

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(PS-EngNav/2011)

ENGENHARIA ELETRÔNICA

**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 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 PADRÃO NÃO CIENTÍFICA 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

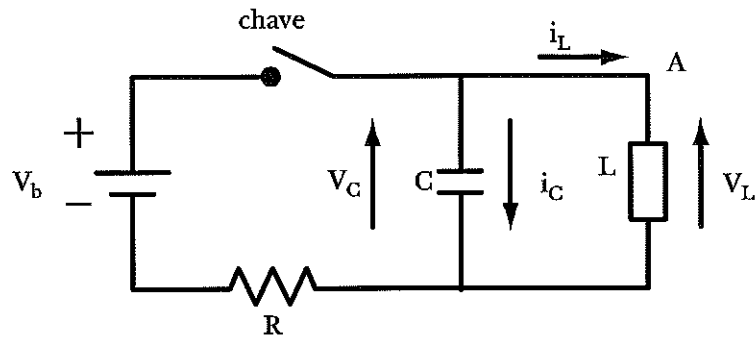
PROCESSO SELETIVO: PS-EngNav/2011
NOME DO CANDIDATO:

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

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

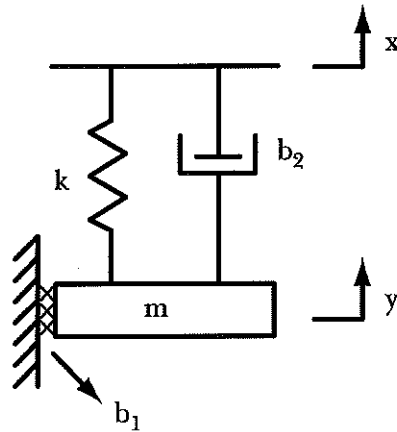
No circuito mostrado na figura a seguir, a chave esteve fechada por um longo tempo. Então, em $t=0$, ela é aberta.



Apresente a equação diferencial que descreve a variação temporal da corrente $i_L(t)$ pelo indutor para $t > 0$.

2ª QUESTÃO (8 pontos)

Uma massa está pendurada em um suporte móvel sustentado por uma mola linear e um amortecedor ideal, conforme mostrado na figura abaixo. O sistema está inicialmente em equilíbrio.



A equação diferencial que relaciona o movimento $y(t)$ na massa com a excitação $x(t)$ é dada por:

$$m \cdot \ddot{y} + (b_1 + b_2) \cdot \dot{y} + k \cdot y = b_2 \cdot \dot{x} + k \cdot x$$

Considerando como saída apenas a posição $y(t)$:

- apresente o modelo obtido na forma de função de transferência. (3 pontos); e
- apresente o modelo equivalente obtido na forma de espaço de estados. (5 pontos).

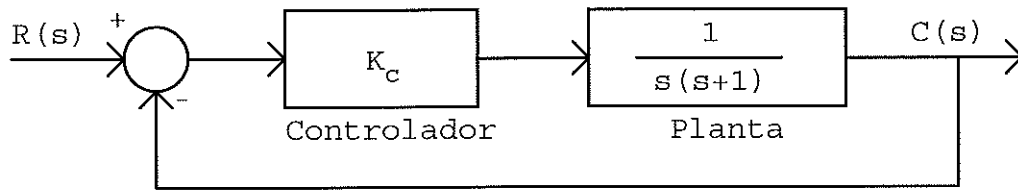
Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: PS-EngNav/11

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere o sistema mostrado na figura abaixo.



- a) Para que o sistema em malha fechada seja estável, qual a faixa de valores positivos que K_c pode assumir? (4 pontos); e
- b) Suponha que K_c seja ajustado em 3. Neste caso, qual o valor do erro de regime estacionário (e_{ss}) para uma entrada $R(s)$ do tipo degrau unitário? (4 pontos).

