

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

CONCURSO PÚBLICO PARA INGRESSO NO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA
(CP-CEM/2013)

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

NÃO DESTACAR A PARTE INFERIOR

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

CAMPOS PREENCHIDOS
PELOS CANDIDATOS

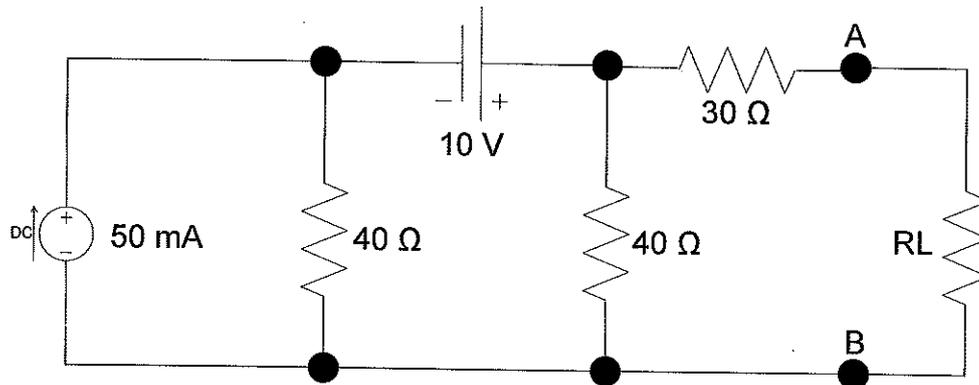
CONCURSO PÚBLICO: CP-CEM/2013
NOME DO CANDIDATO:

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

CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS (VALOR: 80 PONTOS)

1ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere o circuito elétrico mostrado na figura abaixo, o qual é composto por uma fonte ideal de tensão contínua e uma fonte ideal de corrente contínua, além de diversos resistores.



- Para o circuito dado, determine o valor da resistência R_L de modo que a corrente que passa por ela seja igual a 20 mA. (6 pontos)
- Calcule a corrente que percorre a resistência R_L quando ela vale 100 Ohms. (2 pontos)

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

Continuação da 1ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

2ª QUESTÃO (8 pontos)

A levitação eletromagnética, também denominada levitação por atração, é aquela em que um corpo ferromagnético é mantido suspenso pela força atrativa de um eletroímã. Na figura abaixo, é apresentado o diagrama de uma esfera levitando sob a ação de um campo magnético. Nessa esfera, em função da distância entre a esfera e o eletroímã e da corrente que circula na bobina, atuam a força peso e a força magnética, resultante da atração da esfera pelo eletroímã.

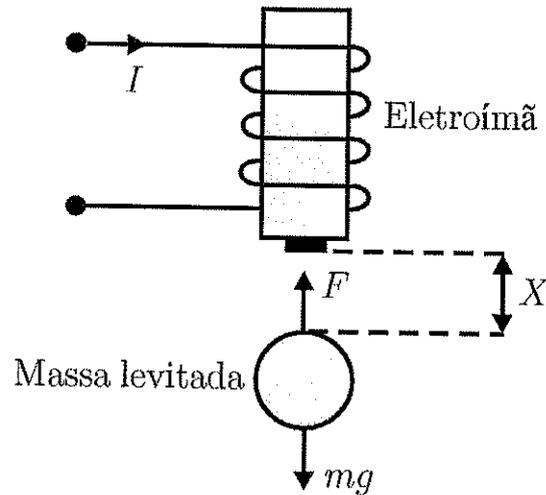


Diagrama da levitação eletromagnética.

Na figura acima, o eletroímã recebe uma corrente elétrica I , que gera, assim, um campo magnético. Esse campo atrai a esfera, que fica em equilíbrio em uma posição predeterminada. Qualquer afastamento do equilíbrio causará a queda ou a atração da esfera para a bobina.

Sabe-se que a força produzida pelo eletroímã é dada por:

$$F(X, I) = K \frac{I^2}{X^2} \quad (1)$$

sendo K uma constante que depende do número de espiras e da área da seção transversal do eletroímã.

