

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO SUL

Concurso Público Federal

Edital 38/2018

PROVA

Eletrônica e Sistemas de Controle

QUESTÕES OBJETIVAS

Legislação	01 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: _____ Nº de Inscrição: _____

INSTRUÇÕES

- 1) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- 2) A prova é composta por 40 questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.
- 3) O tempo de duração da prova é de 3h30min(três horas e trinta minutos).
- 4) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.
- 5) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, e devem permanecer em local designado pelo fiscal. Os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que descumprir essas orientações.
- 6) O candidato só poderá deixar o local após 90min (noventa minutos) do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.
- 7) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridos 120min (cento e vinte minutos) do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.
- 8) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.
- 9) O candidato deverá preencher a caneta a Folha de Respostas, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. O candidato deverá responder a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.
- 10) Não haverá substituição da Folha de Respostas em caso de erro do candidato.
- 11) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

LEGISLAÇÃO

1. Luiz Antonio é Doutor em Filosofia e Professor do quadro de pessoal ativo permanente do IFRS, posicionado na Classe D III da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, contando com 6 (seis) anos de efetivo exercício na Instituição. A par das informações, com base na Lei de criação dos Institutos Federais nº 11.892/2008, assinale a alternativa CORRETA:

- a) Considerando que ainda não alcançou a Classe DIV da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Luiz Antonio não está apto a candidatar-se ao cargo de Reitor.
- b) Luiz Antonio preenche o(s) requisito(s) legal(is) para candidatar-se ao cargo de Reitor do IFRS.
- c) Luiz Antonio não poderá candidatar-se ao cargo em razão de ainda não ter alcançado a Classe DV da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico.
- d) Muito embora atenda aos requisitos de titulação e posicionamento na carreira, Luiz Antonio ainda não possui o tempo mínimo de efetivo exercício necessário à candidatura.
- e) Para candidatar-se ao cargo de Reitor, Luiz Antonio deverá atender cumulativamente a dois requisitos: possuir o título de Doutor e estar posicionado na Classe DIV da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico.

2. Tendo como base a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e fundações públicas federais, analise as afirmações abaixo, assinalando, a seguir a alternativa CORRETA:

() Servidor lotado e em exercício no *Campus* Rio Grande do IFRS pretende, por diversas razões, passar a ser lotado e ter exercício no *Campus* Caxias do Sul, também do IFRS. Deverá, então, requerer a sua remoção.

() Servidor lotado e em exercício no *Campus* Sertão do IFRS pretende, por diversas razões, passar a ser lotado e ter exercício no *Campus* Taguatinga do Instituto Federal Brasília. Deverá, nessa situação, requerer a sua redistribuição.

() Determinada servidora do *Campus* Ibirubá do IFRS foi nomeada para exercer Cargo de Direção na Reitoria do IFRS. Assim, fará jus ao pagamento de ajuda de custo, que será paga mensalmente enquanto não retornar à sua Unidade de origem.

() Caso um servidor trabalhe em horário considerado pela lei como noturno, terá direito ao pagamento do respectivo adicional, correspondente a 20% (vinte por cento) sobre o valor-hora.

() Caso um servidor do IFRS venha desempenhar mandato eletivo municipal nas próximas eleições, seu afastamento do cargo na autarquia será considerado como efetivo exercício.

a) F – F – F – V – V.

b) V – F – V – F – F.

c) V – V – V – F – F.

d) V – V – F – F – V.

e) F – V – F – V – V.

3. Renato, professor contratado temporariamente pelo IFRS, retirou de sua repartição, sem autorização, um notebook e diversos livros, para utilizar em outra instituição de ensino onde ministra aulas. Analisando tal conduta à luz do Código de Ética do Servidor Público Federal, considere as assertivas a seguir:

- I. Tendo em vista Renato não ostentar a condição de servidor público em razão de possuir contrato temporário com a Administração, não estará sujeito às disposições do Código de Ética.
- II. Renato praticou conduta antiética ao retirar os bens da repartição pública sem autorização legal.
- III. A conduta praticada por Renato é punível com a penalidade de suspensão, com possibilidade de conversão em multa, quando houver conveniência para o serviço.
- IV. A pena aplicável à Renato pela Comissão de Ética é a de censura.

Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e IV.
- e) Apenas II, III.

4. Em relação ao benefício de pensão por morte, previsto na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, analise as afirmativas abaixo.

- I. Tícia era divorciada de um Servidor Público Federal e dele recebia pensão alimentícia fixada judicialmente. Com o falecimento desse Servidor, Tícia será considerada como beneficiária da pensão por morte.
- II. Determinado Servidor Público Federal faleceu em janeiro de 2018. Seu filho, que, na data do óbito tinha 10 (dez) anos de idade e não é inválido, não tem deficiência grave e não tem deficiência intelectual ou mental, receberá pensão por morte até os 24 (vinte e quatro) anos de idade.
- III. Mévio era Servidor Público Federal há dez anos e, nas suas férias, em março de 2018, veio a falecer. Mévio estava casado há um ano e tinha 40 (quarenta) anos de idade. Assim, a viúva, que, na data do óbito do marido também tinha 40 (quarenta) anos de idade, terá direito a receber a pensão por morte vitalícia.
- IV. Determinada Servidora Pública Federal convivia em união estável, devidamente registrada, tinha dois filhos menores de idade, e, ainda, sustentava seus pais, ambos com 80 (oitenta) anos de idade. Tendo ocorrido o falecimento dessa servidora, os pais, embora dependentes economicamente da filha, não terão direito ao benefício de pensão por morte.
- V. Havendo o falecimento de um servidor público federal, os beneficiários terão o prazo de até 5 (cinco) anos, contado da data do óbito, para requerer a concessão de pensão por morte, sob pena de perda desse direito.

