

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2015)

ENGENHARIA CIVIL

PROVA ESCRITA DISCURSIVA
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 em 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 na 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 PERMITIDO O USO DE CALCULADORA PADRÃO NÃO CIENTÍFICA.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE	NOTA			USO DA DE _{ens} M
	000 A 080				

CAMPOS PREENCHIDOS PELOS CANDIDATOS	CONCURSO: CP-CEM/2015					
	NOME DO CANDIDATO:					
	Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE	NOTA	
			000 A 080			

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Uma edificação destinada ao uso como hotel tem 100 dormitórios e um restaurante, com capacidade de oferta de 200 refeições diárias. O serviço de lavanderia é terceirizado, não sendo realizado no hotel. Considerando o consumo médio diário de água de 200 litros por dormitório por dia e 25 litros por refeição:

- Calcule o consumo de água total diário do hotel, considerando os dormitórios e o restaurante. (3 pontos)
- Calcule a capacidade dos reservatórios de água superior e inferior, em metros cúbicos, considerando que o reservatório superior deve atender a 40% da demanda diária e o reservatório inferior, a 60%. (3 pontos)
- Responda qual é o diâmetro nominal da tubulação de recalque, considerando uma vazão de recalque de 0,46 litros por segundo, com base na tabela abaixo, justificando sua escolha. (2 pontos)

Vazões com velocidade econômica no recalque			
Diâmetro DN (mm)	Seção (m ²)	Velocidade econômica (m/s)	Vazão máxima (l/s)
20	0,00028	1,50	0,42
25	0,00049	1,50	0,74
30	0,00080	1,50	1,20
40	0,00112	1,50	1,68
50	0,00196	1,50	2,94
60	0,00283	1,50	4,25
75	0,00442	1,50	6,63
100	0,00785	1,50	11,78

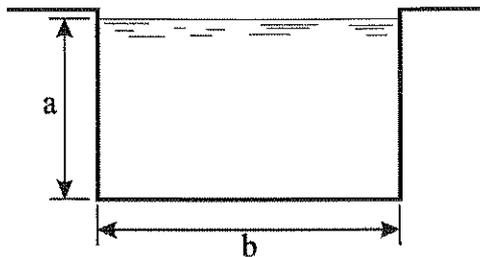
Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura abaixo.



Considerando uma calha de concreto de seção retangular, conforme ilustrado na figura acima, moldada no local, com $a=155\text{mm}$, $b=200\text{mm}$, declividade de $0,5\%$, coeficiente de rugosidade igual a $0,02$ e taxa de $0,042$ litros por segundo por m^2 , calcule:

- O perímetro molhado, em metros. (2 pontos)
- O raio hidráulico, em metros. (2 pontos)
- A descarga, em litros por minuto, considerando a velocidade de escoamento de $0,55$ metros por segundo. (2 pontos)
- A área drenada, em metros quadrados. (2 pontos)

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Em um lote de 2000 metros quadrados deve ser projetado um edifício comercial de 8 pavimentos com dimensões iguais. Considerando que o projeto do edifício adotará coeficiente de aproveitamento igual a 2:

- a) Calcule a área construída total do edifício, em m^2 . (3 pontos)
- b) Calcule a área de projeção da edificação no lote, em m^2 . (3 pontos)
- c) Verifique se o empreendimento projetado atende à taxa de ocupação máxima de 70% determinada pela Prefeitura local. (2 pontos)

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Um edifício está localizado em um lote de 1000 metros quadrados e precisa ser ampliado para o dobro da sua área construída. A base da edificação ocupa atualmente 250m². Considerando que a taxa de permeabilidade determinada pela Prefeitura local seja de 0,20 para esse terreno e a taxa de ocupação máxima seja de 60%, calcule:

- a) A área construída máxima que pode ser acrescentada no nível do terreno (pavimento térreo), em m². (2 pontos)
- b) A área livre do terreno, considerando o acréscimo da área construída calculada no item "a" do exercício, em m². (2 pontos)
- c) A área permeável do terreno, em m². (2 pontos)
- d) O percentual de área livre que deverá ser deixado permeável. (2 pontos)

Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere um recipiente com agregado, que será utilizado em um processo construtivo. O recipiente vazio tem a massa de 2,100 kg, o recipiente cheio com o agregado tem 20,500 kg e o volume do recipiente é de 0,007m³. Sendo assim, calcule:

- a) A massa específica aparente do agregado. (4 pontos)
- b) O volume dos grãos do agregado, considerando uma compactidade de 55% e o recipiente cheio com agregado. (4 pontos)

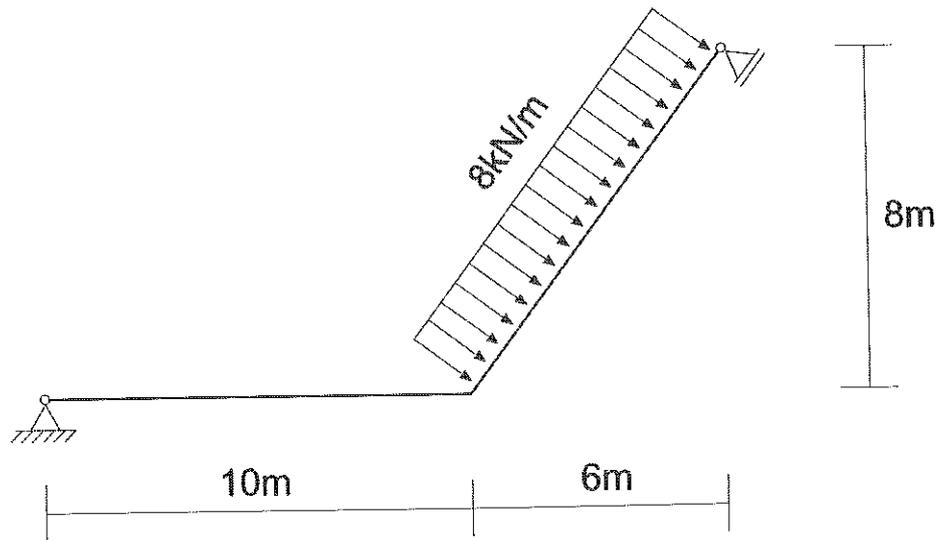
Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



Dada a estrutura plana da figura acima, determine:

- As reações de apoio. (4 pontos)
- Os diagramas de força normal, força cortante e momento fletor. (4 pontos)

Obs: No diagrama de momento fletor, marque as ordenadas do lado tracionado da barra, como normalmente convencionado.

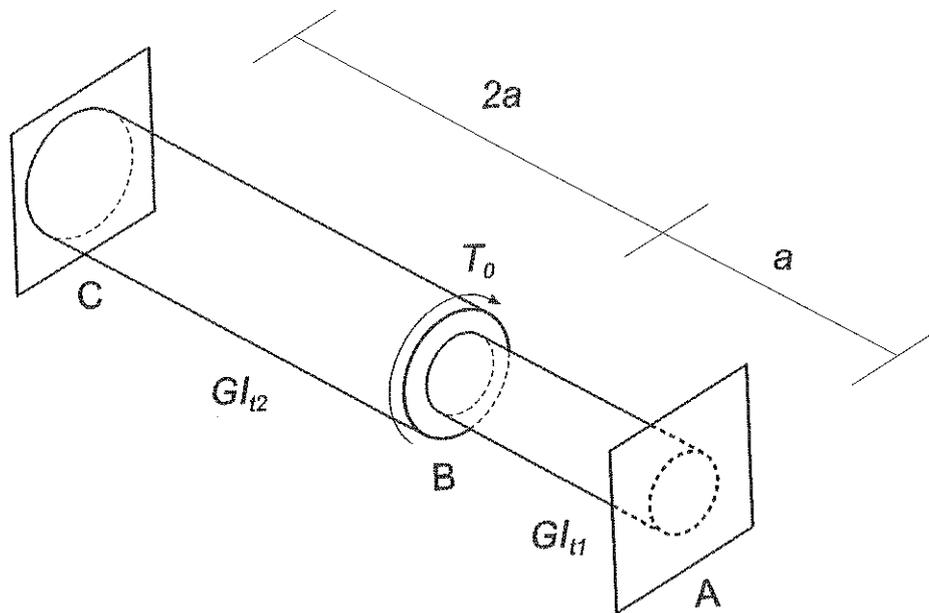
Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



A barra da figura acima tem rigidez à torção variável, como indicado, e é engastada nas extremidades A e C. Determine:

- As reações de apoio em A e C. (6 pontos)
- O diagrama de momentos de torção. (2 pontos)

Dados:

É dada a relação $\frac{GI_2}{GI_1} = 3$, onde G é o módulo de elasticidade transversal do material e I_t é o momento de inércia à torção da seção.