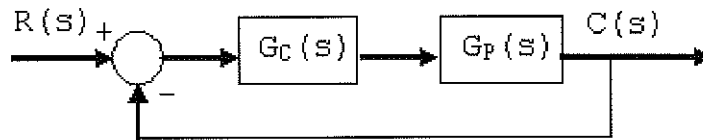
Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: PS-EngNav/11

4ª QUESTÃO (8 pontos)

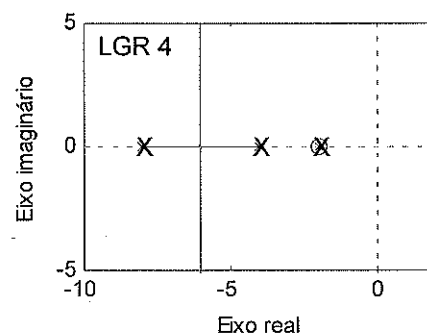
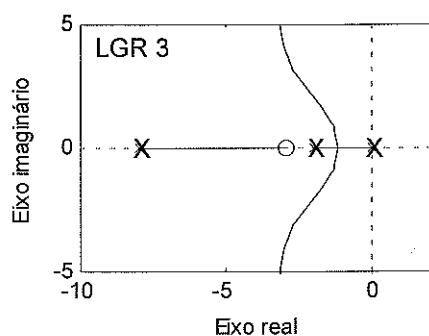
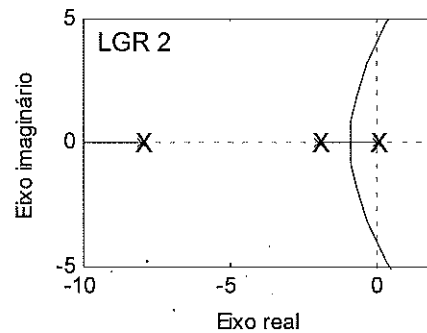
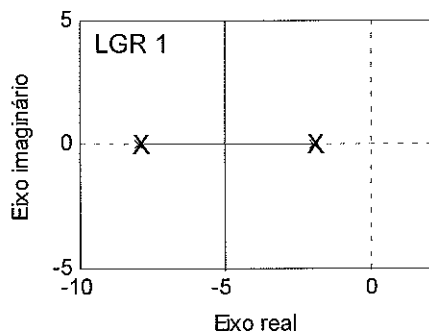
Considere a configuração clássica de controle representada no diagrama de blocos da figura a seguir, no qual $G_P(s)$ corresponde à planta e $G_C(s)$ a um compensador.



A planta é modelada pela seguinte função de transferência:

$$G_P(s) = \frac{1}{(0,5 \cdot s + 1) \cdot (0,125 \cdot s + 1)}$$

Os quatro gráficos mostrados a seguir mostram o lugar das raízes para $K_C > 0$, ao se considerar quatro compensadores diferentes.



Cada um dos compensadores é modelado de acordo com um dos seguintes tipos:

Tipo 1: $G_C(s) = \frac{K_C \cdot (s+a)}{(s+b)}$

Tipo 2: $G_C(s) = K_C$

Continuação da 4ª questão

Tipo 3: $G_C(s) = \frac{K_c}{s}$

Tipo 4: $G_C(s) = \frac{K_c \cdot (s + a)}{s}$

Qual dos quatro tipos de compensador foi empregado para dar origem a cada um dos quatro gráficos de lugar das raízes? Justifique sua resposta. Quando for o caso, identifique os valores aproximados dos pólos e zeros do compensador escolhido.

OBSERVAÇÃO: para os sistemas em malha fechada dos gráficos 2 e 3 considere dinâmica de 2ª ordem dominante.

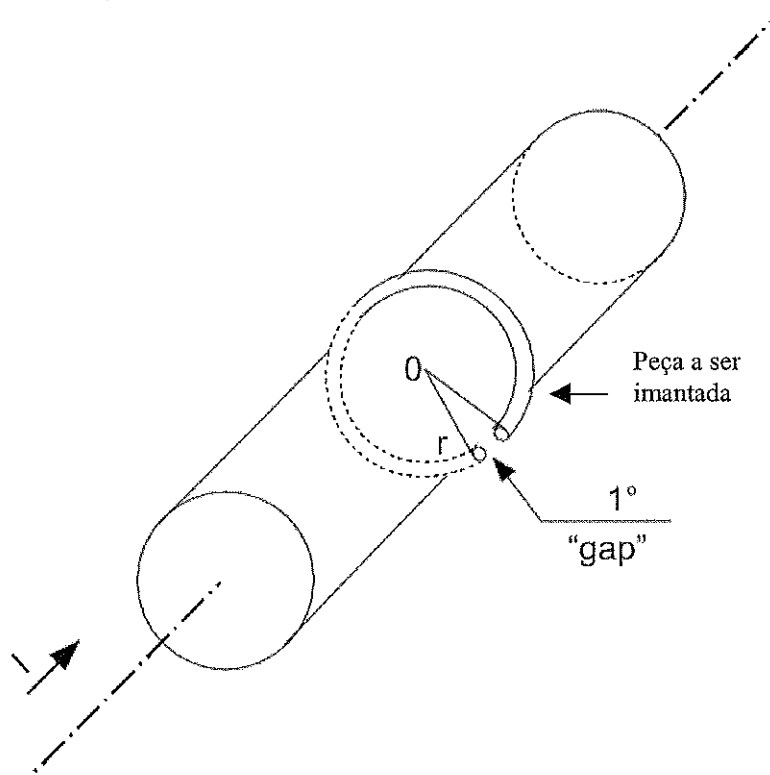
Continuação da 4ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