Assinale a alternativa que contém as afirmativas **CORRETAS**:

- a) Apenas I e IV.
- b) Apenas III e IV.
- c) Apenas I, II e IV.
- d) Apenas I, III e V.
- e) Apenas II, III e V.

5. Considerando as disposições contidas no Estatuto do IFRS sobre o Conselho Superior, assinale a alternativa que apresenta a afirmação CORRETA:

- a) Os Pró-reitores fazem parte da composição do Conselho Superior.
- b) Os mandatos dos membros do Conselho terão duração de 3 (anos) anos, permitida uma recondução para o período imediatamente subsequente.
- c) Os membros que compõe o Conselho na condição de representantes da sociedade civil serão designados por ato do Reitor.
- d) O Conselho Superior não possui competência legal para deliberar sobre taxas, emolumentos e contribuições por prestação de serviços em geral a serem cobrados pelo IFRS.
- e) Dentre as competências atribuídas pelo Estatuto ao Conselho Superior está a de autorizar a criação, alteração curricular e extinção de cursos no âmbito do Instituto Federal, bem como o registro de diplomas.

6. Com base na Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, assinale abaixo a alternativa CORRETA:

- a) Considera-se entidade a unidade de atuação integrante da estrutura da Administração direta e da estrutura da Administração indireta.
- b) Havendo a necessidade de manifestação do órgão consultivo, o parecer deverá ser emitido no prazo máximo de dez dias, salvo norma especial ou comprovada necessidade de maior prazo.
- c) Os atos que apresentem defeitos sanáveis podem ser objeto de convalidação pela própria Administração, desde que não acarretem lesão ao interesse público, nem prejuízo a terceiros.
- d) Os maiores de 65 (sessenta e cinco) anos terão prioridade na tramitação, em qualquer órgão ou instância, nos procedimentos administrativos em que figure como partes ou interessados.
- e) Os atos de delegação de competência são irrevogáveis.

7. Analise abaixo as assertivas relacionadas à Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/1996, assinalando, a seguir, a alternativa que contém a sequência CORRETA de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo:

() É incumbência da União baixar normas gerais sobre cursos de graduação e pós-graduação.

() Os currículos do ensino médio incluirão, obrigatoriamente, o estudo da língua inglesa e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol, de acordo com a disponibilidade de oferta, locais e horários definidos pelos sistemas de ensino.

() Além dos seus cursos regulares, as instituições de educação profissional e tecnológica oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade, ficando a matrícula condicionada ao nível de escolaridade do cidadão.

() A formação docente, exceto para a educação superior, incluirá prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas.

() Qualquer cidadão habilitado com a titulação própria poderá exigir a abertura de concurso público de provas e títulos para cargo de docente de instituição pública de ensino que estiver sendo ocupado por professor não concursado, por mais de 4 (quatro) anos.

a) F – F – F – F – V.

b) V – V – F – V – F.

c) V – V – V – F – F.

d) V – F – F – F – F.

e) V – F – V – V – V.

8. Com relação aos Cursos Técnicos de Nível Médio elencados na Organização Didática do IFRS, assinale abaixo a alternativa que contém a sequência CORRETA de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo:

1. Cursos Técnicos Integrados
2. Cursos Técnicos Integrados à Educação Profissional na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA)
3. Cursos Técnicos Subsequentes
4. Cursos Técnicos Concomitantes

() Destinados aos estudantes que estão cursando o Ensino Médio, podendo ser oferecidos na modalidade presencial ou de educação a distância.

() Destinados aos portadores de certificado de conclusão do Ensino Fundamental, com idade mínima de 18 (dezoito) anos e oferecidos somente na modalidade presencial.

() Destinados aos portadores de certificado de conclusão do Ensino Fundamental e oferecidos somente na modalidade presencial.

() Destinados aos portadores de certificado de conclusão do Ensino Médio, podendo ser oferecidos na modalidade presencial ou de educação a distância.

- a) 4 – 2 – 1 – 3.
- b) 4 – 2 – 3 – 1.
- c) 3 – 4 – 2 – 1.
- d) 3 – 1 – 4 – 2.
- e) 2 – 4 – 3 – 1.

9. Em relação ao regime de trabalho do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, previsto na Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) As Instituições Federais de Ensino poderão, de forma excepcional, e desde que aprovado pelo órgão colegiado superior competente, admitir a adoção do regime de 40 (quarenta) horas semanais de trabalho, em tempo integral, observando-se dois turnos diários completos, sem dedicação exclusiva, para áreas com características específicas.
- b) No regime de dedicação exclusiva, será admitida, observadas as condições da regulamentação própria de cada Instituição Federal de Ensino, a percepção de remuneração de cargos de direção ou funções de confiança.
- c) Os professores, em especial aqueles submetidos ao regime de dedicação exclusiva, não poderão ocupar cargo de dirigente máximo de fundação de apoio.
- d) Se um professor tiver se afastado sem prejuízo de sua remuneração, eventual solicitação de alteração de regime de trabalho somente será autorizada após o decurso de prazo igual ao do afastamento concedido.
- e) O professor de uma Instituição Federal de Ensino, ocupante de cargo efetivo do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, poderá ser submetido ao regime de tempo parcial de 20 (vinte) horas semanais de trabalho.