Formulário:

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

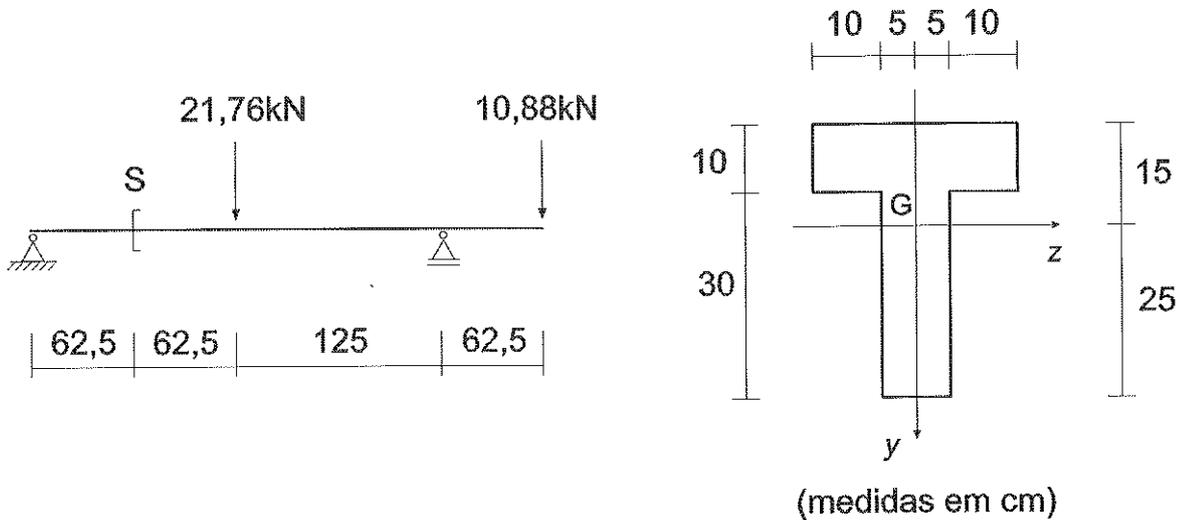
Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

8ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe a figura a seguir.



Dada a estrutura da figura acima, determine:

- A máxima tensão de tração e a máxima tensão de compressão na viga. (6 pontos)
- A tensão de cisalhamento na altura do centro de gravidade (G) da seção S , indicando direção e sentido do ponto de vista de um observador situado no apoio à esquerda. (2 pontos)

Obs: as tensões mencionadas nos itens a e b são aquelas calculadas segundo o plano da seção transversal.

Dado:

$$I_z = 85000 \text{ cm}^4$$

Formulário:

