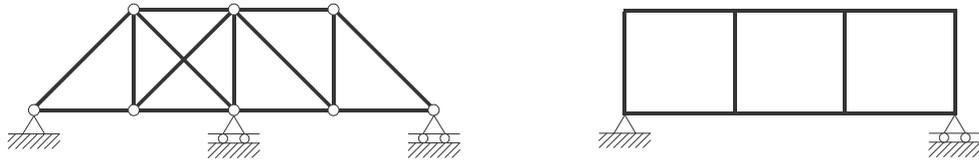


## Exame de EDI-31

(03/07/2015      duração: 3 h      sem consulta)

### 1ª Questão (valor: 30%)

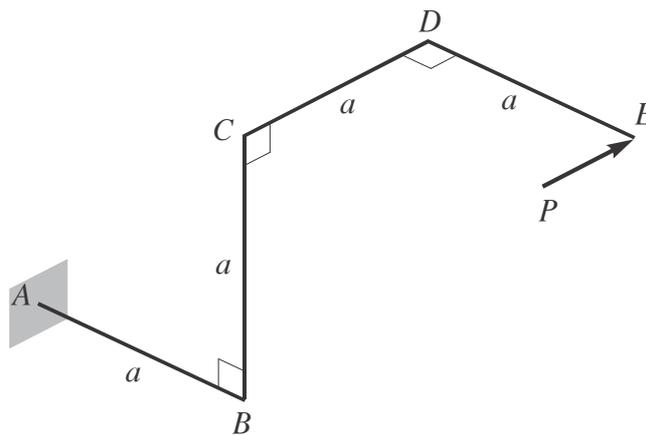
Determine o grau de hiperestaticidade das estruturas abaixo, indicando os hiperestáticos que você escolheria na aplicação do método das forças.



### 2ª Questão (valor: 70%)

O pórtico espacial da figura tem todas as barras com o mesmo comprimento  $a$  e parâmetros  $A, E, G, I, J, K$  constantes. Pede-se:

- (a) a distribuição de esforços;
- (b) o deslocamento do ponto  $D$  na direção paralela à barra  $DE$ , com base na teoria de vigas de Timoshenko;
- (c) a contribuição do momento torçor no deslocamento avaliado no Item (b);
- (d) as respostas aos Itens (b) e (c) com base na teoria de vigas de Euler-Bernoulli.



Na representação dos diagramas de esforços, siga a mesma convenção adotada em sala de aula:

- uma força normal positiva é de tração;
- o sinal da força cortante deverá vir acompanhado do sistema local de eixos explicitamente expresso do lado do diagrama;
- o diagrama de momento fletor deve estar do lado das fibras tracionadas pelo momento;
- o sinal do momento torçor é dado pela similaridade entre sua representação vetorial e a da força normal.

## Informação Adicional

Teorema da carga unitária para uma barra:

$$\Delta = \int_0^L \frac{\bar{N}N}{EA} dx + \int_0^L \frac{\bar{M}M}{EI} dx + \int_0^L \frac{\bar{Q}Q}{KGA} dx + \int_0^L \frac{\bar{M}_t M_t}{GJ} dx.$$