10. De acordo com as disposições do Regimento Geral do IFRS, NÃO é competência do Diretor-geral de *Campus*:

- a) Autorizar viagens a serviço no território nacional de servidores sob sua direção.
- b) Ordenar despesas e praticar todos os atos de gestão orçamentária e financeira, no âmbito de suas respectivas unidades.
- c) Promover ações com vistas à captação de recursos para o financiamento de projetos, com recursos orçamentários próprios regulamentados internamente e junto a entidades e organizações públicas e privadas.
- d) Presidir o Conselho do *Campus*, incluindo a posse dos seus membros, convocação e presidência das sessões, com direito a voto de qualidade, além do voto comum.
- e) Planejar, executar, coordenar e supervisionar as políticas de ensino, pesquisa, extensão e administração do campus, em articulação com as Pró-reitorias.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. Em relação às afirmações sobre os materiais tipo *p* e *n* utilizados na fabricação dos semicondutores:

- I. Os semicondutores tipo *p* e *n* são obtidos a partir do silício intrínseco com a adição de impurezas, sendo que o silício tipo *n* é obtido a partir da adição de um dopante pentavalente, tornando o material eletricamente negativo enquanto que o silício tipo *p* é obtido pela adição de um dopante trivalente, tornando o material eletricamente positivo.
- II. Em relação aos portadores majoritários e minoritários, em um material tipo *n* o número de lacunas não se altera significativamente a partir do nível intrínseco, ao passo que em material tipo *p*, o número de lacunas é muito maior que o número de elétrons.
- III. A adição de impurezas afeta a condutividade relativa devido aos elétrons livres no semicondutor tipo *n* e das lacunas no semicondutor tipo *p*, sendo que isso pode ser explicado pelo critério das bandas de energia, onde verifica-se que há a diminuição da banda proibida em ambos os casos.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas II.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

12. Em relação aos efeitos da temperatura para o diodo semicondutor, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Na região de polarização direta, a curva característica de um diodo de silício desvia-se para a esquerda a uma taxa de 2,5mV/°C.
- II. Na região de polarização reversa, a corrente de um diodo de silício dobra a cada elevação de 20°C na temperatura.
- III. A tensão de ruptura reversa de um diodo semicondutor pode aumentar ou diminuir em função da temperatura.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas III.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

13. A figura (a) a seguir apresenta um circuito com diodo semiconductor *ideal* que possui um resistor R e uma fonte de corrente contínua com tensão V volt, sendo que na entrada v_i do circuito é aplicada uma forma de onda senoidal cujo valor de pico é V_m volts.

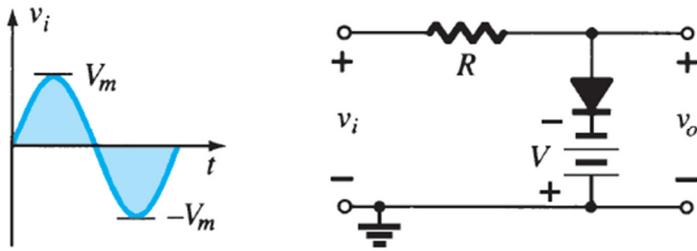
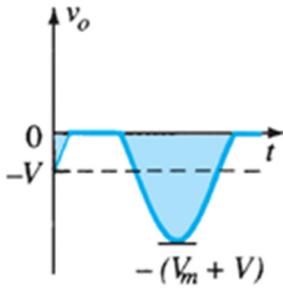
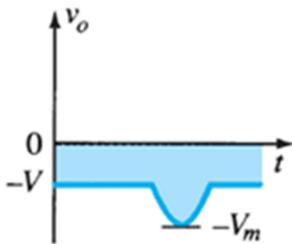


Figura a

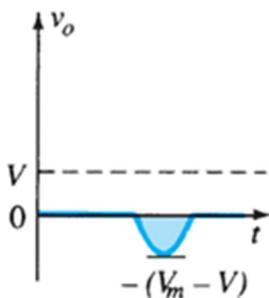
E considerando as formas de onda a seguir:



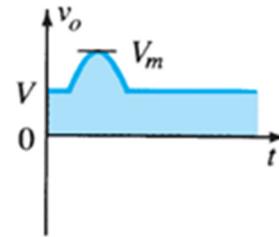
Forma de onda 1



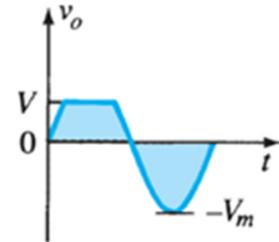
Forma de onda 2



Forma de onda 3



Forma de onda 4



Forma de onda 5

A forma de onda **CORRETA** na saída v_o do circuito é a:

- a) Forma de onda 1.
- b) Forma de onda 2.
- c) Forma de onda 3.
- d) Forma de onda 4.
- e) Forma de onda 5.

14. Em relação ao funcionamento do transistor bipolar de junção (BJT), analise as afirmativas identificando com "V" as VERDADEIRAS e com "F" as FALSAS assinalando a seguir a alternativa CORRETA, na sequência de cima para baixo:

() Em um transistor bipolar, estando a junção emissor-base diretamente polarizada e a junção coletor-base está reversamente polarizada, verificamos que a corrente de emissor I_E é igual a soma da corrente de coletor I_C com a corrente de base I_B .

