

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA
MARINHA (CP-CEM/2014)

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 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 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 E RÉGUA SIMPLES.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

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

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

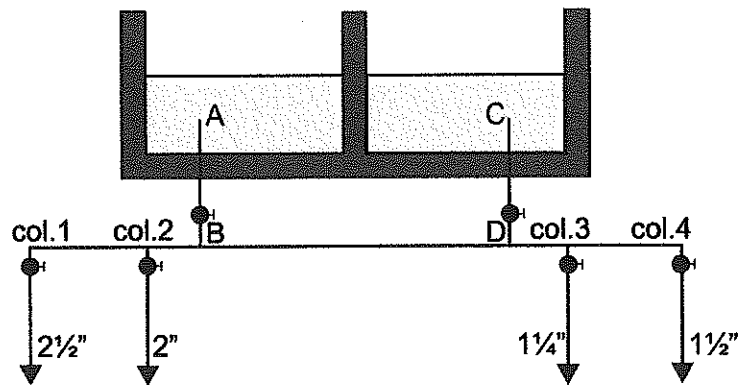
CONCURSO: CP-CEM/2014
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE	NOTA			USO DA DE _{EnsM}
				000 A 080			

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Barrilete é a tubulação que interliga as duas metades da caixa d'água e de onde partem as colunas de água. Considerando o esquema indicado abaixo, dimensione os barriletes A-B e C-D, pelo método das seções equivalentes, conforme tabela apresentada a seguir.



Diâmetro dos canos (polegadas)	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Número de canos de 1/2 polegada com a mesma capacidade	1	2,9	6,2	10,9	17,4	37,8	65,5	110,5	189

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere que, em um circuito elétrico de 220 volts, é necessário instalar três lâmpadas iguais, que funcionem de forma independente, cujos filamentos têm a resistência de 10 ohms.

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

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

3ª QUESTÃO (8 pontos)

A água da chuva é um dos elementos mais danosos para a durabilidade e a boa aparência das construções, sendo necessário o adequado projeto das instalações prediais destinadas a seu escoamento. Considerando uma área de contribuição de 1.000 m² em um edifício localizado em Manaus, assim como o período de retorno de 5 anos e os dados disponibilizados nas tabelas 1 e 2 a seguir, calcule:

- a vazão de projeto, em litros/minuto. (4 pontos)
- as dimensões de uma calha retangular em concreto liso, considerando essa calha trabalhando em $\frac{1}{2}$ seção e declividade da calha de 1,0%. (4 pontos)

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	Período de retorno (anos)		
	1	5	25
Belém	138	157	185
Belo Horizonte	132	227	230
Fortaleza	120	156	180
Manaus	138	180	198
Porto Alegre	118	146	167
Rio de Janeiro (Jardim Botânico)	122	167	227
São Paulo	122	172	191

Dimensões (m)		Declividade		
a	b	0,5%	1%	2%
0,2	0,1	512	724	1.024
0,3	0,2	2.241	3.170	4.483
0,4	0,3	5.611	7.935	11.222
0,5	0,4	10.960	15.500	21.920
0,6	0,5	18.700	26.446	37.401
0,7	0,6	29.107	41.164	58.215
0,8	0,7	42.362	59.908	84.724
0,9	0,8	58.789	83.141	117.579
1,0	0,9	78.792	111.429	157.584

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

4ª QUESTÃO (8 pontos)

Agregado é o material particulado, incoesivo, de atividade química praticamente nula, constituído de misturas de partículas cobrindo extensa gama de tamanhos. É um material granular e o espaço que fica entre os grãos é denominado "vazios". Considerando o granito como exemplo, assumo que, em um metro cúbico de pedra britada, há $0,575\text{m}^3$ ocupado por grãos e calcule:

- a) o volume ocupado pelos "vazios". (4 pontos)
- b) a porosidade do material. (4 pontos)

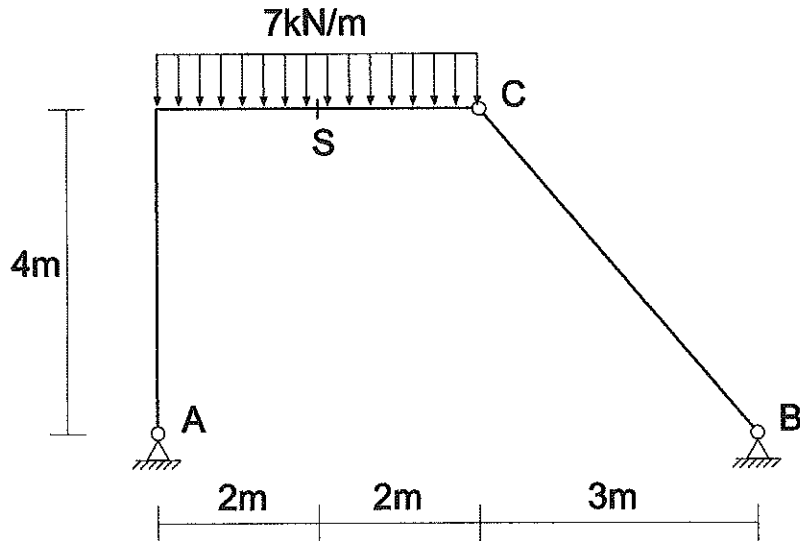
Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Na estrutura da figura abaixo, há articulações em A, B e C. Os pontos A e B não podem se deslocar, como indicado.



