

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2019)

ENGENHARIA CIVIL

INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de **05 horas** e o tempo não será prorrogado. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal sem retirar os grampos de nenhuma folha.
- 2- Responda às questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas de cada parte da prova.
- 3- Só comece a responder à prova ao ser dada a ordem para iniciá-la, interrompendo a sua execução no momento em que for determinado.
- 4- O candidato deverá preencher os campos:
- NOME DO CANDIDATO; NÚMERO DA INSCRIÇÃO e DV.
- 5- Iniciada a prova, não haverá mais esclarecimentos. O candidato somente poderá deixar o seu lugar, devidamente autorizado pelo Supervisor/Fiscal, para se retirar definitivamente do recinto de prova ou, nos casos a seguir especificados, devidamente acompanhado por militar designado para esse fim: atendimento médico por pessoal designado pela Marinha do Brasil; fazer uso de banheiro e casos de força maior, comprovados pela supervisão do certame, sem que aconteça saída da área circunscrita para a realização da prova.
Em nenhum dos casos haverá prorrogação do tempo destinado à realização da prova e, em caso de retirada definitiva do recinto de prova, esta será corrigida até onde foi solucionada.
- 6- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão.
- 7- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.
- 8- A prova não poderá conter qualquer marca identificadora ou assinatura, o que implicará atribuição de nota zero.
- 9- Será eliminado sumariamente do concurso e as suas provas não serão levadas em consideração o candidato que:
 - a) der ou receber auxílio para a execução de qualquer prova;
 - b) utilizar-se de qualquer material não autorizado;
 - c) desrespeitar qualquer prescrição relativa à execução das provas;
 - d) escrever o nome ou introduzir marcas identificadoras noutro lugar que não o determinado para esse fim; e
 - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 10- É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA, RÉGUA SIMPLES E COMPASSO.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

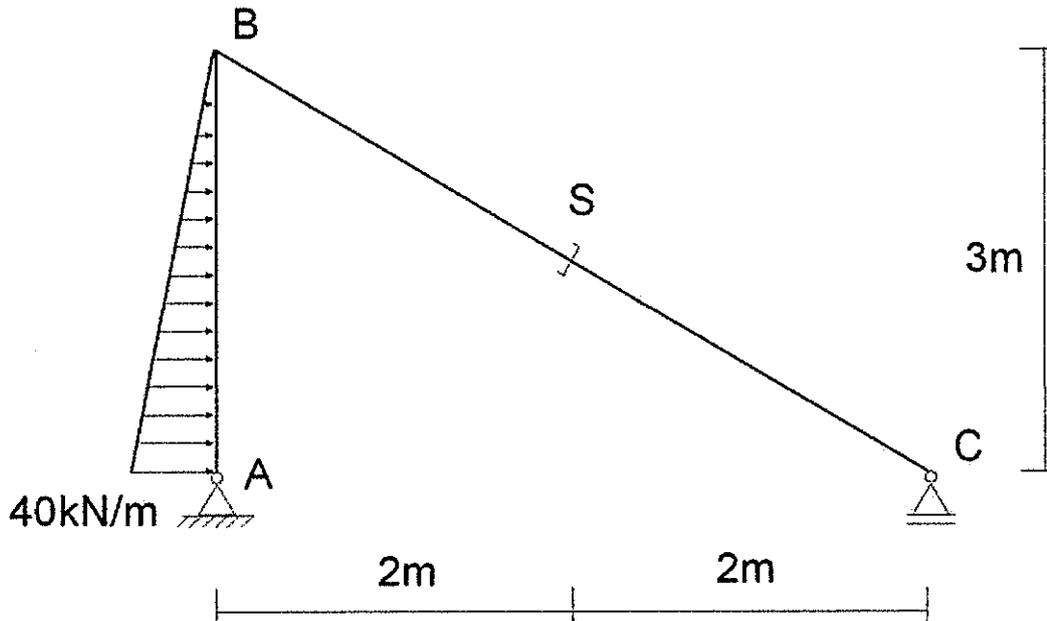
RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DA DEnsM
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO: CP-CEM/2019					
	NOME DO CANDIDATO:					
	Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE	NOTA	
			000 A 080			