() Em um transistor bipolar na configuração base-comum, na região de corte a corrente de emissor I_E é igual a zero, sendo que a corrente de coletor deve-se exclusivamente à corrente de saturação reversa I_{CBO} .

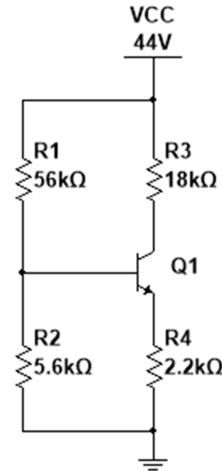
() No modo de operação CC do transistor bipolar, os valores da corrente de coletor I_C e da corrente de emissor I_E estão relacionados por uma quantidade chamada alfa (α) que é definida por $\alpha = I_E/I_C$.

() No modo CC de operação do transistor bipolar, os valores da corrente de coletor I_C e da corrente de base I_B estão relacionados por uma quantidade chamada beta (β) que é definida como $\beta = I_C/I_B$.

() Em um transistor bipolar na configuração emissor-comum, na região de corte a corrente de emissor I_E é igual a zero, sendo que a corrente de base deve-se exclusivamente à corrente de saturação reversa I_{CBO} .

- a) V – V – F – V – F.
 b) F – F – V – V – V.
 c) V – V – V – F – V.
 d) V – V – F – V – V.
 e) V – V – V – V – F.

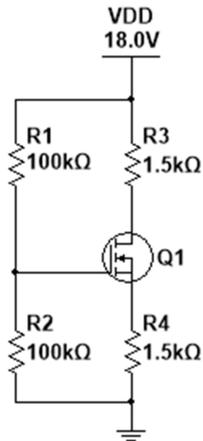
15. Para o amplificador transistorizado com transistor bipolar de junção na figura a seguir:



Considerando o $\beta = 20$, $V_{BE} = 0,7V$ e $V_{CEsat} = 200mV$ empregando a análise exata, isto é, sem desprezar a corrente de base, o valor aproximado da corrente de coletor I_C e o valor aproximado da tensão entre coletor e emissor V_{CE} são:

- a) $I_C = 0A$ e $V_{CE} = 44V$.
 b) $I_C = 1,3mA$ e $V_{CE} = 17,5V$.
 c) $I_C = 1,5mA$ e $V_{CE} = 13,7V$.
 d) $I_C = 1,8mA$ e $V_{CE} = 7,7V$.
 e) $I_C = 2,2mA$ e $V_{CE} = 200mV$.

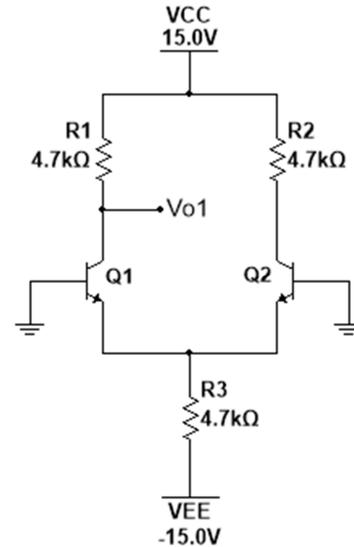
16. Para o amplificador transistorizado com transistor MOSFET na figura a seguir:



Considerando $V_{tn} = 1V$, $k_n'(W/L) = 2 \text{ mA/V}^2$, que o efeito da modulação de comprimento do canal seja nulo, o valor da tensão entre dreno e fonte V_{DS} e o valor da corrente de dreno I_D são:

- $V_{DS} = 0 \text{ V}$, $I_D = 6 \text{ mA}$.
- $V_{DS} = 3 \text{ V}$, $I_D = 7,114 \text{ mA}$.
- $V_{DS} = 6 \text{ V}$, $I_D = 4 \text{ mA}$.
- $V_{DS} = 12 \text{ V}$, $I_D = 2 \text{ mA}$.
- $V_{DS} = 18 \text{ V}$, $I_D = 0 \text{ A}$.

17. Para o amplificador diferencial discreto na figura a seguir:



Considerando $\alpha = 1$, $V_{CEsat} = 0$ e $V_{BE} = 0,7V$, o valor aproximado da tensão no coletor do transistor Q1 (V_{o1}), os valores aproximados das tensões nos emissores dos transistores Q1 e Q2 (V_{e1} e V_{e2}) e o valor aproximado da corrente no resistor R3 (I_{R3}) são:

- $V_{o1} = 0V$, $V_{e1} = 0V$, $V_{e2} = 0V$, $I_{R3} = 6,4mA$.
- $V_{o1} = 7V$, $V_{e1} = 8V$, $V_{e2} = 8V$, $I_{R3} = 0,4mA$.
- $V_{o1} = 8V$, $V_{e1} = -0,7V$, $V_{e2} = -0,7V$, $I_{R3} = 3,0mA$.
- $V_{o1} = 15V$, $V_{e1} = 0,7V$, $V_{e2} = 0,7V$, $I_{R3} = 4,7mA$.
- $V_{o1} = 15V$, $V_{e1} = 15$, $V_{e2} = 15V$, $I_{R3} = 0mA$.

18. Para circuito com amplificador operacional ideal, representado na figura (a), onde v_i é a entrada de sinal, v_o a saída de sinal. O amplificador está sendo alimentado por fonte simétrica NÃO MOSTRADA com +10V e -10V e as tensões de saturação são iguais às tensões de alimentação. Aplica-se na entrada o sinal da figura (b), onde cada divisão do eixo horizontal corresponde à 50 μ s por divisão.