Determine:

- a) as reações de apoio. (2 pontos)
- b) os esforços solicitantes na seção S, indicando módulo, direção e sentido. (6 pontos)

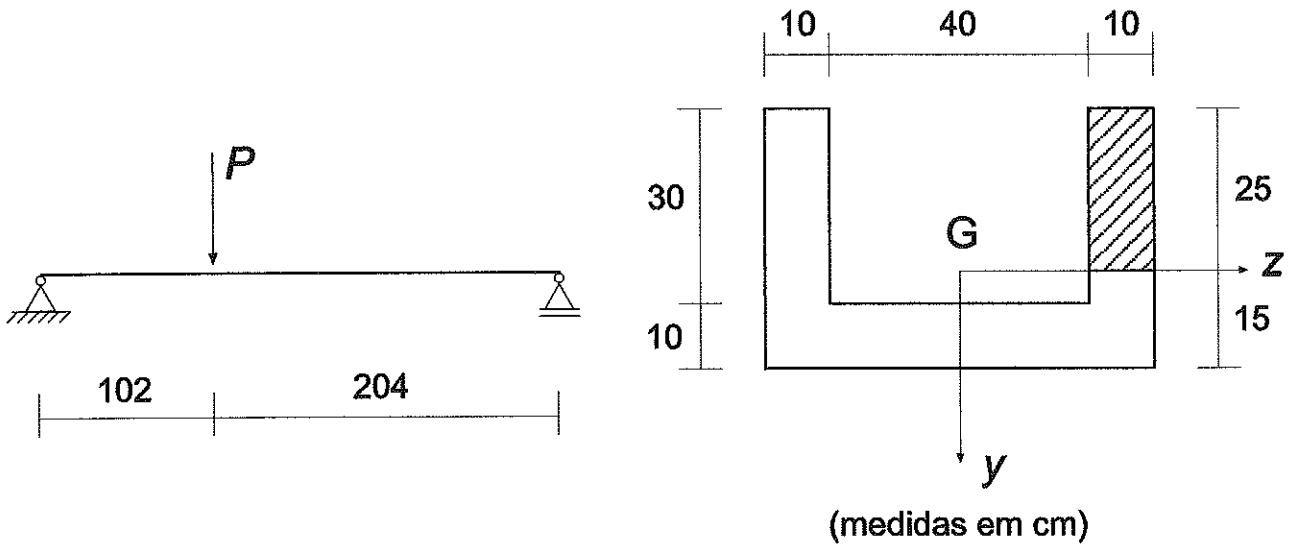
Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

6ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo mostra o esquema estrutural e a seção transversal de uma barra.



Determine:

- o maior carregamento P que se pode aplicar, considerando-se que as tensões admissíveis do material sejam $3,0\text{kN/cm}^2$ (à compressão) e $2,4\text{kN/cm}^2$ (à tração). (3 pontos)
- a resultante das tensões normais na área hachurada, na seção mais solicitada pelo momento fletor, considerando o valor de P obtido no item a. (2 pontos)
- a tensão de cisalhamento na altura do centro de gravidade G da seção, no trecho mais solicitado por força cortante, considerando que seja aplicado o carregamento $P = 204\text{kN}$. (3 pontos)

Dados: momento de inércia $I_z = 170000\text{cm}^4$

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

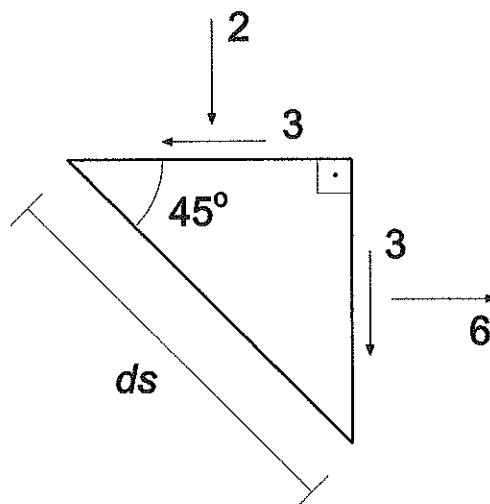
Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

7ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo mostra, em um elemento de dimensões infinitesimais, as tensões, em kN/cm^2 , que atuam segundo dois planos, perpendiculares entre si, que passam por um ponto de uma estrutura.