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

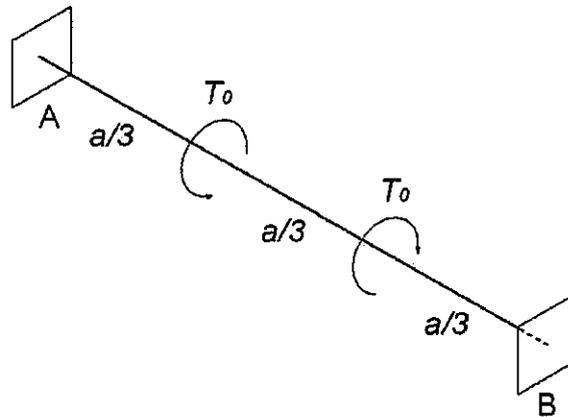
Dada a estrutura ABC da figura abaixo, determine:



- a) a reação de apoio em C. (2 pontos)
- b) os esforços solicitantes na seção S. (6 pontos)

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo:

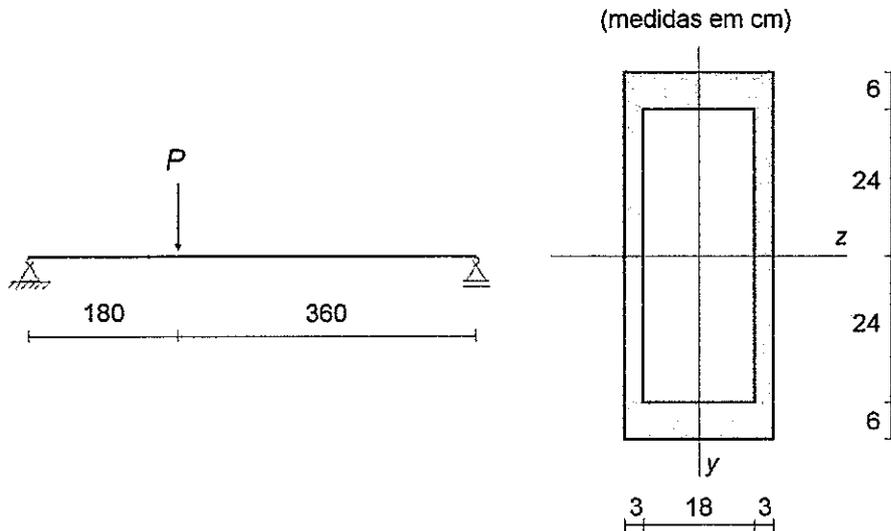


A figura mostra uma barra prismática de comprimento a , engastada em A e B e submetida aos momentos T_0 (em relação ao eixo da barra) nas posições indicadas. Calcule a reação de apoio em B, indicando seu sentido na figura. (8 pontos)

Dado: $\varphi = \frac{T\ell}{GI_t}$

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo:



Dados: $I = \frac{bh^3}{12}$ (seção retangular cheia, com base b e altura h)

$$\sigma = \frac{M}{I}y, \quad \tau = \frac{VS^*}{bI}$$

A figura mostra uma viga simplesmente apoiada com seção transversal retangular vazada.

Com base nas informações calcule:

- o momento de inércia da seção em relação ao eixo z . (2 pontos)
- o valor máximo de P de modo que não se ultrapasse, no plano da seção transversal, a tensão normal admissível $\sigma_d = 1,35 \text{ kN/cm}^2$. (3 pontos)
- a máxima tensão de cisalhamento (no plano da seção transversal), com o valor de P determinado no item b. (3 pontos)

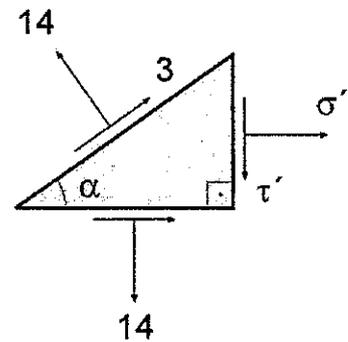
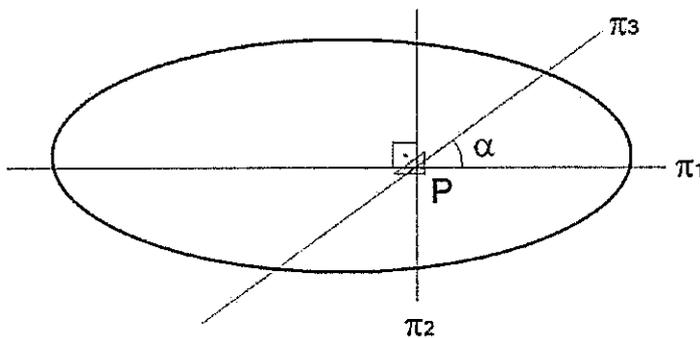
Continuação de 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2019