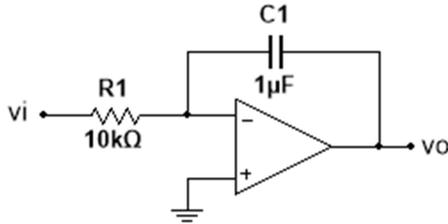


Figura a

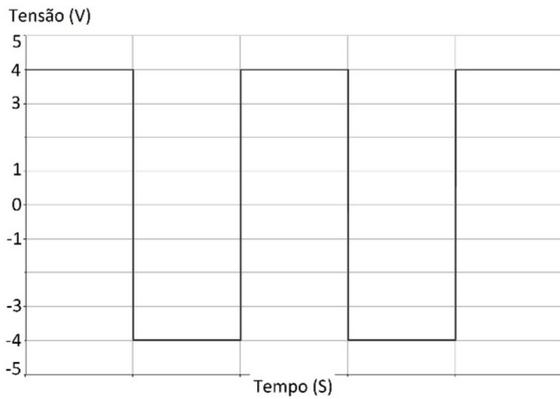
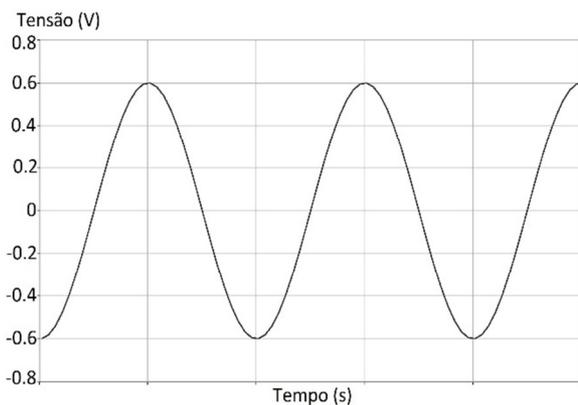
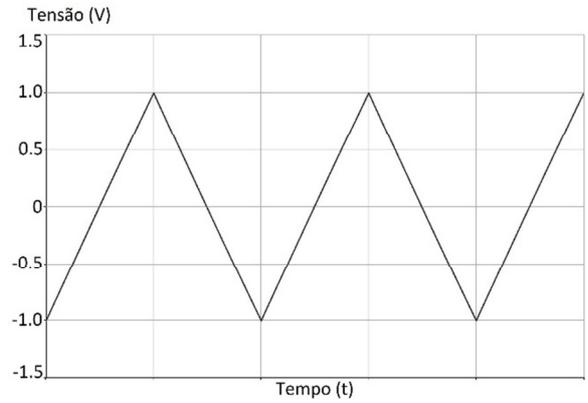


Figura b

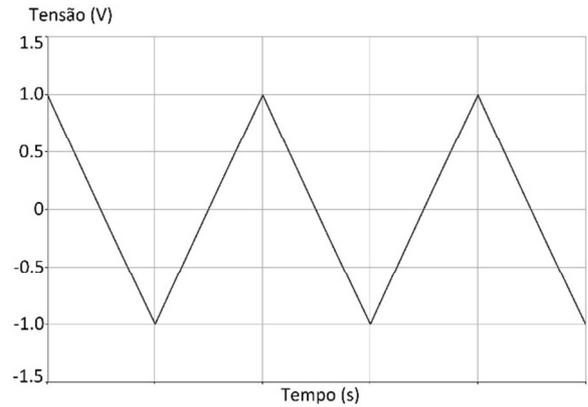
Considerando as formas de onda a seguir, onde cada divisão corresponde à 50 μ s por divisão:



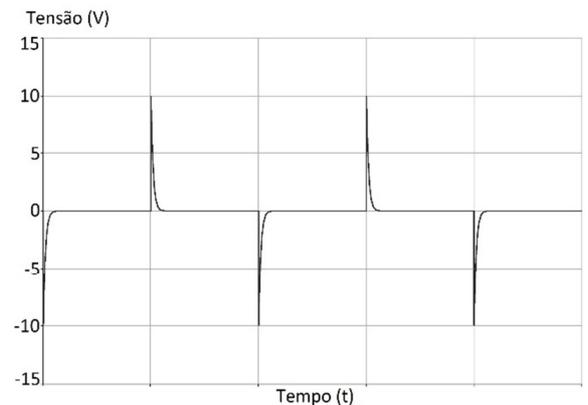
Forma de onda 1



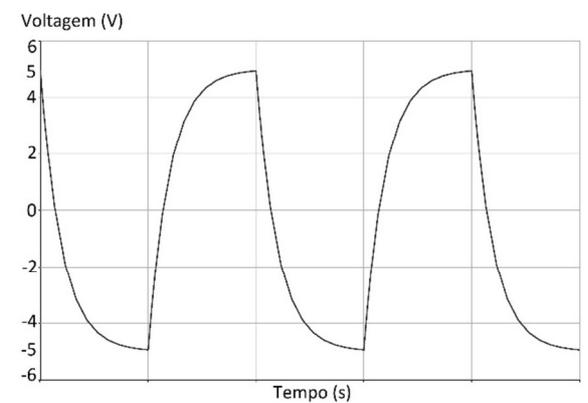
Forma de onda 2



Forma de onda 3



Forma de onda 4

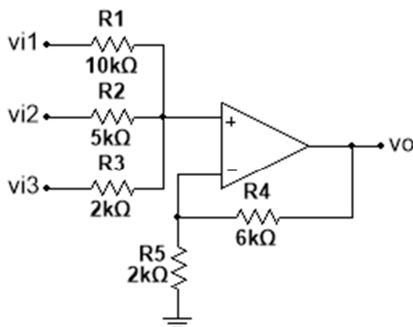


Forma de onda 5

A forma de onda **CORRETA** na saída do circuito é a:

- Forma de onda 1.
- Forma de onda 2.
- Forma de onda 3.
- Forma de onda 4.
- Forma de onda 5.

