

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA  
(PS-EngNav/2009)

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 noutro 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 DEnsM
	000 A 100		

CAMPOS PREENCHIDOS  
PELOS CANDIDATOS

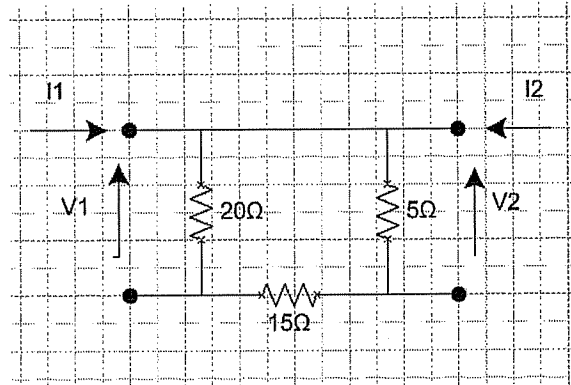
PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2009  
NOME DO CANDIDATO:

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

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

1ª QUESTÃO (10 pontos)

Considere o circuito abaixo.



Sabe-se que o circuito pode ser representado por um quadripolo com a respectiva matriz de impedâncias  $z$  apresentada a seguir.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

Pede-se:

Calcule o valor dos seguintes parâmetros:

- a)  $z_{11}$ ; (2,5 pontos)
- b)  $z_{12}$ ; (2,5 pontos)
- c)  $z_{21}$ ; e (2,5 pontos)
- d)  $z_{22}$ . (2,5 pontos)

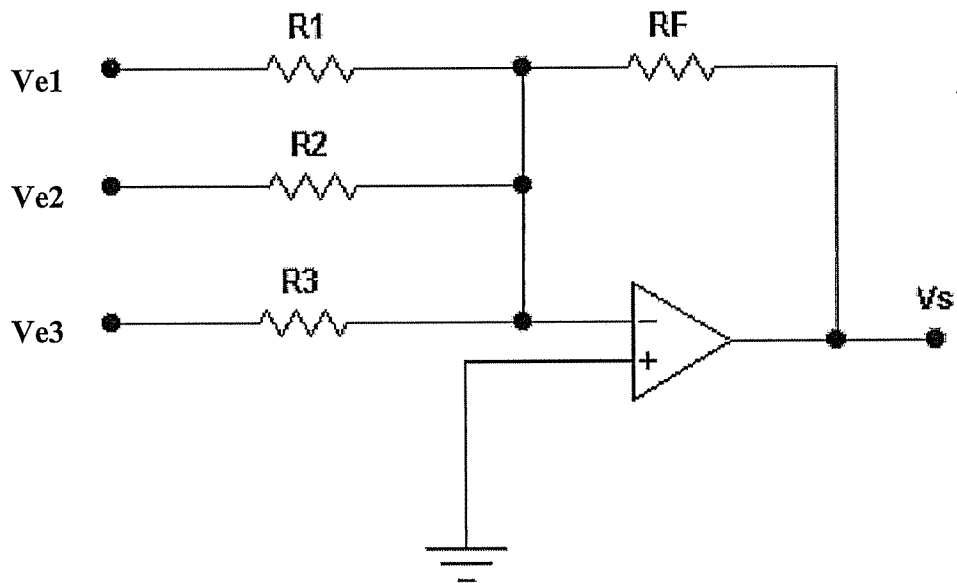
Continuação da 1ª questão

Prova : 1ª PARTE  
Profissão: ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Concurso: PS-EngNav/09

2ª QUESTÃO (10 pontos)

Para o circuito abaixo, calcule a expressão da tensão  $V_s$ , considerando que o Amplificador Operacional é ideal.



3ª QUESTÃO (10 pontos)

Considere a seguinte função:

$$F = \bar{X} \cdot Y \cdot Z + \bar{X} \cdot Y \cdot \bar{Z} + X \cdot Z$$

Esboce o circuito correspondente, utilizando apenas a porta lógica NAND.

4ª QUESTÃO (10 Pontos)

Qual é a força eletrostática entre duas cargas de 1 coulomb separadas por uma distância de  $\frac{1}{10\sqrt{\pi\epsilon_0}}$  metros?

5ª QUESTÃO (10 pontos)

Descreva os elementos estruturais da antena Yagi-Uda, apresentando um desenho esquemático desta antena.

6ª QUESTÃO (10 pontos)

Explique a multiplexação por comprimento de onda (WDM).



7ª QUESTÃO (10 pontos)

Um sinal analógico transporta 8 bits por símbolo. Se a linha é sinalizada (modulada) em 10.000 vezes por segundo, qual será sua taxa de transmissão?