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo:

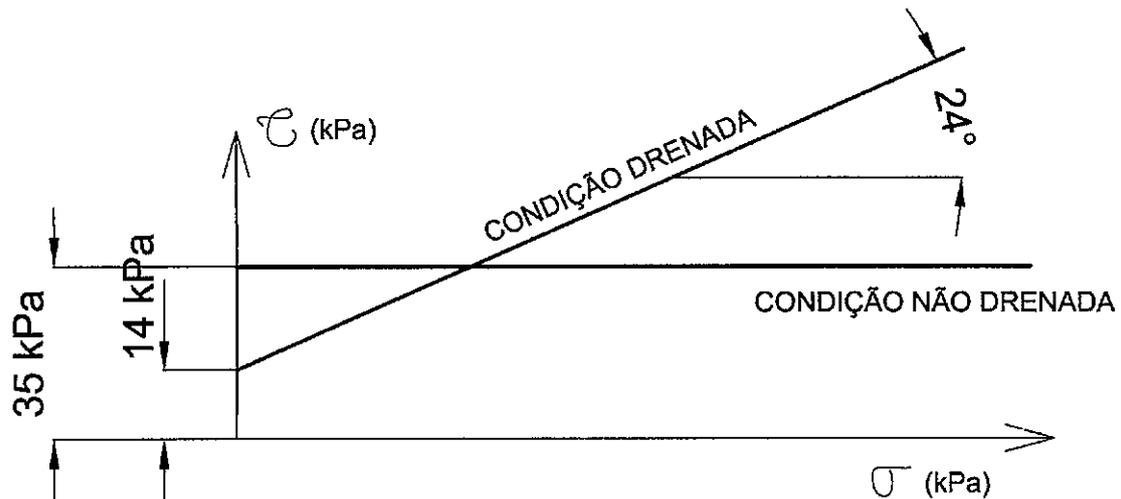


A figura mostra um sólido submetido a estado plano de tensão, bem como um elemento triangular de dimensões infinitesimais com faces paralelas aos planos π_1, π_2 e π_3 , que passam pelo ponto P . São conhecidas, em P , as tensões normal e de cisalhamento segundo o plano π_3 e a tensão normal segundo o plano π_1 , todas em kN/cm^2 . Sendo assim, calcule, nesse ponto, as tensões normal e de cisalhamento (σ' e τ') segundo o plano π_2 .

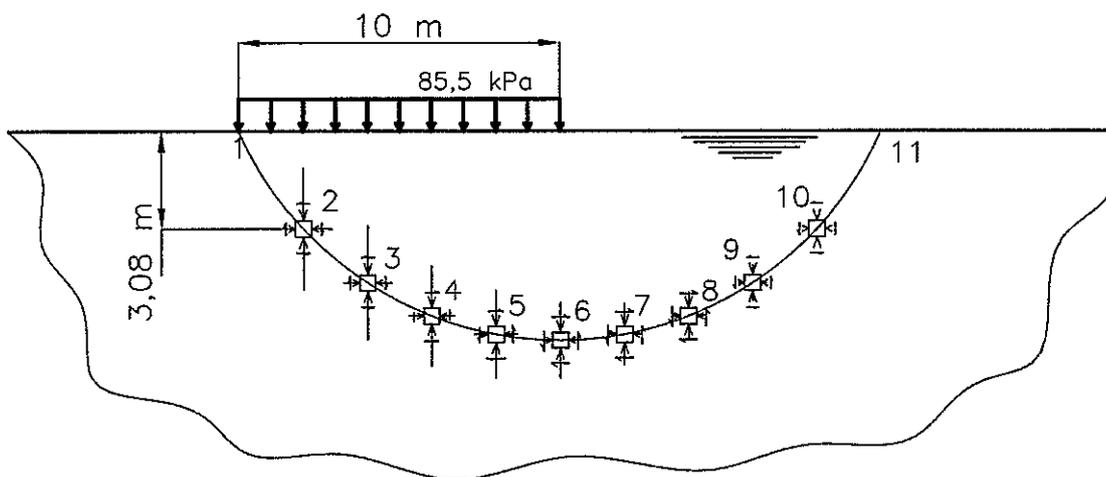
Dados: $\cos \alpha = \frac{4}{5}$, $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ (8 pontos)

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Um aterro de grande extensão, com largura de 10m, deverá ser construído sobre um terreno que apresenta perfil geotécnico típico composto por camada de argila de grande espessura, com o N.A. na superfície do terreno o aterro irá aplicar tensão de 85,5 kPa na superfície do terreno. O peso específico da argila pode ser assumido com valor de 15 kN/m³ e sua envoltória de resistência é definida pelo gráfico abaixo.