19. No circuito com amplificador operacional ideal representado na figura abaixo, vi_1 é a entrada de sinal 1, vi_2 é a entrada de sinal 2, vi_3 é a entrada de sinal 3 e vo é a saída do circuito. O amplificador operacional é alimentado por uma fonte simétrica **NÃO MOSTRADA NO CIRCUITO** com tensão positiva $+V_{CC} = +9V$ e negativa $-V_{CC} = -9V$, sendo que as tensões de saturação positiva $+V_{SAT}$ e negativa $-V_{SAT}$ correspondem às tensões de alimentação, respectivamente.



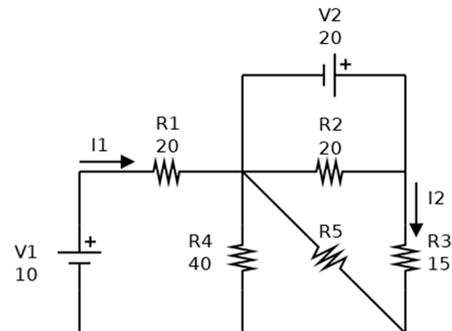
Considerando $vi_1 = -2V$, $vi_2 = 4V$ e $vi_3 = 0,2V$, a tensão vo na saída do circuito é igual a:

- $vo = -4,2V$.
- $vo = -1,4V$.
- $vo = 1,4V$.
- $vo = 3,5V$.
- $vo = 8,8V$.

20. Segundo a Lei de Ohm:

- A corrente que flui através de um resistor é inversamente proporcional a tensão nele aplicada.
- A corrente que flui em um resistor aumenta, conforme a resistência do mesmo for aumentada, para uma mesma tensão aplicada em seus terminais.
- Para que uma corrente de 6A percorra um resistor de 6Ω , deve-se aplicar uma diferença de potencial de 1V entre os terminais deste resistor.
- Ao aplicar uma diferença de potencial de 10V entre os terminais de um resistor de 2Ω , uma corrente de 20A irá fluir através do mesmo.
- A tensão em um resistor é diretamente proporcional à corrente elétrica que flui através do resistor.

21. No circuito abaixo as tensões das fontes de alimentação e as resistências estão indicadas em Volts e Ohms respectivamente. Sabendo que a corrente I_2 do circuito abaixo é igual a 1A podemos afirmar que:

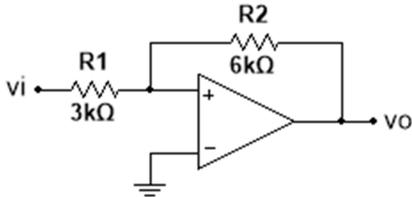


- A potência fornecida pela fonte V_2 é 20W.
- O valor da resistência R_5 é 40 Ohms.
- O valor da corrente I_1 é 10/60 A.
- Se alterarmos o valor do resistor R_2 o valor de I_1 não será alterado.

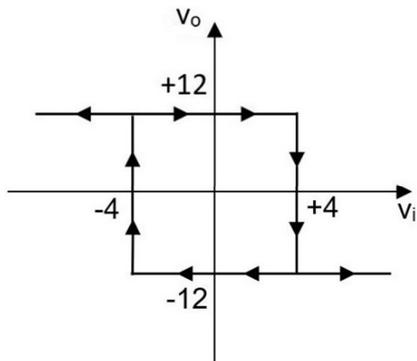
Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- Apenas IV.
- Apenas I e II.
- Apenas I e III.
- Apenas II e IV.
- Apenas III e IV.

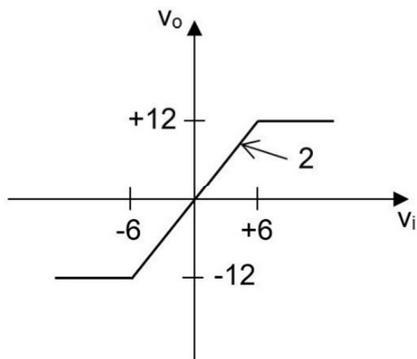
22. No circuito com amplificador operacional ideal representado na figura abaixo, v_i é a entrada de sinal e v_o é a saída do circuito. O amplificador operacional é alimentado por uma fonte simétrica **NÃO MOSTRADA NO CIRCUITO** com tensão positiva $+V_{CC} = +12V$ e negativa $-V_{CC} = -12V$, sendo que as tensões de saturação positiva $+V_{SAT}$ e negativa $-V_{SAT}$ correspondem às tensões de alimentação, respectivamente.