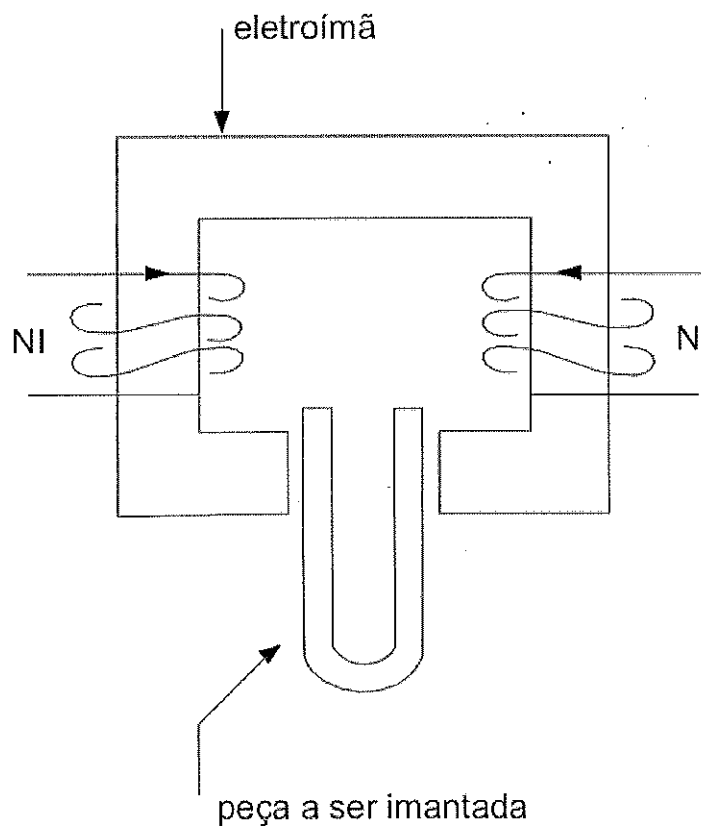
Concurso: PS-EngNav/11

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Observe as ilustrações abaixo.



Método 1



Método 2

Continuação da 5ª questão

As Figuras mostram dois processos de imantação de uma peça através da circulação de uma corrente contínua I , de grande intensidade, pelo condutor cilíndrico.

Diga qual dos dois métodos é mais empregado industrialmente e justifique sua resposta.

Considere que, na figura referente ao método 2, N representa número de espiras.

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere os Diodos Laser de junção p-n para responder os itens abaixo.

- a) Quanto ao funcionamento, o que o diferencia de um diodo LED. (4 pontos);
- b) Quais os materiais semicondutores mais frequentemente utilizados para a fabricação de Diodos Laser? (2 pontos); e
- c) Qual é a vantagem de se fabricar Diodos Laser de diferentes materiais? (2 pontos).

