

Trabalho Individual 1  
do tema  
Equações básicas

# Sobre o trabalho e distribuição de opções

**Trabalho individual (nota máxima de 1,0 ponto) consiste de**

- duas tarefas de 0,4 pontos cada e
- uma questão teórica de 0,2 pontos onde requer-se derivar uma das equações.

**Sua opção depende da sua matricula conforma a tabela abaixo:**

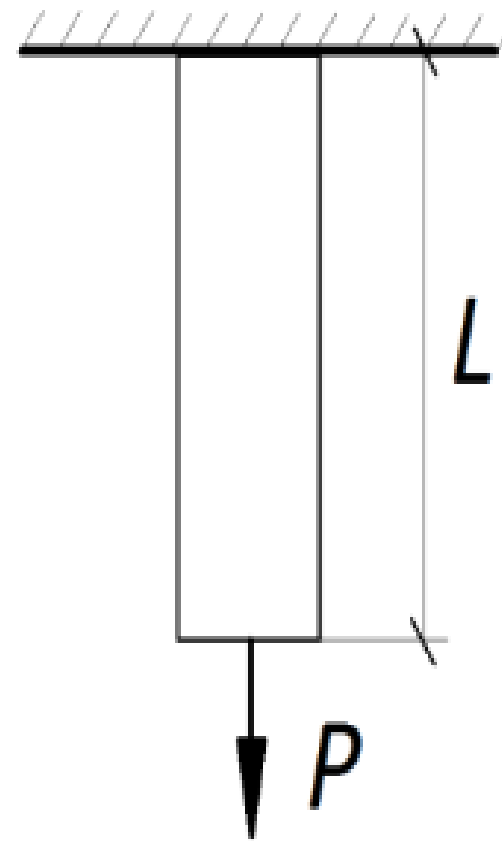
<b>Último</b> dígito da sua matricula	Opção
0 – 1	I
2 – 3	II
4 – 5	III
6 – 7	IV
8 – 9	V

**Trabalho deve ser entregue até prazo estabelecido no [aprender3](#) no formato de um arquivo pdf com todas as figuras necessárias através do sistema [aprender3](#).**

# Tarefa 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  $\rho$ . 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  $L, \rho, g$  (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  $\rho$ . 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  $L, \rho, g$  (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

# Tarefa 2

A steel plate has rectangular axes  $Ox$ ,  $Oy$  marked on its surface. The point  $O$  and the direction of axis  $Oy$  are fixed in space and the plate is subjected to the following uniform stresses: compressive,  $A^*$ , parallel to axis  $Ox$ , tensile,  $B^*$ , parallel to  $Oy$ , shearing,  $C^*$ , in planes parallel to  $Ox$  and  $Oy$  in a sense tending to increase the angle  $xOy$ .

Determine the direction in which a certain point on the plate will be displaced; the coordinates of the point are  $(D^*, E^*)$  before straining. Poisson's ratio is 0.3.

Uma placa tem eixos retangulares  $Ox$  e  $Oy$  marcadas na sua superfície. O ponto  $O$  e direção do eixo  $Oy$  estão fixados no espaço e a placa estão sob ação dos seguintes tensões uniformes: de compressão  $A^*$ , paralela ao eixo  $Ox$ ; de tração  $B^*$ , paralela ao eixo  $Oy$ ; de corte  $C^*$  nos planos paralelos aos eixos  $Ox$  e  $Oy$  num jeito para aumentar o ângulo  $xOy$ .

Determine a direção no qual o ponto na placa estará deslocado; coordenadas do ponto estão  $(D^*, E^*)$  antes de deformação. Coeficiente de Poisson é 0,3.

\* Procure os valores (das cargas e coordenadas do ponto)  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ , e  $E$  na tabela de opções

# Tabela de opções

Opção	Tarefa 1	Tarefa 2					**Teoria: derivar equações do/da...
I	X = 1	A	B	C	D	E	...equilíbrio ao longo do eixo <b>Z</b> .
		1	2	3	4	5	
II	X = 2	A	B	C	D	E	...condição de contorno no plano <b>YZ</b> .
		2	1	1	3	3	
III	*X = -1	A	B	C	D	E	...condição de contorno no plano <b>XZ</b> .
		3	2	1	1	1	
IV	*X = -2	A	B	C	D	E	...deformação específica ao longo do eixo <b>Y</b> .
		1	2	1	2	3	
V	X = 3	A	B	C	D	E	...deformação específica de cisalhamento no plano <b>XY</b> .
		5	4	3	2	1	

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

\*\*Mostrar todas as figuras necessárias para a derivação.