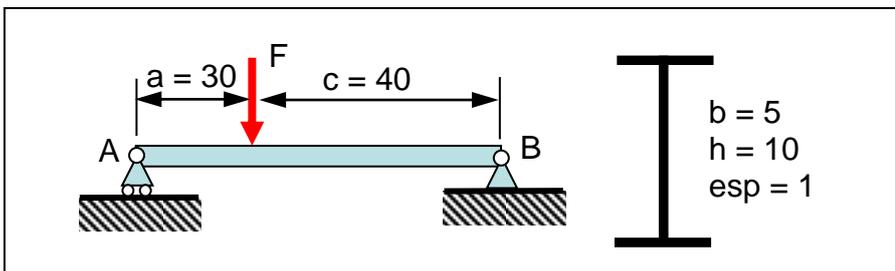




PME 3543 – Estruturas Mecânicas e de Veículos
Prof. Leandro V. da S. Macedo
Questionário

- 1) Para a viga bi-apoiada submetida a uma carga concentrada e de seção transversal "I", conforme ilustrado, pede-se:
- o diagrama de corpo livre, as reações externas, o diagrama de momentos fletores e a posição ao longo do comprimento da viga do máximo momento fletor;
 - determinar a máxima tensão de flexão supondo regime elástico e o valor máximo admissível da carga concentrada em que a viga permanece no regime elástico para um dado limite de escoamento S_y ;
 - determinar o valor da carga limite (formação da rótula plástica), supondo material com comportamento elástico/perfeitamente plástico, e determinar também a razão entre a carga limite e a carga máxima do regime elástico.



- 2) As fórmulas a seguir correspondem aos esquemas de solução numérica dos métodos implícito e explícito da equação diferencial de equilíbrio dinâmico. A primeira é a do método implícito. As 3 seguintes correspondem à solução pelo método explícito.

Pede-se, considerando as suas implementações computacionais para a solução pelo método dos elementos finitos de um evento dinâmico em uma estrutura:

- explicar o principal custo computacional do método implícito;
- explicar a principal dificuldade do método explícito;
- identificar então para quais tipos de eventos dinâmicos cada um dos métodos é melhor aplicável.

$$x_{n+1} = \left(\frac{m}{\Delta t^2} + k \right)^{-1} \cdot \left(F_{n+1} + \frac{m}{\Delta t^2} (2x_n - x_{n-1}) \right)$$

$$\ddot{x}_n = m^{-1}(F_n - kx_n)$$

$$\dot{x}_{n+1/2} = \dot{x}_{n-1/2} + \Delta t \ddot{x}_n$$

$$x_{n+1} = x_n + \Delta t \dot{x}_{n+1/2}$$

- Comparando os métodos de análise estrutural explícito e implícito comente a questão do intervalo de tempo de integração e a questão da infraestrutura computacional necessária.
- Qual o significado da sigla NCAP? São avaliações em nível mundial ou regional? São avaliações realizadas por órgãos governamentais ou de consumidor? Qual o impacto dos resultados das avaliações (para o mercado consumidor e para os fabricantes de veículos)? Comente comparativamente o nível dos requisitos NCAP com os dos requisitos legais?
- Compare as exigências da EuroNCAP com as da LatinNCAP.
- Explique o teste de crash ODB (velocidade, características da barreira, tipo de dummy, tipo de resultado de dummy, tipo de requisito e avaliação estrutural). <http://www.euroncap.com/en/for->



PME 3543 – Estruturas Mecânicas e de Veículos
Prof. Leandro V. da S. Macedo
Questionário

[engineers/protocols/adult-occupant-protection/](http://www.euroncap.com/en/for-engineers/protocols/adult-occupant-protection/) - [Offset Deformable Barrier Frontal Impact Test Protocol](http://www.euroncap.com/en/for-engineers/protocols/adult-occupant-protection/) v7.1.1 from January 2016

- 7) Explique o teste de crash lateral (velocidade, características da barreira, tipo de dummy, tipo de resultado de dummy, tipo de requisito e avaliação estrutural). <http://www.euroncap.com/en/for-engineers/protocols/adult-occupant-protection/> - [Side Impact Mobile Deformable Barrier Test Protocol](http://www.euroncap.com/en/for-engineers/protocols/adult-occupant-protection/) v7.1.1 from January 2016
- 8) No teste de crash lateral contra veículo, quais as regiões estruturais importantes, peças de reforço e outras características construtivas para bom desempenho? Ilustre com figuras as avaliações realizadas sob o ponto de vista do desempenho da estrutura da carroceria.
- 9) Comente, sob o ponto de vista da segurança dos ocupantes, como deve ser dar a deformação da carroceria num teste de colisão frontal (e.g. progressividade, regiões onde deve se dar a deformação, regiões a serem protegidas, quais elementos estruturais desempenham qual função).
- 10) Explique o teste de reparo dito “Structural test” conforme RCAR (e.g. como é (são) realizado(s) o teste(s), o que é medido ou controlado ou verificado ou calculado, que tipo de resultado final é obtido?).
- 11) Explique o teste de reparo dito “Bumper test” conforme RCAR (e.g. como é (são) realizado(s) o teste(s), o que é medido ou controlado ou verificado ou calculado, que tipo de resultado final é obtido?). Qual a motivação deste novo teste ter sido criado?
- 12) No “Bumper test” conforme RCAR explique quais requisitos um projeto de para-choque precisa atender para se qualificar para a efetiva realização do teste.
- 13) Na opinião da RCAR quais requisitos/características um bom projeto de para-choque deve atender/apresentar?
- 14) Explique os seguintes tipos de otimização numérica exemplificando com aplicações no desenvolvimento da estrutura ou de componentes mecânicos de veículos:
 - otimização paramétrica;
 - otimização de forma;
 - otimização topológica.
- 15) Pede-se descrever um esquema de otimização numérica para o desenvolvimento da rigidez de um BIW. Exemplificar citando: o tipo de otimização; qual(is) seria(m) a(s) função(ões) objetivo; quais seriam as variáveis de projeto e seus limites inferior e superior; quais seriam as eventuais restrições a serem obedecidas.
- 16) Explique o significado de uma solução robusta no contexto do processo de otimização do desempenho estrutural de um veículo. Exemplifique.
- 17) Explique o conceito de otimização multidisciplinar no contexto do processo de desenvolvimento de um veículo, exemplificando.



PME 3543 – Estruturas Mecânicas e de Veículos
Prof. Leandro V. da S. Macedo
Questionário

18) O gráfico ilustra a otimização das dimensões da seção transversal retangular de uma viga engastada submetida a uma carga na sua extremidade livre, conforme ilustrado na figura. No gráfico, “V” é o volume da viga, “ δ ” a flecha na extremidade livre e “ σ_b ” a tensão admissível.

Pede-se:

- interpretar o significado das curvas “1”, “2”, “3” e “4”;
- identificar a região do domínio que é viável, hachurando-a no gráfico;
- explicar a escolha do ponto ótimo indicado;
- classificar o tipo de otimização, isto é, se paramétrica, de forma ou topológica.