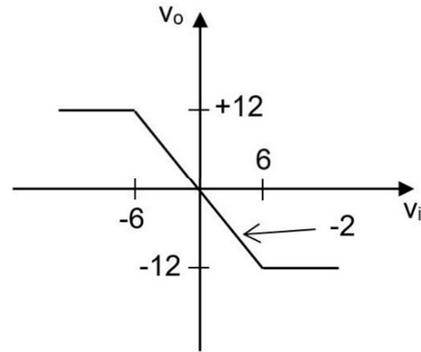
E considerando as curvas de transferência a seguir, onde estão indicadas as tensões de entrada, de saída e inclinações associadas:



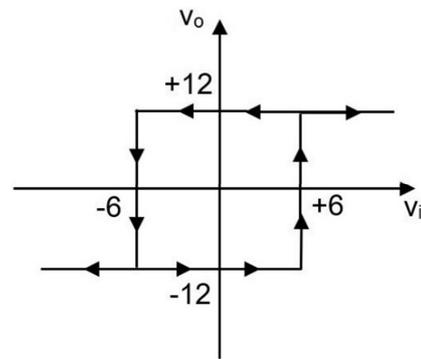
Curva de transferência 1



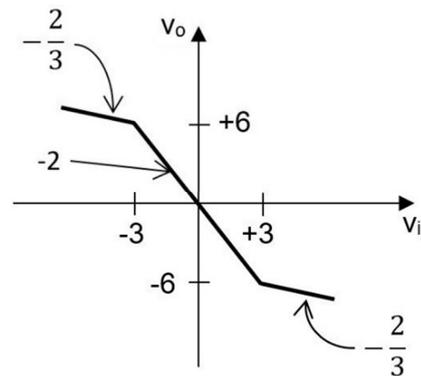
Curva de transferência 2



Curva de transferência 3



Curva de transferência 4

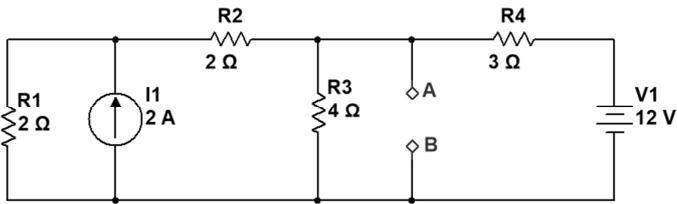


Curva de transferência 5

A curva de transferência que corresponde de forma **CORRETA** ao circuito é a:

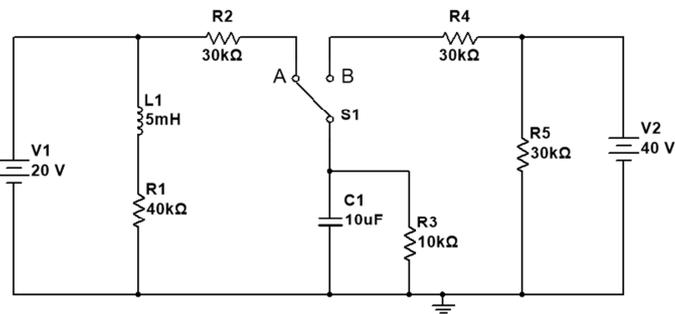
- a) Curva de transferência 1.
- b) Curva de transferência 2.
- c) Curva de transferência 3.
- d) Curva de transferência 4.
- e) Curva de transferência 5.

23. No circuito abaixo, a resistência e a fonte Thevenin vista dos terminais A e B são respectivamente:



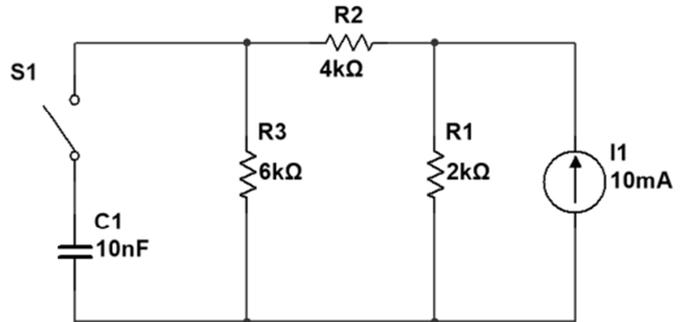
- a) $R_{th} = 3\Omega$ e $V_{th} = 12V$.
- b) $R_{th} = 4\Omega$ e $V_{th} = 12V$.
- c) $R_{th} = 4/3\Omega$ e $V_{th} = 9V$.
- d) $R_{th} = 5\Omega$ e $V_{th} = 6V$.
- e) $R_{th} = 6/5\Omega$ e $V_{th} = 6V$.

24. Considerando que a chave S1, no circuito abaixo, esteve na posição A por um longo tempo até que no tempo $t = 0$ foi movida para a posição B. Assinale a alternativa que corresponde a expressão da tensão sobre o capacitor, $V_C(t)$, para $t \geq 0$.



- a) $V_C(t) = 10 - 5e^{-t/0,075}$
- b) $V_C(t) = 5 - 5e^{-t/0,075}$
- c) $V_C(t) = 10 - 5e^{-t/0,1}$
- d) $V_C(t) = 40 - 20e^{-t/0,85}$
- e) $V_C(t) = 5 - 10e^{-t/0,085}$

25. Analisando o circuito abaixo, assinale a alternativa que indique o tempo necessário para que a tensão sobre o capacitor atinja seu valor de estabilidade após o fechamento da chave S1, ou seja, o tempo decorrido entre o fechamento da chave S1 e o momento em que a tensão do capacitor C1 atinja 99,3% da sua tensão final.