Os acréscimos de tensões causados pelo aterro em pontos de uma superfície de ruptura que está sendo analisada são fornecidos na Figura abaixo. No ponto 2 da superfície em análise, a resistência do solo será alcançada na fase imediatamente após a construção do aterro.



Continuação de 5ª questão

No ponto 2 da referida superfície em análise, a resistência do solo será alcançada na fase imediatamente após a construção do aterro? Justifique sua resposta.

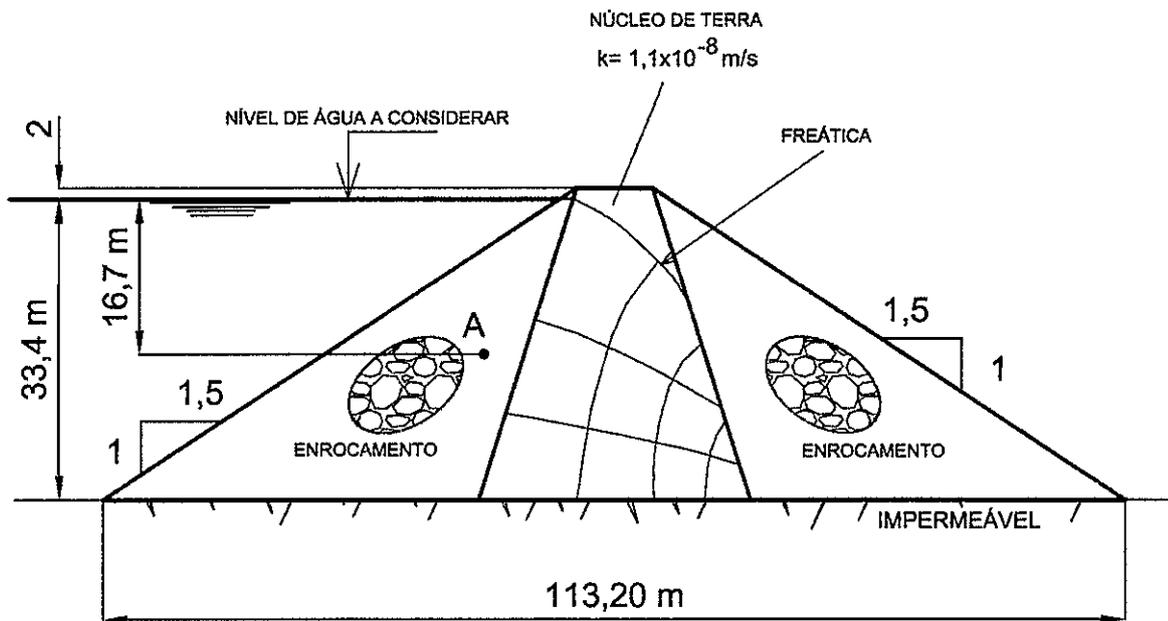
Ponto	σ_z	σ_x	σ_y	τ_{xz}
1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	70,8	26,1	43,6	-15,6
3	65,0	21,5	38,9	-8,0
4	56,6	19,4	34,2	5,6
5	48,4	17,1	29,5	14,6
6	39,5	14,6	24,4	19,1
7	30,4	12,3	19,2	18,9
8	21,5	9,9	14,1	14,6
9	13,4	7,5	9,4	8,5
10	6,1	4,3	4,7	2,7
11	0,0	0,0	0,0	0,0

$$\text{sen}(24^\circ) = 0,407$$

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Considerando a seção transversal esquemática de uma barragem de enrocamento com núcleo de terra indicada na figura abaixo, faça o que se pede.

