

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

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

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

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 noutra lugar que não o determinado para esse fim; e
 - e) cometer ato grave de indisciplina.
- 10- É PERMITIDO O USO DE RÉGUA SIMPLES.

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

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

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

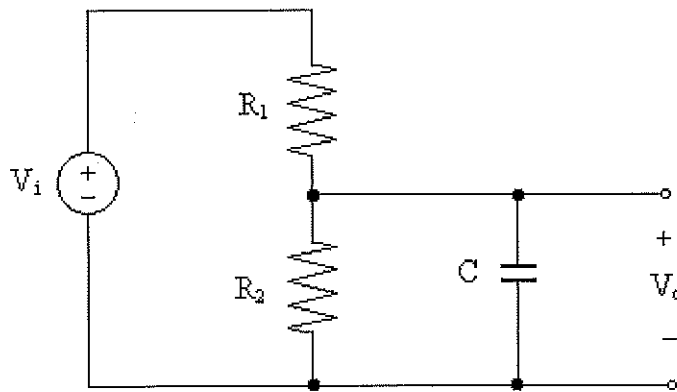
PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2010
NOME DO CANDIDATO:

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

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

1ª QUESTÃO (10 pontos)

Determine a função de transferência $T(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ para o circuito abaixo.



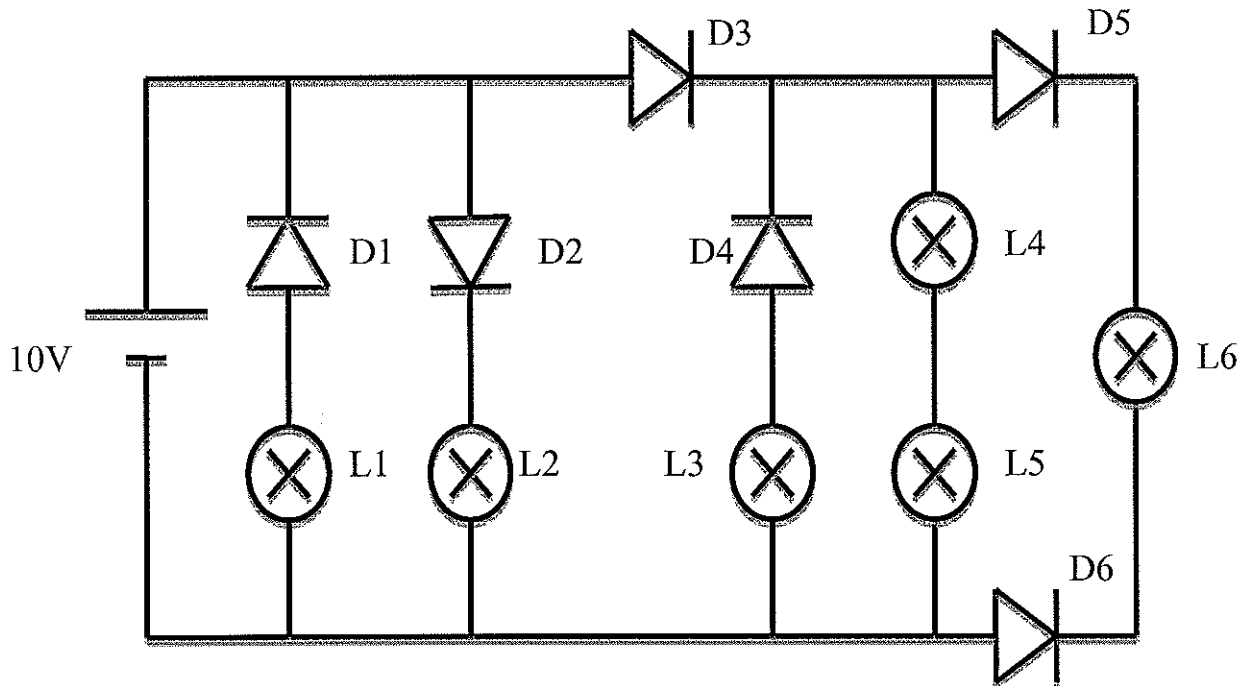
Continuação da 1ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

2ª QUESTÃO (10 pontos)

Para o circuito abaixo, explique o que acontece com cada lâmpada ao se ligar o circuito.



Considere que L1, L2, L3, L4, L5 e L6 são lâmpadas com tensão nominal = 6V e potência dissipada por lâmpada = 120mW, e que os diodos são ideais.

