

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(PS-EngNav/2010)

ENGENHARIA CIVIL

1ª PARTE
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1- A duração da prova será de 04 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 de cada parte 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:
- PROCESSO SELETIVO/CONCURSO; 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 processo seletivo 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 SIMPLES E RÉGUA SIMPLES.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE 000 A 100	NOTA			USO DA DE _{ns} M		

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2010
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO		DV	ESCALA DE 000 A 100	NOTA			USO DA DE _{ns} M		

1ª PARTE: CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (10 pontos)

A extremidade de um tubo cilíndrico horizontal é dotada de um bocal de jato de formato cônico. São dados:

- Aceleração gravitacional g ;
 - Peso específico d'água γ ;
 - Numa seção do tubo próximo ao bocal (seção 1) a área é A_1 e a pressão é P_1 ;
 - Na saída do bocal (seção 2) a área é A_2 ;
 - As perdas distribuídas da tubulação são desprezíveis.
- a) Dada v_1 a velocidade na seção 1, pede-se a velocidade ideal do jato, ou seja, a velocidade do jato desprezando-se as perdas locais do bocal. (3 pontos)
- b) Em caso da velocidade v_1 ser desconhecida, considere o coeficiente de contração da área C_c na saída do bocal, e as perdas locais do bocal, representadas pelo coeficiente de velocidade C_v , e determine a velocidade e a vazão do jato. (7 pontos)

Continuação da 1ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 1ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 1ª questão

2ª QUESTÃO (10 pontos)

Com relação aos materiais de construção:

- a) Para cada uma das seguintes aplicações do concreto, apresente uma característica desejada do aglomerante e indique qual o aglomerante empregado.
- Concreto armado.
 - Barragens, fortificações e obras maciças.
 - Concreto refratário. (6 pontos)
- b) Quais são os objetivos e como se processam os tratamentos térmicos conhecidos como normalização e têmpera? (4 pontos)

Continuação da 2ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

3ª QUESTÃO (10 pontos)

Sobre instalações hidráulicas para esgotos sanitários:

- a) PVC (cloreto de polivinila ou polivinil clorato) é um termoplástico bastante utilizado como matéria-prima para a fabricação de tubos e conexões. Cite quatro características positivas e duas restrições dos tubos fabricados com PVC. (6 pontos)

- b) Quais são os papéis de caixa de passagem e de emissários numa rede de esgoto? (4 pontos)

Continuação da 3ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

4ª QUESTÃO (10 pontos)

Em relação aos Métodos e Técnicas de Planejamento de obras:

- a) Cite três premissas a serem observadas na organização de canteiro de obra. (6 pontos)

- b) Em caso de atrasos relativamente pequenos no cronograma da obra, apresente quatro medidas que podem ser adotadas para recuperar os atrasos. (4 pontos)

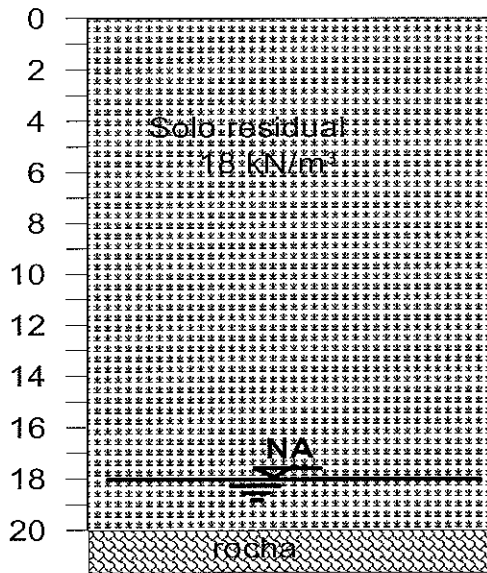
Continuação da 4ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

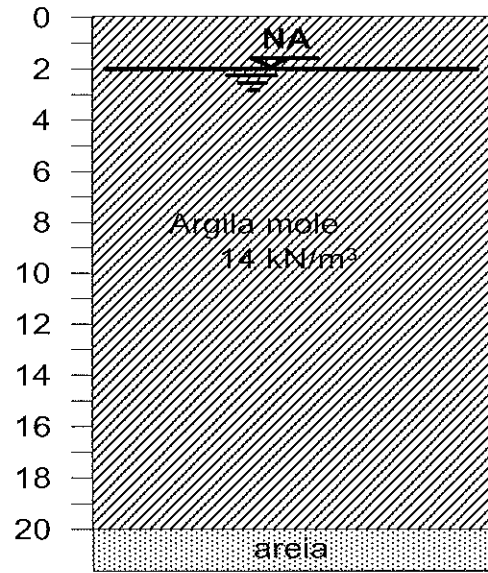
Concurso: PS-EngNav/10

5ª QUESTÃO (10 pontos)

