

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA  
(CP-CEM/2013)

ENGENHARIA CIVIL

PROVA ESCRITA DISCURSIVA  
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de 05 horas e não será prorrogada. Ao término da prova, entregue o caderno ao Fiscal, sem desgrampear nenhuma folha;
- 2- Responda as questões utilizando caneta esferográfica azul ou preta. Não serão consideradas respostas e desenvolvimento da questão a lápis. Confira o número de páginas da prova;
- 3- Só comece a responder a 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) 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 <sub>ns</sub> M
	000 A 100		

CAMPOS PREENCHIDOS  
PELOS CANDIDATOS

CONCURSO PÚBLICO: CP-CEM/2013  
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	NOTA	USO DA DE <sub>ns</sub> M
		000 A 100		

**CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)**

**1ª QUESTÃO (8 pontos)**

Um prédio tem 48 apartamentos de sala, três quartos, um quarto de empregada, um apartamento para o zelador e 48 vagas de garagem.

Com base nas informações acima e de acordo com as recomendações da NBR5626/98, calcule:

- a) As capacidades mínimas dos reservatórios inferior e superior, excluindo o espaço entre o nível superior e a tampa da caixa-d'água (de 30cm), mas incluindo a reserva para combate a incêndio (20% do consumo diário). (4 pontos)
- b) A vazão horária mínima admitida para a bomba. (4 pontos)

Continuação de 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

**2ª QUESTÃO (8 pontos)**

A funilaria é constituída por peças de folha de zinco ou cobre, as quais têm a função de recolher as águas da chuva que caem sobre o telhado e conduzi-las até o solo.

- a) Quais são essas peças? (3 pontos)
- b) A figura 1 é a projeção de um telhado e a figura 2 é uma seção do beiral. Nelas, indique, com o respectivo nome, onde se posiciona cada peça necessária para recolher e conduzir a água da chuva até o solo. (4 pontos)

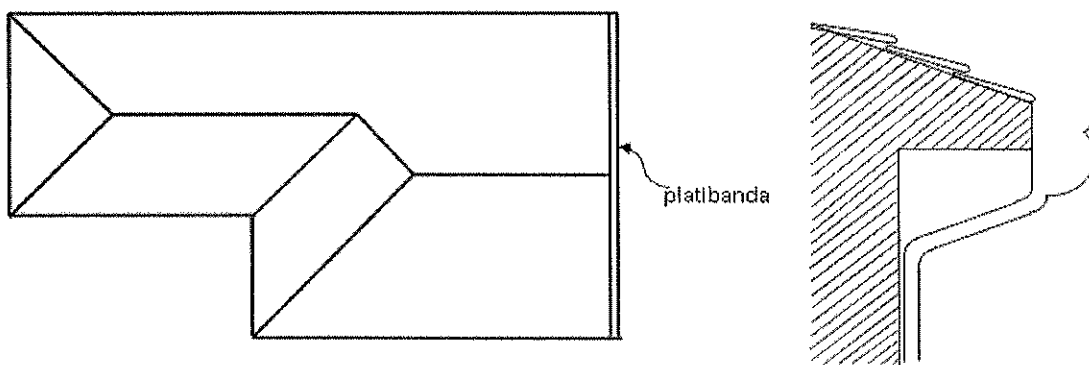


Figura 1

Figura 2

- c) Onde e como a água da chuva proveniente do telhado deve ser descarregada? (1 ponto)

Continuação de 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

**3ª QUESTÃO (8 pontos)**

Em um circuito de 220 Volts, deseja-se instalar três lâmpadas iguais, em paralelo, cujos filamentos têm a resistência de 20 ohms.

Calcule:

- a) A resistência equivalente. (2 pontos)
- b) A corrente resultante. (3 pontos)
- c) A potência total dissipada. (3 pontos)

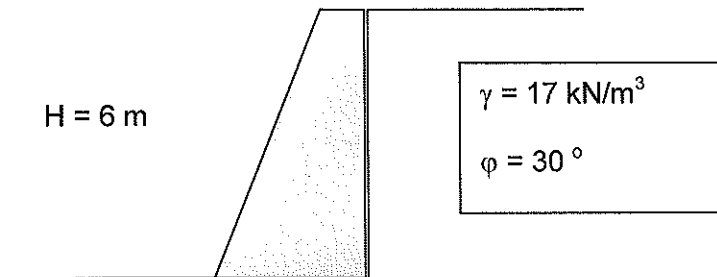
Continuação de 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

**4ª QUESTÃO (8 pontos)**

O muro de arrimo da figura abaixo será construído para conter um aterro com 6m de altura. O material do aterro é um silte arenoso com peso específico igual a  $17\text{kN/m}^3$ , ângulo de atrito igual a  $30^\circ$  e coesão nula. O nível de água está abaixo do nível do terreno natural.