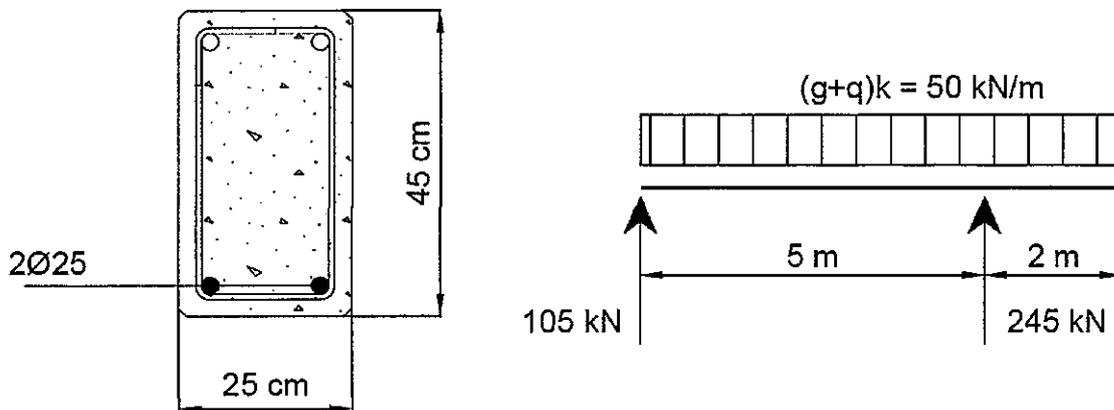
- a) Estime a vazão, em litros por hora, que atravessa o maciço por unidade de comprimento, considerando o esboço da rede de fluxo apresentado. (4 pontos)
- b) Como varia a pressão neutra no enrocamento de montante? Determine seu valor no ponto A indicado. (4 pontos)



Dado: $Q = k \times i \times A = k \times H \times \frac{n_c}{n_q}$

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo:



A figura apresenta a seção transversal e o esquema estático de uma viga de concreto armado simplesmente apoiada com um balanço. Verifique se a armadura longitudinal, formada por duas barras de 25 mm (aço CA 50) é suficiente para o carregamento indicado, observando que o carregamento e as reações estão apresentados com valores característicos e deverão ser majorados com coeficiente $\gamma_f = 1,4$, e comprove, justificando sua resposta.

Dados:

- Cobrimento da armadura = 2,5 cm
- Estribos ϕ 8 mm
- Concreto Classe C 30 ($f_{ck} = 30$ MPa)
- Adotar $\gamma_c = 1,4$ e $\gamma_s = 1,15$

9ª QUESTÃO (8 pontos)

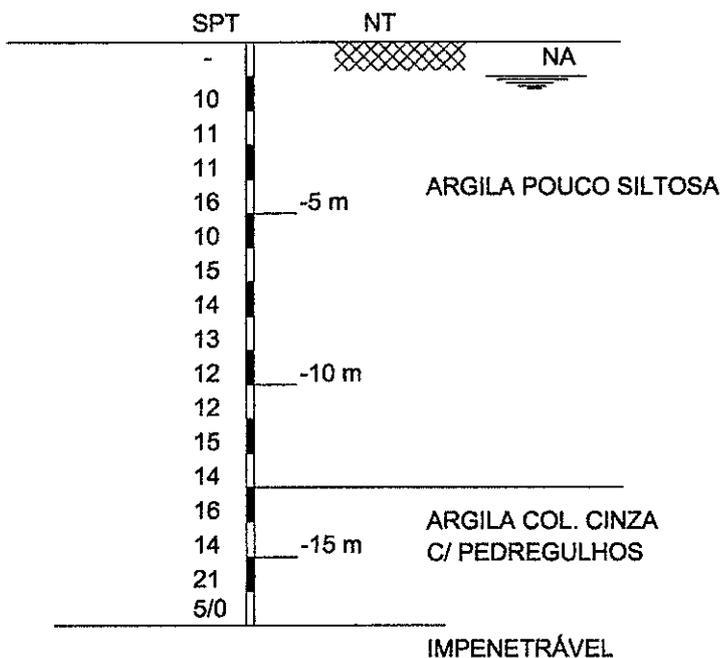
O perfil geotécnico típico do subsolo de determinado terreno é apresentado na figura abaixo. Neste local Deverá ser construída uma edificação sobre sapatas corridas assentes à profundidade de 1 m. A carga da estrutura tem valor de 250 kN/m e é aplicada por uma parede de 20 cm de espessura que será assente sobre a sapata. Por meio de estudos analíticos e ensaios, verificou-se que se poderiam admitir os seguintes parâmetros para os solo:

