

Exercício individual 2
do tema
Equações básicas
Turma A

Sobre o trabalho e distribuição de opções

Exercício individual (nota máxima de 0,6 ponto) consiste de

- uma tarefa que deve ser resolvida por dois métodos diferentes: 1) método de elementos finitos (Ansys Workbench) e 2) método analítico com uso de equações básicas.

Sua opção depende da sua matrícula conforme a tabela abaixo:

| Sétimo dígito da matrícula | Opção | X* |
|----------------------------|-------|----|
| 0 – 1 | I | 1 |
| 2 – 3 | II | 2 |
| 4 – 5 | III | -1 |
| 6 – 7 | IV | -2 |
| 8 – 9 | V | -3 |

*Menos significa que a carga muda sua direção inicial que está mostrada na figura da tarefa!

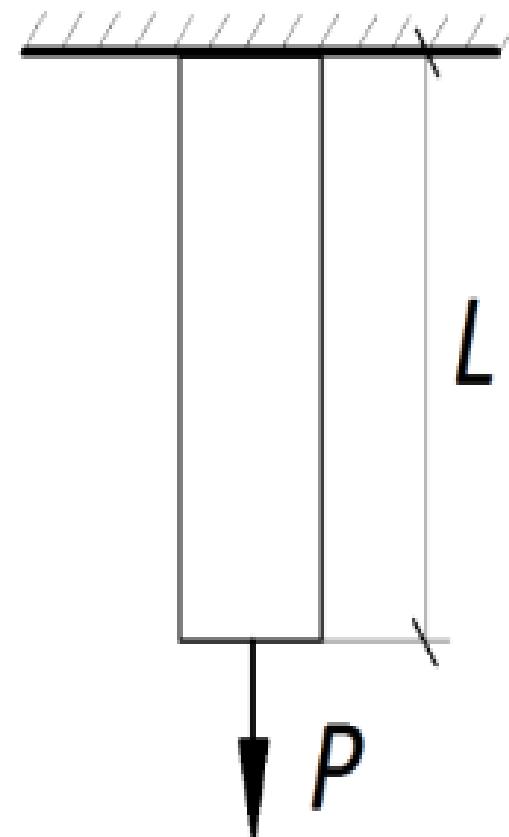
Trabalho deve ser entregue até prazo estabelecido no aprender3 no formato de um arquivo pdf com todas as figuras necessárias através do sistema aprender3.

Fase 1

Using *Equations of Equilibrium* and *Equations of Boundary conditions* find the direct stress distribution along vertical axis of the bar that is under the load of its own weight plus load P applied downwards at the bottom face (look figure). The load P is equal to X^* **weight** of the bar. The cross-section of the bar is uniform along vertical axis. The material of the bar has density ρ . Find also the position and maximum value of the direct stress, if the length of the bar equals L . Express the direct stress distribution in units of L, ρ, g (gravitational acceleration) and coordinate of the vertical axis. Do not forget that the load P is a surface load, thus it has units of measurement [force/area].

Usando *Equações de equilíbrio* e *Equações de condições de contorno* determine a distribuição de tensão normal ao longo do eixo vertical da barra que está sob a ação do seu próprio peso mais carga P aplicada na face inferior (figura). A carga P igual a X^* **pesos** da barra. A seção transversal da barra é uniforme ao longo do eixo vertical. Densidade do material é ρ . Determinar também a posição e o valor máximo da tensão normal, se o comprimento da barra igual a L . Expresse a distribuição de tensão normal em unidades de L, ρ, g (aceleração da gravidade) e valor da coordenada ao longo do eixo vertical. Não esqueçam, que a carga P é uma carga de superfície e está medida em unidades de [força/area].

* Procure o valor do X na tabela de opções



Fase 2

Por método de elementos finitos (MEF) e com uso do Ansys Workbench Static Structural, resolve o problema supracitado (a barra vertical engastada na face superior e carregada com próprio peso e uma carga de superfície aplicada na face inferior) conforme a sua opção. Escolhe os parâmetros necessários para análise estrutural no Ansys Workbench (comprimento, forma e área de seção). Use o material “structural steel” do Ansys (por padrão).

Compare os resultados obtidos por MEF e método analítico no trabalho individual 1 (tensão máxima e mínima). O erro não deve exceder 5%.

Regras

As regras:

- No cálculo analítico tem que apresentar:
 - as formulas com legenda,
 - andamento de calculo (inclusive valores colocados na formula),
 - o resultado com unidades de medição,
 - valor de tensão normal máxima e mínima,
- Na simulação numérica:
 - tamanhos do modelo,
 - a malha gerada/usada,
 - a distribuição de tensões com resultado final (tensão e mínima).
- No cálculo de erro pegar o valor analítico como base. Apresentar o resultado em porcentagem.
- Falta de um dos parâmetros/gráficos/figuras, ausência de unidade de medição, sinal perdido/errado igual menos 0,1 pontos.
- O erro acima de 5% leva a nota ZERO.