- Apresente o balanço de forças relativo ao sistema dado. (4 pontos)
- Considerando conhecidos o peso da esfera mg , a constante K da equação (1) e a distância X , calcule a corrente I necessária para manter a esfera em equilíbrio estático. (4 pontos)

Continuação da 2ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

3ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere as seguintes funções de transferência:

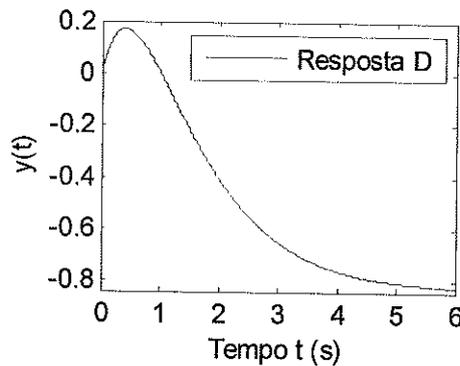
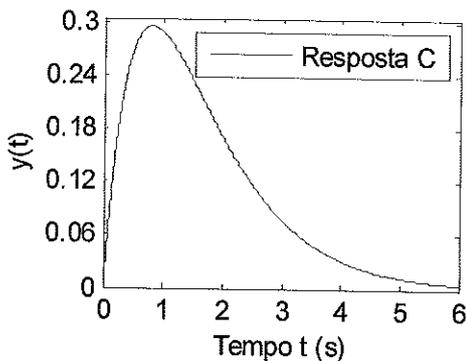
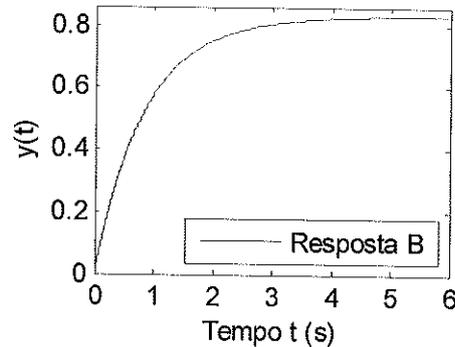
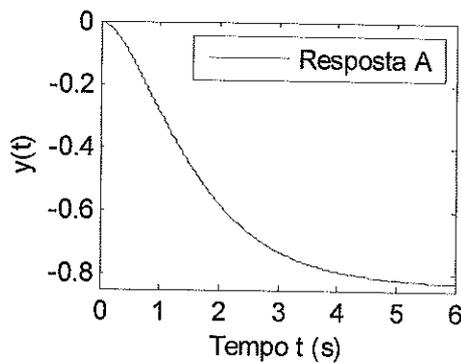
$$1) G_1(s) = \frac{Y_1(s)}{U(s)} = \frac{s+1,25}{(s+1)(s+1,5)}$$

$$2) G_2(s) = \frac{Y_2(s)}{U(s)} = \frac{s-1,25}{(s+1)(s+1,5)}$$

$$3) G_3(s) = \frac{Y_3(s)}{U(s)} = \frac{s}{(s+1)(s+1,5)}$$

$$4) G_4(s) = \frac{Y_4(s)}{U(s)} = \frac{-1,25}{(s+1)(s+1,5)}$$

Os gráficos a seguir representam a resposta de cada uma dessas funções de transferência ao degrau unitário aplicado na entrada u em $t=0$ s.



Associe as funções de transferência 1, 2, 3 e 4 às respostas A, B, C e D. Justifique cada uma das associações feitas.

Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

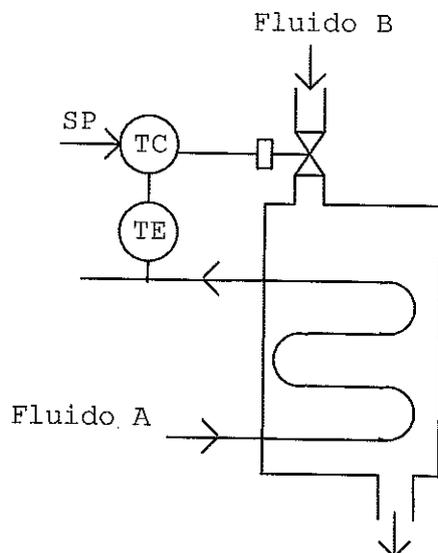
Continuação da 3ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

4ª QUESTÃO (8 pontos)

A figura abaixo mostra o esquema de um trocador de calor usado para aquecer óleo (fluido A). Sua temperatura de saída é controlada pelo regulador TC através da manipulação na vazão do fluido de aquecimento B.