- Esboce o círculo de Mohr e, com base em relações geométricas, determine as tensões principais e a tensão de cisalhamento máxima nesse ponto. (4 pontos)
- Por equilíbrio (e não a partir do Círculo de Mohr), determine a tensão normal segundo o plano inclinado a 45° indicado. (4 pontos)

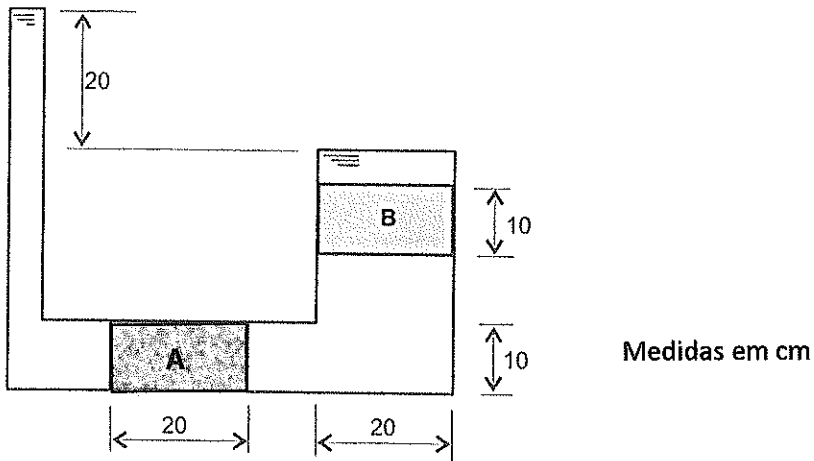
Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

8ª QUESTÃO (8 pontos)

No permeâmetro representado na figura abaixo, estão duas areias com peso específico saturado igual a 20kN/m^3 . A areia A ocupa 100cm^2 de secção transversal e tem permeabilidade igual a $4 \times 10^{-3}\text{cm/s}$, e a areia B ocupa 400cm^2 de secção transversal e tem permeabilidade igual a $2 \times 10^{-3}\text{cm/s}$.



- Qual o gradiente hidráulico de cada areia? (4 pontos)
- Existe possibilidade de ocorrer o estado de areia movediça nas areias A e B? Por quê? (4 pontos)

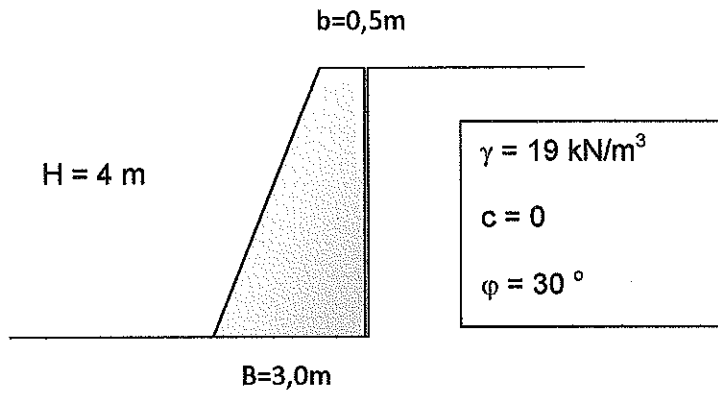
Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Verifique o coeficiente de segurança ao deslizamento do muro de gravidade, representado na figura abaixo, considerando que o nível d'água esteja a 5m de profundidade.



Ângulo (graus)	seno	cosseno	Tangente
20	0,34	0,94	0,36
30	0,5	0,86	0,58

Dados: $K_a = 0,33$

Considere o ângulo de atrito entre o muro e o solo da base igual a 20°

Peso específico do muro igual a 25 kN/m^3

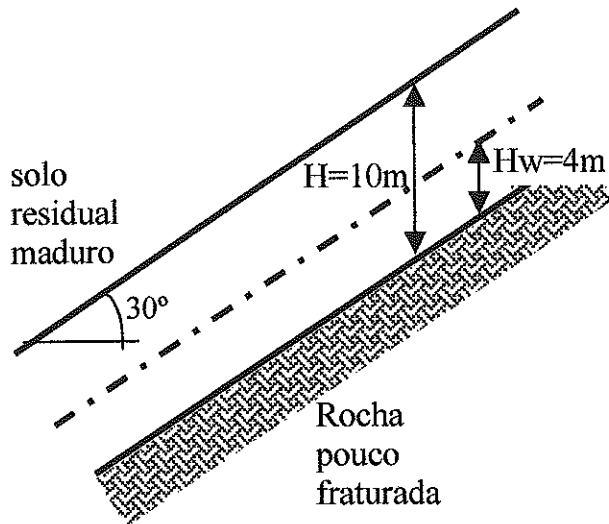
Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014

10ª QUESTÃO (8 pontos)

Num talude de grande extensão e inclinação de 30° com a horizontal, conforme mostrado na figura abaixo, ocorreu uma ruptura quando o nível d'água atingiu a altura de 4 m. Pergunta-se:



$$F = \frac{c' + (\gamma \cdot H \cos^2 \alpha - u) \cdot \operatorname{tg} \phi'}{\gamma \cdot H \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha}$$

- a) Qual a coesão do solo, sabendo-se que o ângulo de atrito é igual a 28° e seu peso específico médio é de 17kN/m³? (6 pontos)
- b) Qual o coeficiente de segurança deste talude para a condição seca? (2 pontos)

Observação: Admita que o peso específico e os parâmetros de resistência desse solo são os mesmos na condição seca e saturada.

Ângulo (graus)	seno	cosseno	Tangente
28	0,47	0,88	0,53
30	0,5	0,86	0,58

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: CP-CEM/2014