$E_u = 20$ MPa para o solo, sendo E_u o módulo de elasticidade da argila para sollicitação não drenada;

$\sigma_u = 600$ kPa;

O fator de segurança global deve ser $FS = 3,0$;

Peso específico do solo natural e do reaterro com valor de 18 kN/m³;



Dados:

Adote como válida a expressão abaixo, baseada na Teoria da Elasticidade para cálculo de recalque de uma sapata corrida rígida:

$$\rho = \frac{\sigma}{E} \times (1 - \nu^2) \times 2,0 \times B$$

Para a sapata ser rígida sua altura h pode ser tal que:

$$h \geq \frac{B_{sapata} - b_{parede}}{3}$$

Peso específico de concreto: $\gamma = 25$ kN/m³

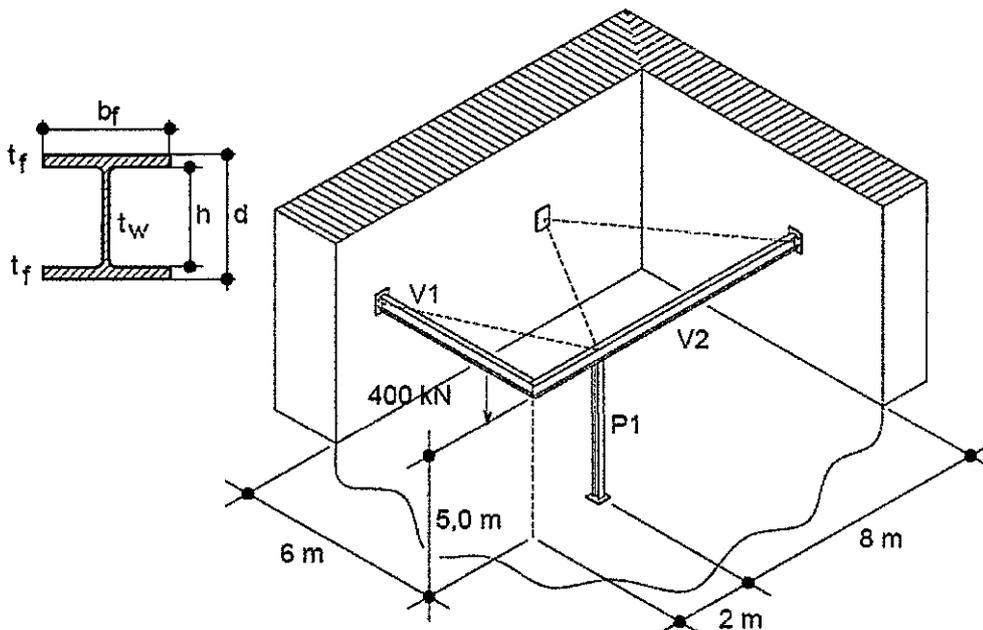
$\nu = 0,5$

Continuação da 9ª questão

Com base nas informações determine a largura (B) e a espessura (h) de uma sapata corrida de forma que o recalque imediato seja inferior a 2,0 cm.

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo:



Um pilar de aço com seção "H", em aço com $f_y = 250$ MPa, deverá ser utilizado para suportar as vigas V1 e V2, que também se apoiam em paredes de um edifício. O edifício pode ser considerado uma estrutura indeslocável. Sobre a viga V1 existe uma carga móvel com valor $F_k = 400$ kN. O peso próprio dos elementos de aço é pequeno frente a essa carga e poderá ser desconsiderado. Com base no exposto, determine um perfil H com esbeltezes de mesas ($b_f/2t_f$) inferiores a 12 e esbeltez de alma (h/t_w) inferior a 25 com esses valores de esbeltez pode-se garantir que não há flambagem local de mesa e alma, sabendo que o detalhamento das ligações é tal que todas podem ser consideradas como articuladas.

Dados:

As linhas tracejadas indicam barras de travamento horizontais que resistem à tração e compressão.

Expressões:

$$N_{c,R,d} = \chi Q A f_y / \gamma_{a1}$$

$$\lambda_o = \frac{\lambda}{\sqrt{\frac{\pi^2 E}{f_y}}}$$

$$E_{aço} = 200.000 \text{ MPa}$$

Deve ser adotado $\gamma_f = 1,4$

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2019

Continuação da 10ª questão

Gráfico $\lambda_0 \times \chi$