$$\sigma = \frac{M}{I_z} y, \quad \tau = \frac{VS_z^*}{bl_z}$$

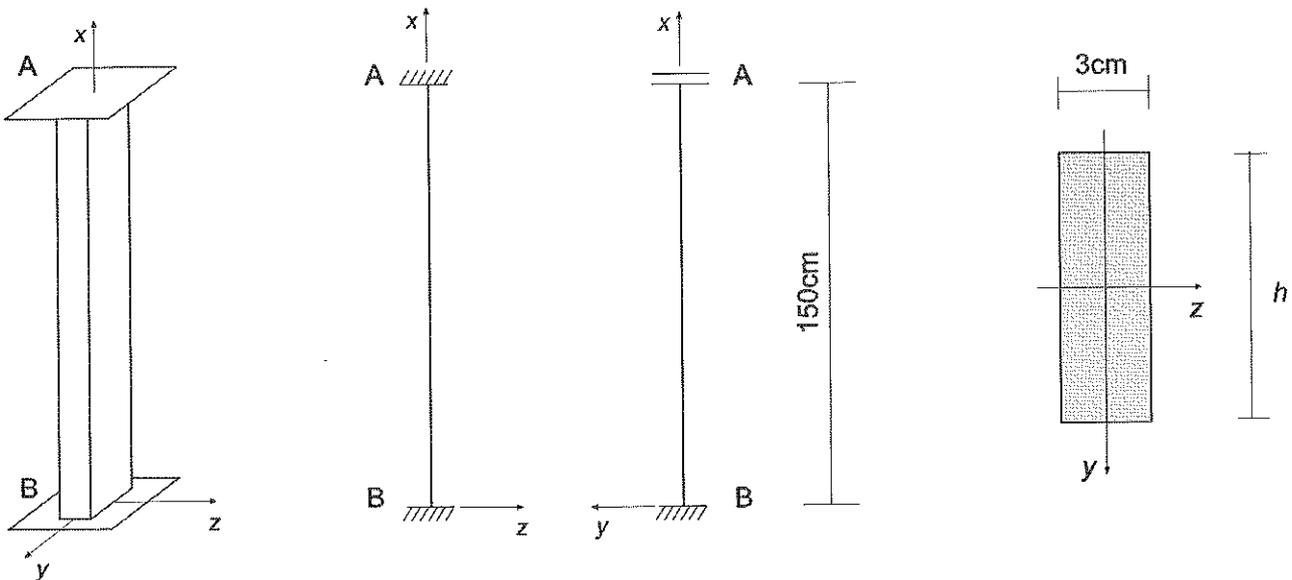
Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura a seguir.



A figura acima mostra uma barra de seção retangular vinculada de maneira diferente em seus diferentes planos. No plano xz, há engastamentos em A e B; no plano xy, há um engastamento em B e um apoio de simples translação na direção y em A (apenas esse deslocamento é permitido nesse ponto, nesse plano). Sendo assim, determine:

- A dimensão h de modo que a carga de flambagem seja a mesma nos dois planos. (4 pontos)
- A variação de temperatura que leva à flambagem do conjunto, sabendo que o coeficiente de dilatação térmica do material é $\alpha = 15 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. (4 pontos)

Formulário:

$$I_z = \frac{bh^3}{12}, \quad \Delta \ell = \frac{N\ell}{EA}, \quad \Delta \ell = \alpha \ell \Delta T, \quad P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{\ell_{fl}^2}$$

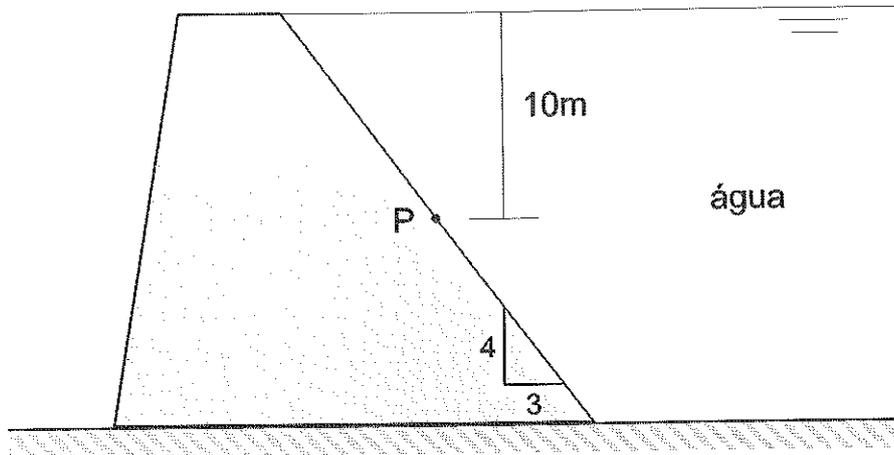
Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Analise a figura abaixo.



O ponto P, situado na superfície de uma barragem, está a 10m de profundidade, como indicado na figura acima. Sabendo que a tensão normal, segundo um plano horizontal, passando por esse ponto, vale -300kN/m^2 (compressão), determine a tensão normal segundo um plano vertical passando por P. Para isso, considere o equilíbrio de um elemento de dimensões infinitesimais convenientemente escolhido em torno de P.

Obs: Adotar $g=10\text{m/s}^2$

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2015