Um construtor precisa escolher um terreno para implantação de um prédio de 4 pavimentos. Há duas opções de terreno, conforme indicado nas Figuras abaixo:



(a)



(b)

Pede-se:

- Determine as tensões totais, efetivas e pressão neutra na profundidade de 10m para cada um dos terrenos. Desconsidere os efeitos da capilaridade e considere o peso específico saturado igual ao natural. (4 pontos)
- Pretende-se construir um aterro 4m acima da cota do terreno atual para implantação da infra-estrutura. Descreva os problemas referentes à capacidade de carga e ruptura para os terrenos mostrados nas Figuras (a) e (b) acima. (3 pontos)
- Defina uma possibilidade de fundação do prédio de 4 pavimentos para cada um dos terrenos e justifique sua escolha. (3 pontos)

Continuação da 5ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 5ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

6ª QUESTÃO (10 pontos)

Para aplicação de um terreno será realizado um corte, que será contido com um muro de gravidade tipo gabião (gaiola metálica preenchida com pedras), com altura de 5m. O solo que será contido tem coesão nula, ângulo de atrito igual a 30° e peso específico de 18kN/m³. Os níveis dos terrenos na base e também no topo da contenção são horizontais. Pergunta-se:

- Qual o tipo de empuxo que o muro estará sujeito? Justifique. (2 pontos)
- Qual a forma da distribuição da tensão horizontal do empuxo e qual seu valor na base? Desenhe um diagrama esquemático. (3 pontos)
- Qual o valor do empuxo resultante e onde está localizado? (3 pontos)
- Quais as verificações que devem ser realizadas para garantir que a construção será estável? (2 pontos)

Dado:

$$e_a = K_a \cdot \gamma \cdot z \quad (\text{tensão horizontal devido ao empuxo ativo})$$

$$e_p = K_p \cdot \gamma \cdot z \quad (\text{tensão horizontal devido ao empuxo passivo})$$

$$K_a = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi} \quad (\text{coeficiente de empuxo ativo})$$

$$K_p = \frac{1 + \text{sen}\phi}{1 - \text{sen}\phi} \quad (\text{coeficiente de empuxo passivo})$$

$$E_a = \frac{K_a \cdot \gamma \cdot Z^2}{2} \quad (\text{Empuxo ativo})$$

$$E_p = \frac{K_p \cdot \gamma \cdot Z^2}{2} \quad (\text{Empuxo passivo})$$

Para o cálculo do empuxo, despreze o atrito solo-muro.

Continuação da 6ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

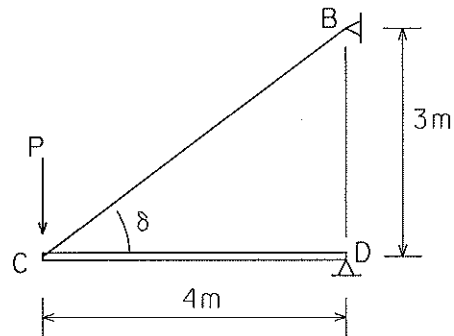
Continuação da 6ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

7ª QUESTÃO (10 pontos)

Observe a ilustração a seguir.



A barra CD é rígida e não se deforma. Desprezando o peso próprio do sistema, calcule:

- a) a força (N) atuante no fio BC (3 pontos)
- b) o alongamento (ΔL) do fio BC (3 pontos)
- c) o deslocamento vertical (v_c) do ponto C (4 pontos)

Admitir que o ponto C se desloca apenas na vertical. São dadas a força aplicada ($P=36\text{ kN}$) e a rigidez do fio ($EA=10^4\text{ kN}$).

É dada a fórmula:
$$\Delta L = \frac{NL}{EA}$$

Continuação da 7ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

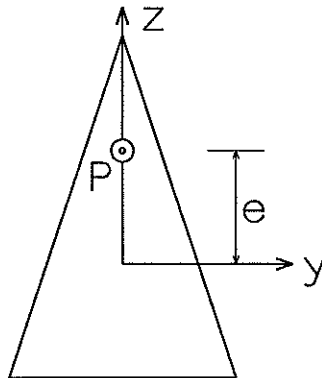
Continuação da 7ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

8ª QUESTÃO (10 pontos)

Observe a ilustração apresentada.



A figura representa a seção transversal de uma barra sujeita a uma força P de tração. Essa força está aplicada com uma certa excentricidade, denotada por (e). A seção tem a forma de um triângulo isósceles, de base igual a 60 cm e altura valendo 90 cm. Os eixos indicados na figura são os eixos centrais principais de inércia.