Esquema do trocador de calor empregado para aquecer óleo (fluido A).

Foi construído o diagrama de Bode do sistema em malha aberta, supondo que o controlador usado tenha função de transferência $G_C(s) = K_C = 1$, o que é mostrado na figura a seguir.

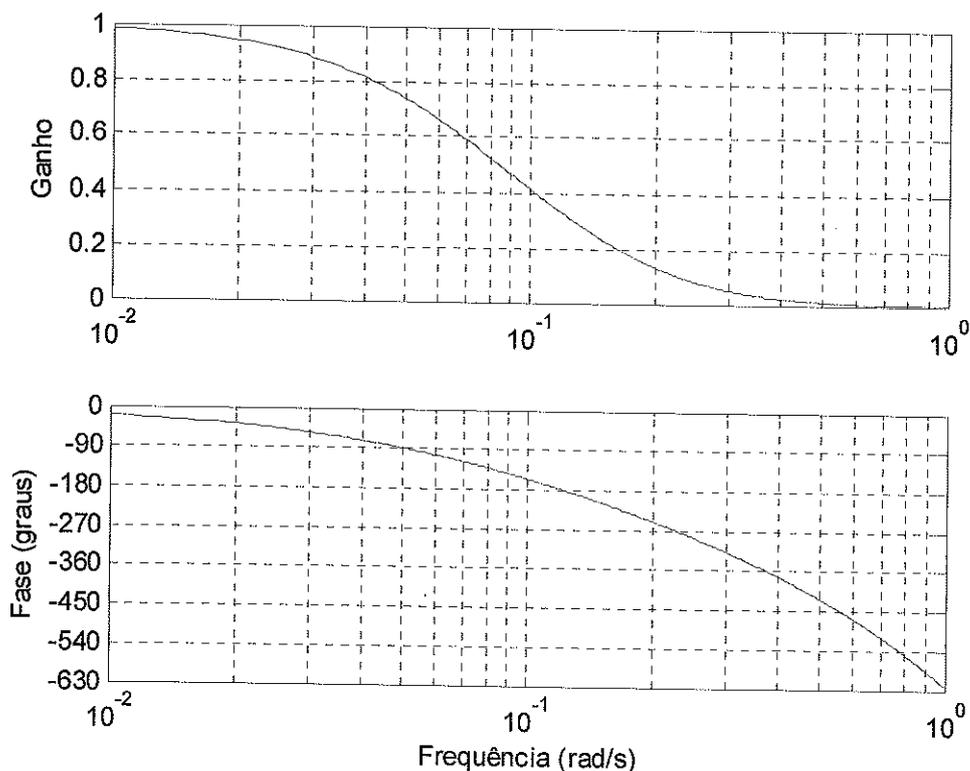


Diagrama de Bode do trocador de calor.

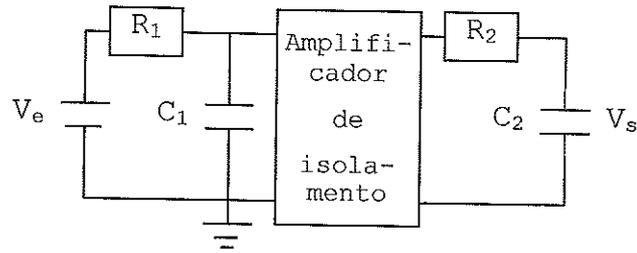
Continuação da 4ª questão

- a) Calcule o ganho de um controlador proporcional para que a margem de fase do sistema seja nula. (5 pontos)
- b) Quando se usa no controlador o ganho que gera a margem de fase nula, o que ocorre com a resposta da temperatura de saída do fluido A ao se aplicar no valor de referência do controlador proporcional um degrau unitário? (3 pontos)

Continuação da 4ª questão

5ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere o circuito elétrico mostrado na figura a seguir.