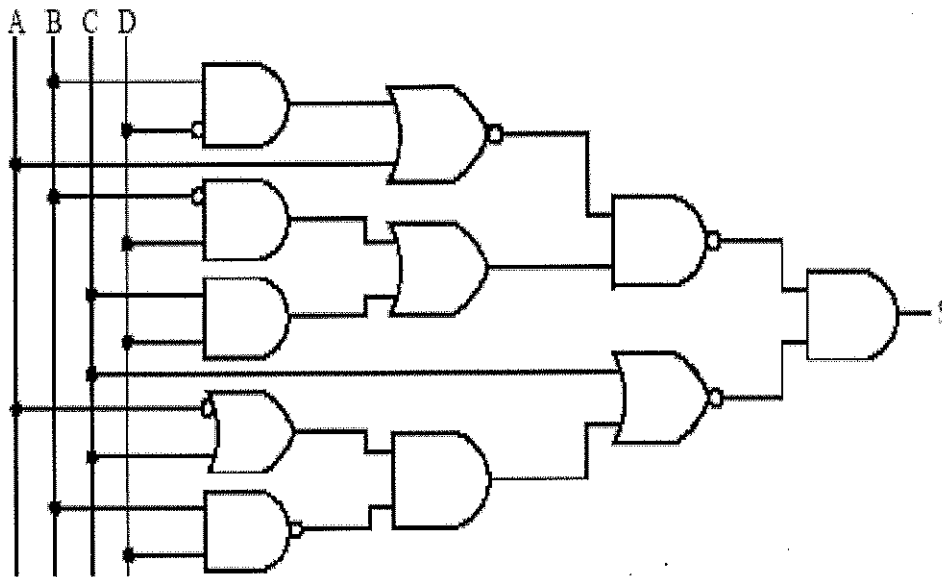
7ª QUESTÃO (8 pontos)

Em relação aos circuitos eletrônicos digitais, pede-se:

- a) desenhe o diagrama do circuito que representa a expressão **S** abaixo, utilizando somente portas AND e Inversoras:

$$S = \overline{(A + B) \cdot (\overline{A \cdot C}) + (D + \overline{B})} \quad (4 \text{ pontos}); \text{ e}$$

- b) apresente a expressão Booleana **S** representada pelo circuito abaixo. (4 pontos).



Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

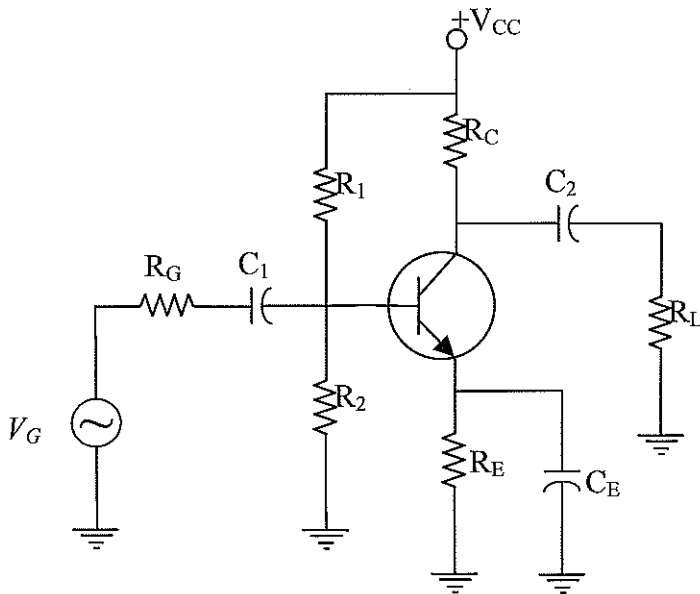
Concurso: PS-EngNav/11

8ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo apresenta um amplificador de tensão para pequenos sinais, onde a tensão V_G é a fonte de sinal CA (corrente alternada) e a resistência R_G é muito pequena comparada à impedância de entrada do amplificador. Considere que se aplica o teorema da superposição para este circuito e responda, em termos de frequência e fase, comparativamente à tensão V_G :

- a) Como é a corrente CA no emissor? (4 pontos); e
- b) Como é a tensão na carga (R_L)? (4 pontos).

Justifique sua resposta nos dois casos.



Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: PS-EngNav/11

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Explique os modos de operação de um SCR nas seguintes situações:

- a) no modo reverso; (2 pontos)
- b) no modo bloqueado; (2 pontos)
- c) em condução; (2 pontos)
- d) no disparo. (2 pontos)

Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: PS-EngNav/11

10ª QUESTÃO (8 pontos)

O circuito da figura apresentada é um estágio de modulação de Rádio Frequência (RF) muito utilizado.

- Qual é o tipo de modulação que ele realiza? (2 pontos);
- Explique como este circuito realiza esta modulação. (3 pontos);
- Suponha as formas de sinais de entrada que quiser e apresente um gráfico da forma do sinal de saída resultante. (3 pontos).