- Determine o centróide da seção. (1 ponto)
- Calcule o momento de inércia da seção. (1 ponto)
- Determine os esforços solicitantes na seção. (3 pontos)
- Calcule o valor da excentricidade (e) de modo que a linha neutra coincida com a base do triângulo. (5 pontos)

São dadas as fórmulas:
$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I} z \quad , \quad I = \frac{bh^3}{36}$$

Continuação da 8ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 8ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA CIVIL

Concurso: PS-EngNav/10

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

**PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(PS-EngNav/2010)**

ENGENHARIA CIVIL

**2ª PARTE
INSTRUÇÕES GERAIS**

- 1- Você está iniciando a 2ª parte da prova (parte básica);
- 2- Confira o número de páginas desta parte da Prova;
- 3- O candidato deverá preencher os campos:
 - PROCESSO SELETIVO;
 - NOME DO CANDIDATO; e
 - Nº DA INSCRIÇÃO e DV.
- 4- A solução deve ser apresentada nas páginas destinadas a cada questão; e
- 5- Não é permitida a consulta a livros ou apontamentos.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

RUBRICA DO PROFESSOR	ESCALA DE 000 A 100	NOTA			USO DA DEEnsM

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2010
NOME DO CANDIDATO:

Nº DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE 000 A 100	NOTA			USO DA DEEnsM

2ª PARTE: CONHECIMENTOS BÁSICOS (VALOR: 20 PONTOS)

1ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Calcule o(s) ponto(s) de máximo local e o(s) ponto(s) de mínimo local

de $f(x) = \frac{x}{2x^2+4}$, $x \in \mathbf{R}$.

2ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Determine os valores de $\lambda \in \mathbf{R}$ para os quais todas as soluções da equação diferencial $x'' + \lambda x' + x = 0$ são limitadas.

3ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Considere o campo de vetores

$$F(x,y) = (\lambda x^2 y + y^4, y^2 + x^3 + 4xy^3), \quad (x,y) \in \mathbf{R}^2,$$

onde λ é um parâmetro real.

- a) Calcule a integral de linha de $F(x,y)$ ao longo do segmento de reta que une os pontos $A=(0,0)$ e $B=(1,2)$, percorrido no sentido de A para B . (1 ponto)
- b) Determine o(s) valor(es) de λ para os quais o campo $F(x,y)$ deriva de potencial (isto é, o campo é conservativo). (1,5 ponto)

4ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Considere $f(x) = \sin^4 \frac{\pi x}{2}$, $0 \leq x \leq 1$.

a) Use o método dos trapézios e calcule uma aproximação de $\int_0^1 f(x) dx$.

(1 ponto)

b) Use o método de Simpson e calcule uma aproximação de $\int_0^1 f(x) dx$.

(1,5 ponto)

5ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Duas esferas, A e B, têm massa 1kg e 2kg respectivamente.

Imediatamente antes de colidirem, a velocidade de A é $v_a = 2\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$, e a velocidade de B é $v_b = -1\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0\mathbf{k}$, ambas medidas em m/s.

A colisão é inelástica e dissipa 50% da energia do sistema em calor.

Logo após a colisão, B tem velocidade $v = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + \beta\mathbf{k}$, com $\beta > 0$.

- a) Determine a energia cinética e a quantidade de movimento do sistema imediatamente antes da colisão. (1 ponto)
- b) Calcule β . (1,5 ponto)

6ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Uma bola é atirada do chão para o alto. Quando ela atinge a altura de 5m, sua velocidade, em m/seg, é $v = 5\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 10\mathbf{k}$. Suponha que a aceleração da gravidade é, em m/seg², $g = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} - 10\mathbf{k}$ e calcule:

- a) A altura máxima que a bola atingirá. (1 ponto)
- b) O tempo que levará para a bola atingir o solo. (1 ponto)
- c) A distância horizontal percorrida pela bola, após a trajetória atingir o seu ponto mais alto. (0,5 ponto)

7ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Uma caixa de água cilíndrica tem raio de 1m e, no instante $t=0$, está cheia até 1 metro de altura. Esta caixa tem um orifício circular de 20cm^2 de área na sua base. A pressão no topo da coluna do líquido é de 1 atm, a água escapa da caixa pelo orifício com uma velocidade de $0,1\text{m/s}$, e a caixa é realimentada pelo topo de modo a ficar sempre cheia. Admita que a aceleração da gravidade é $g = 10\text{m/s}^2$, que a densidade da água é de $d = 1\text{g/cm}^3$ e que $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$.

- a) Calcule a velocidade de entrada da água no tanque. (1,5 ponto)
- b) Determine a pressão da água no orifício de saída. (1 ponto)

8ª QUESTÃO (2,5 pontos)

Um ponto material A de carga $0,1 \text{ mC}$ e massa 100 kg , encontra-se, no instante $t=0$, no ponto $S=(0,1,0)$ e tem velocidade inicial $v=(3,0,0)$. Outro ponto material de carga negativa q_b está fixo no ponto $O=(0,0,0)$. Admita que a constante de Coulomb é $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

- a) Determine a força que age sobre A. (1 ponto)

- b) Calcule o valor de q_b para que a trajetória de A seja uma circunferência com centro na origem, percorrida com velocidade angular constante. (1,5 ponto)