- Calcule o empuxo ativo atuante no muro para essa situação. (4 pontos)
- Calcule qual será o esforço atuante (empuxo ativo e empuxo hidrostático) no muro se o sistema de drenagem desse muro parar de funcionar e se, após chuvas intensas, o nível de água se elevar, atrás desse muro, até a superfície do terreno, ou seja, até o topo de tal muro. (4 pontos)

Dado:  $K_a = 0,33$



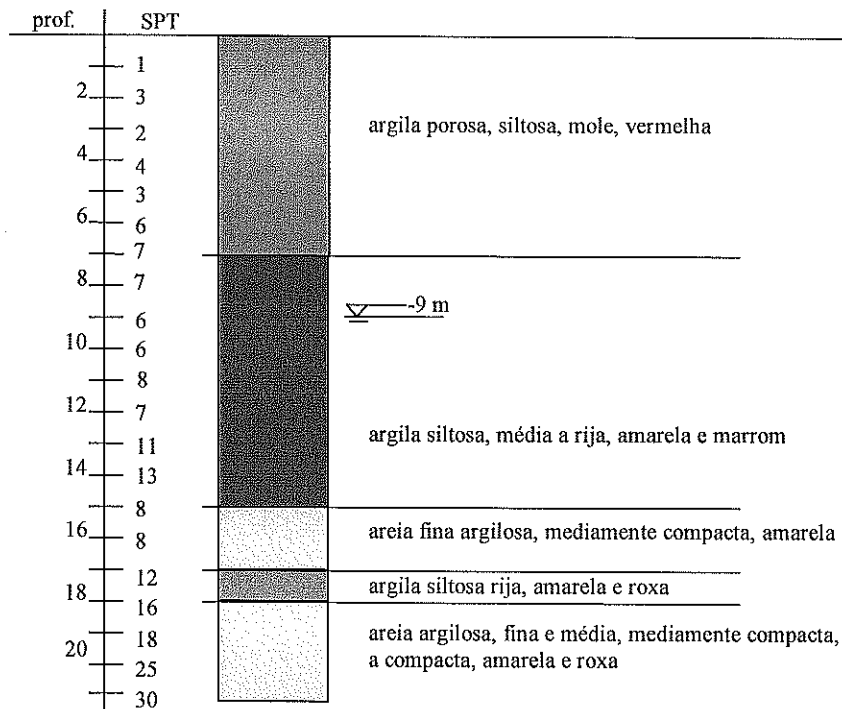
Continuação de 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

### 5ª QUESTÃO (8 pontos)

Os resultados de uma sondagem indicaram o perfil de subsolo esquematizado na figura abaixo.



Sabendo que:

- o peso específico natural da argila porosa siltosa, mole, vermelha é  $16 \text{ kN/m}^3$ ;
- o peso específico natural da argila siltosa, média a rija, amarela e marrom é  $17 \text{ kN/m}^3$ ;
- o peso específico saturado da argila siltosa, média a rija, amarela e marrom é  $17 \text{ kN/m}^3$ ;
- o peso específico saturado da areia fina argilosa, medianamente compacta, amarela é  $18,5 \text{ kN/m}^3$ ,

- a) Determine as tensões totais, neutras e efetivas nas profundidades de 7m, 9m e 15m. (6 pontos)
- b) Qual seria o valor da tensão efetiva a 15m de profundidade se o nível de água subisse 2m, isto é, se ficasse a 7m de profundidade? (2 pontos)

Continuação de 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

Continuação de 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

**6ª QUESTÃO (8 pontos)**

Pretende-se construir um aterro compactado para ocupar a depressão de uma estrada cujo volume é  $200.000\text{m}^3$ . O índice de vazios do solo compactado é  $0,8$ . Dispõe-se de uma área de empréstimo de solo que apresenta peso específico natural igual a  $16\text{kN/m}^3$  e umidade igual a  $32\%$ . Sabendo que o peso específico dos sólidos desse solo é  $27\text{kN/m}^3$ ,

Calcule o volume de material de empréstimo que será necessário para fazer o aterro.

Dados:

$$n = \frac{e}{1+e} \quad \gamma = \frac{\gamma_s (1+w)}{1+e} \quad \gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+e} \quad \gamma_{sat} = \frac{\gamma_s + e\gamma_w}{1+e}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_n}{1+w} \quad e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1 \quad S = \frac{\gamma_s \cdot w}{e \cdot \gamma_w}$$

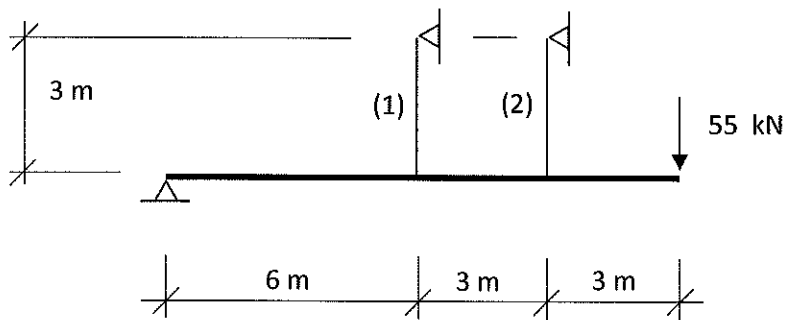
Continuação de 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Na figura abaixo, a viga horizontal é infinitamente rígida, ou seja, não se deforma.