Continuação da 2ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

3ª QUESTÃO (10 pontos)

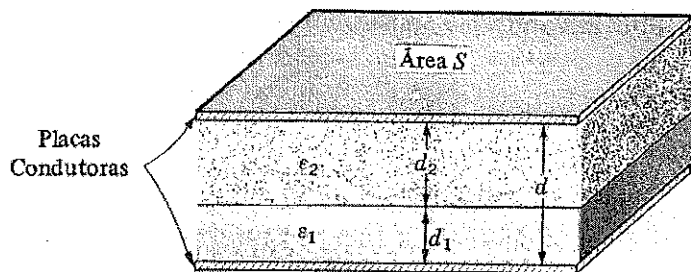
Um estudante, oficial da Marinha, consulta o catálogo da Escola de Formação de Oficiais e fica sabendo que pode se matricular em determinadas disciplinas de telecomunicações somente se satisfizer às seguintes condições:

- I. Ter completado sessenta créditos e ser um estudante oficial regularmente matriculado.
 - II. Ou ter completado sessenta créditos e ser um estudante oficial e ter o consentimento do departamento.
 - III. Ou ter completado menos de sessenta créditos e ser um estudante oficial com matrícula regular.
 - IV. Ou ser um estudante regularmente matriculado e ter o consentimento do departamento.
 - V. Ou ser um estudante oficial e não ter o consentimento do departamento.
- a) Encontre uma expressão booleana que indique a probabilidade de o estudante se matricular no curso. (4 pontos)
 - b) Simplifique ao máximo a expressão do item anterior. (6 pontos)

Continuação da 3ª questão

4ª QUESTÃO (10 pontos)

Considere um capacitor de placas paralelas contendo dois dielétricos com as interfaces paralelas às placas condutoras conforme apresentado na figura abaixo.



Dados:

$$\epsilon_{r1} = 4, \epsilon_{r2} = 6, d_1 = 3\text{mm}, d_2 = 2\text{mm}, S = 12\text{cm}^2, \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-14} \text{ F/cm}$$

$$C = \frac{1}{\left[\left(\frac{d_1}{\epsilon_1 S} \right) + \left(\frac{d_2}{\epsilon_2 S} \right) \right]}$$

$$\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$$

- Calcule a capacitância deste capacitor. (5 pontos)
- Calcule a tensão entre as placas, considerando uma densidade de carga elétrica na placa de $\rho_s = 240 \eta \text{C/m}^2$. (5 pontos)

Continuação da 4ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

5ª QUESTÃO (10 pontos)

- a) Defina a unidade Erlang (5 pontos)?

- b) Calcule o tráfego, em erlangs, para uma condição de tráfego telefônico em que um grupo de usuários realiza 30 chamadas em 1 hora, sendo que cada chamada possui um tempo médio de duração de 5 minutos. (5 pontos)

Continuação da 5ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

6ª QUESTÃO (10 pontos)

Em relação ao esquema de multiplexação:

- a) Explique o que é hierarquia de transmissão digital PDH. (2,5 pontos) .
- b) Cite o valor dos tributários da 1ª, 2ª, 3ª e 4ª hierarquia de transmissão digital PDH adotados no Brasil. (2,5 pontos)
- c) Explique o que é hierarquia de transmissão digital SDH. (2,5 pontos)
- d) Cite o valor das taxas de transmissão dos módulos de transporte síncrono ("synchronous transport module - STM") STM-1, STM-4, STM-16 e STM-64 (2,5 pontos)

Continuação da 6ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 6ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

7ª QUESTÃO (10 pontos)

Deseja-se transmitir uma onda plana uniforme com frequência de 3GHz, que se encontra propagando no vácuo, para um meio dielétrico sem perdas com $\epsilon_r=16,0$. Considerando que a referida onda incide normalmente no meio dielétrico sem perdas, pede-se:

- a) Determinar a porcentagem da potência refletida em relação à potência incidente no vácuo. (5 pontos)
- b) Determinar a porcentagem de potência transmitida no dielétrico em relação à potência incidente no vácuo. (5 pontos)

Continuação da 7ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

Continuação da 7ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

8ª QUESTÃO (10 pontos)

Em relação aos parâmetros básicos de antenas:

- a) defina o parâmetro diretividade. (3 pontos)
- b) defina o parâmetro ganho absoluto em uma dada direção.
(3 pontos)
- c) Descreva o que é o Diagrama de Irradiação e como o mesmo pode ser levantado. (4 pontos)

Continuação da 8ª questão

Prova : 1ª PARTE
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/10

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)