8ª QUESTÃO (10 pontos)

Em relação à modulação digital binária, determine:

- a) a largura de banda de um sinal ASK que está sendo transmitido a 2000bps. (5 pontos)
  
- b) a largura de banda mínima para um sinal FSK que está sendo transmitido a 2000 bps. Assuma que, na transmissão, as portadoras estão separadas por 3 KHz. (5 pontos)

MARINHA DO BRASIL  
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA  
(PS-EngNav/2009)

**ENGENHARIA TELECOMUNICAÇÕES**

**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
  - N° 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**

<b>RUBRICA DO PROFESSOR</b>	ESCALA DE	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>ens</sub>M</b>
		000 A 100			

CAMPOS PREENCHIDOS  
PELOS CANDIDATOS

**PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2009**  
**NOME DO CANDIDATO:**

N° DA INSCRIÇÃO	DV	ESCALA DE	<b>NOTA</b>			<b>USO DA DE<sub>ens</sub>M</b>
			000 A 100			

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

**1ª QUESTÃO** (4 pontos)

Seja  $f(x) = e^{(x^3 - 6x^2)}$ ,  $x \in \mathbf{R}$ .

- a) Calcule  $f'(x)$ ,  $x \in \mathbf{R}$ . (2 pontos)
- b) Determine os pontos de mínimo local de  $f(x)$ . (1 ponto)
- c) Determine os pontos de máximo local de  $f(x)$ . (1 ponto)

**2ª QUESTÃO** (2 pontos)

Seja  $F(x,y) = (x+4x^2+y^2, (4x^2+y^2)^2)$ ,  $(x,y) \in \mathbf{R}^2$ . Calcule a integral de linha

$$\int_{\gamma} F \cdot dl$$

em que  $\gamma$  é a curva  $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$  percorrida uma vez no sentido anti-horário.

**3ª QUESTÃO** (2 pontos)

Determine os valores de  $x \in \mathbf{R}$  para os quais a série  $\sum_{m \geq 0} \frac{x^m}{m+1}$  converge ( $m \in \mathbf{N}$ ).

**4ª QUESTÃO** (2 pontos)

Determine os valores de  $a \in \mathbb{R}$  para os quais  $f(x,y) = a^2x^3 + xy - xy^2$  resolve a equação a derivadas parciais  $\Delta f(x,y) = 0$ , em que  $\Delta f$  é o laplaciano de  $f$ .

**5ª QUESTÃO** (4 pontos)

Um ponto material de massa 1 desloca-se no plano vertical  $xy$  (em que  $y$  é a coordenada vertical) segundo a equação horária  $r(t)=(t^3-3t^2+3t, t^4-4t^2+4t)$ ,  $0 \leq t \leq 1$ . No instante  $t=1$  o ponto começa a cair em queda livre sob ação exclusiva da força da força peso, suposta constante, com aceleração da gravidade  $g=9.8$ , até atingir o ponto  $(1,0)$  onde um anteparo absorve metade de sua energia mecânica. Após isso o ponto desloca-se em movimento retilíneo e uniforme na reta  $y=0$  com velocidade  $v=(a,0)$ ,  $a>0$ . Considere todas as unidades no sistema internacional.

Calcule:

- a) a velocidade do ponto no instante  $t=1$  seg. (1 ponto)
- b) o tempo gasto pelo ponto no movimento de queda livre entre  $(1,1)$  e  $(1,0)$ . (2 pontos)
- c) a. (1 ponto)



**6ª QUESTÃO** (3 pontos)

Um gás ocupa um recipiente de volume  $V$  submetido a uma pressão  $P$ . Esse gás expande-se de forma adiabática até duplicar o seu volume e verifica-se que a pressão ao final dessa expansão é  $P/3$ . Depois esse gás sofre outra expansão adiabática até seu volume ser  $3V$ . Calcule a pressão do gás ao final dessa nova transformação (em função de  $P$ ).

**7ª QUESTÃO** (3 pontos)

Um dipolo está colocado nos pontos  $(1,0)$  e  $(-1,0)$  com cargas respectivamente  $+q$  e  $-q$ .

- a) Calcule o valor do potencial elétrico gerado pelo dipolo no ponto  $(x,y)$ . (1 ponto)
- b) Determine os pontos em que o potencial gerado pelo dipolo é zero. (1 ponto)
- c) Considere a circunferência  $C$  de centro  $(1,0)$  e raio  $r>0$ . Prove que se  $P=(x,y)$  está em  $C$ , com  $y\neq 0$ , existe um outro ponto em  $C$ , e apenas um, onde o potencial gerado pelo dipolo é igual ao potencial em  $P$ . (1 ponto)