Determine as forças  $N_1$  e  $N_2$  nos tirantes, desprezando o peso próprio da estrutura e considerando a rigidez à força normal dos tirantes:  $EA=(10)^3 \text{ KN}$  para o tirante (1) e  $EA=2(10)^3 \text{ KN}$  para o tirante (2).

Dado:

$$\Delta L = \frac{NL}{EA}$$

Continuação da 7ª questão

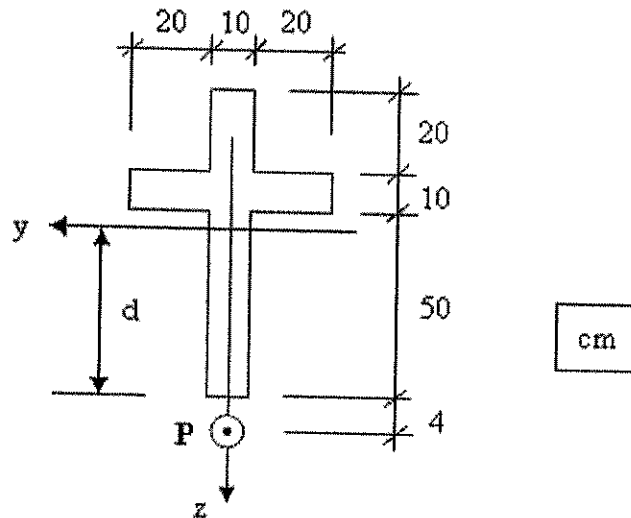
Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013



**8ª QUESTÃO (8 pontos)**

A figura abaixo representa a seção transversal de uma barra sujeita a uma força de tração excêntrica  $P = 600 \text{ kN}$ . A força está aplicada sobre o eixo de simetria da seção, a uma distancia igual a 4 cm da fibra inferior:



Considerando que os eixos  $y$  e  $z$  são os eixos centrais principais de inércia, determine:

- A área e o centroide da seção ( $d=?$ ). (2 pontos)
- O momento de inércia da seção ( $I=?$ ). (2 pontos)
- O momento fletor que solicita a seção. (2 pontos)
- As tensões normais extremas de tração ( $\sigma_{máx}$ ) e de compressão ( $\sigma_{mín}$ ) que atuam na seção (2 pontos).

DADO: 
$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I}z$$

Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

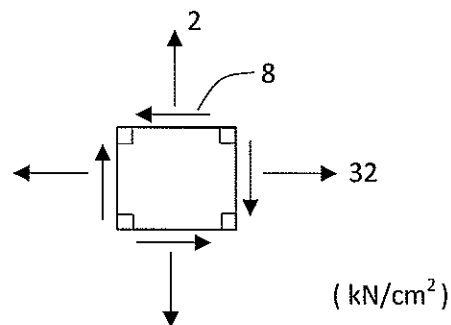
**9ª QUESTÃO (8 pontos)**

Para o estado duplo de tensão representado na figura, são dadas as tensões de referência em dois planos perpendiculares entre si. Partindo de um esboço (feito à mão livre) do círculo de Mohr, determine:

- a) o centro e o raio do círculo. (2 pontos)
- b) as tensões principais ( $\sigma_1$  e  $\sigma_2$ ). (2 pontos)
- c) as tensões tangenciais extremas ( $\tau_{máx}$  e  $\tau_{mín}$ ). (2 pontos)

Além disso, responda:

De qual caso particular se trata o estado de tensão representado? Justifique a resposta. (2 pontos)



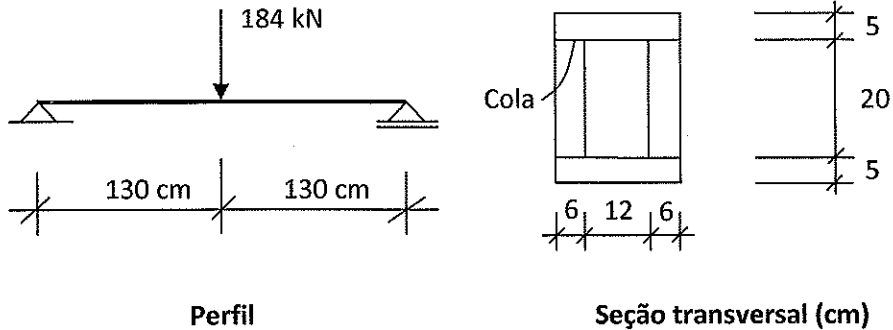
Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013

**10ª QUESTÃO (8 pontos)**

Na figura abaixo, tem-se uma viga de seção vazada composta de 4 perfis colados uns nos outros.



Desprezando o peso próprio da viga, determine:

- a) O momento de inércia da seção. (2 pontos)
- b) O momento estático para o cálculo da tensão tangencial na cola. (2 pontos)
- c) A tensão tangencial atuante na cola. (2 pontos)
- d) A resistência da cola ao cisalhamento, sabendo que o coeficiente de segurança vale  $s = 3$ . (2 pontos)

Dado:

$$\tau = \frac{VQ}{bI}$$

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS  
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2013