Obtenha a função de transferência $V_s(s)/V_e(s)$ dessa configuração, supondo que o amplificador de isolamento tenha ganho unitário e que sua impedância de entrada tenda a infinito.

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

Continuação da 5ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

6ª QUESTÃO (8 pontos)

Considere a expressão booleana abaixo.

$$S = (((B.\bar{D}) + A) + ((B + \bar{D}).(\bar{C}\bar{D}))).(\bar{C}.((A\bar{C}) + (B.D)))$$

- a) Desenhe o circuito digital correspondente a essa expressão.
(4 pontos)
- b) Apresente a Tabela da Verdade. (4 pontos)

Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

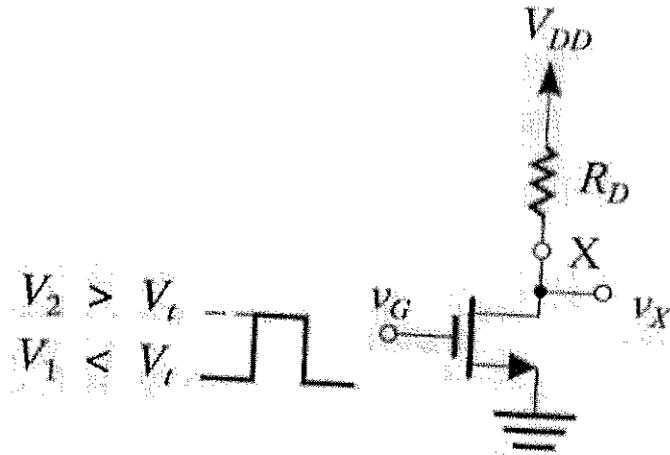
Continuação da 6ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

7ª QUESTÃO (8 pontos)

Explique como um transistor de efeito de campo pode ser usado como uma chave tanto com sinais analógicos como com sinais digitais. Considere o circuito da figura abaixo para fazer as suas explicações.



Continuação da 7ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

8ª QUESTÃO (8 pontos)

- a) Explique uma maneira de obter uma operação Monomodo com frequência única de um Laser semiconductor de homojunção.
(4 pontos)
- b) Explique como funciona um Laser semiconductor de heterojunção.
(4 pontos)

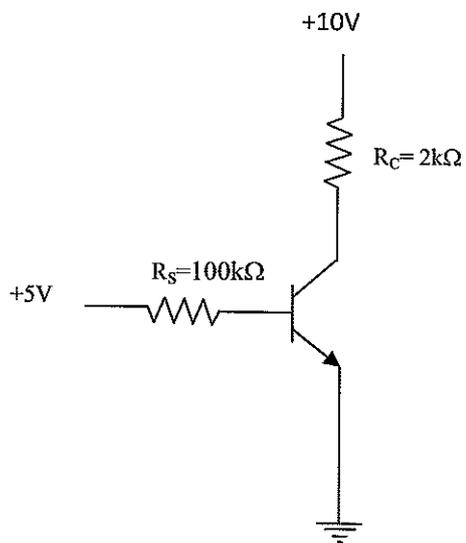
Continuação da 8ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

9ª QUESTÃO (8 pontos)

Determine a corrente do emissor (I_E) que passa no circuito abaixo. Suponha que o ganho seja $\beta=50$ e $V_{BE} = 0,7V$.



Continuação da 9ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013

10ª QUESTÃO (8 pontos)

- a) Explique, utilizando formas de onda, o que é uma modulação em largura de pulso (PWM). (4 pontos)
- b) Explique um processo para se fazer a demodulação de um sinal PWM. (4 pontos)

Continuação da 10ª questão

Prova : CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS
Profissão: ENGENHARIA ELETRÔNICA

Concurso: CP-CEM/2013