- a) $30\mu s$
- b) $40\mu s$
- c) $100ns$
- d) $200\mu s$
- e) $150\mu s$

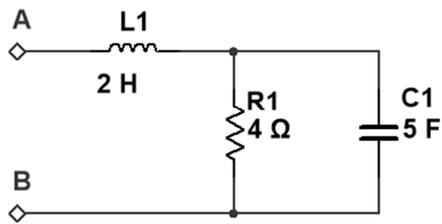
26. Através do equacionamento de um circuito RLC podemos determinar os valores que caracterizam a frequência de ressonância (ω_0) e o fator de amortecimento (α), do circuito. A partir destes valores podemos caracterizar os circuitos em três casos.

- I. Se $\alpha > \omega_0$ temos o caso de amortecimento supercrítico
- II. Se $\alpha < \omega_0$ temos o caso de amortecimento crítico
- III. Se $\alpha = \omega_0$ temos o caso de amortecimento crítico
- IV. Se $\alpha < \omega_0$ temos o caso de subamortecido
- V. Se $\alpha = \omega_0$ temos o caso de subamortecido

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão **CORRETAS**

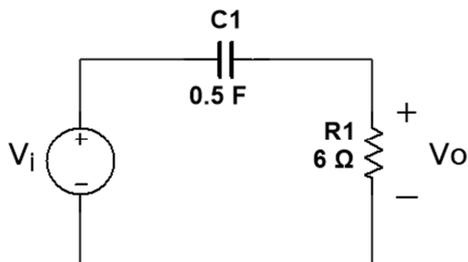
- a) Apenas I e III.
- b) Apenas II e IV.
- c) Apenas IV e V.
- d) Apenas I, II e V.
- e) Apenas I, III e IV.

27. Assinale a alternativa que apresenta a impedância equivalente, no domínio s, vista a partir dos terminais A e B do circuito abaixo.



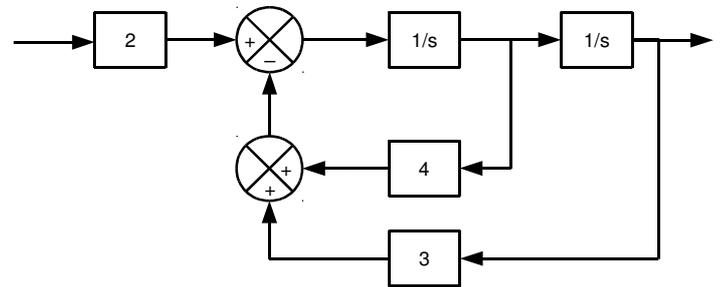
- a) $\frac{40s^2+2s+4}{20s+1}$
- b) $\frac{40s^2+10s+4}{5s+4}$
- c) $\frac{20s^2+s+2}{10s+1}$
- d) $\frac{28s+1}{4}$
- e) $\frac{40s^2+2s+2}{5s+1}$

28. Utilizando o método da Transformada de Fourier, encontre a função de transferência $H(\omega) = \frac{V_o(\omega)}{V_i(\omega)}$, para o circuito abaixo.



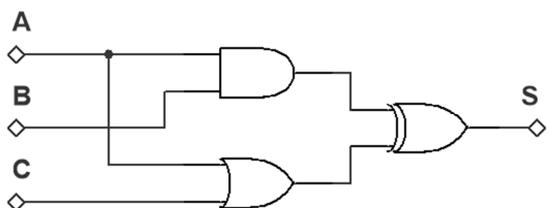
- a) $H(\omega) = \frac{j\omega}{3+\frac{1}{j\omega}}$
- b) $H(\omega) = \frac{3}{3+\frac{1}{j\omega}}$
- c) $H(\omega) = \frac{3j\omega}{3j\omega+\frac{1}{j\omega}}$
- d) $H(\omega) = \frac{3}{1+\frac{3}{j\omega}}$
- e) $H(\omega) = \frac{3}{1+6j\omega}$

29. Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE a representação na forma matricial das equações de espaço de estados do sistema mostrado na figura, sendo A a matriz de estado, B a matriz de entrada, C a matriz de saída e D a matriz de transmissão direta.



- a) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0], D = 0$
- b) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0], D = 0$
- c) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, C = [1 \ 1], D = 0$
- d) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0], D = 0$
- e) $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \end{bmatrix}, C = [1 \ 0], D = 0$

30. Dado o circuito abaixo, assinale a alternativa que apresente a tabela verdade correspondente.



a)

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

b)

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

c)

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

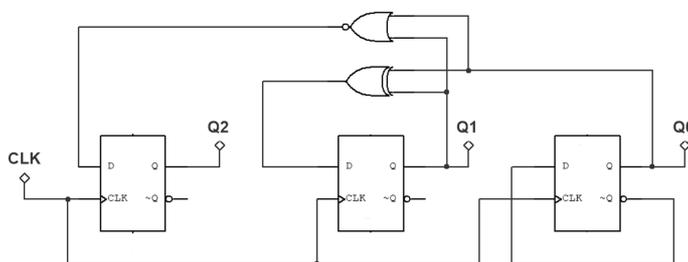
d)

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

e)

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

31. Sabendo que no circuito lógico sequencial a seguir, a saída Q2 corresponde a saída mais significativa, a entrada CLK é excitada por uma onda quadrada e os flip-flops utilizados são do tipo D. Qual a seqüência de contagem realizada, tendo início em 0.



a) 0, 3, 4, 2, 0.

b) 0, 3, 4, 6, 0.

c) 0, 5, 2, 3, 0.

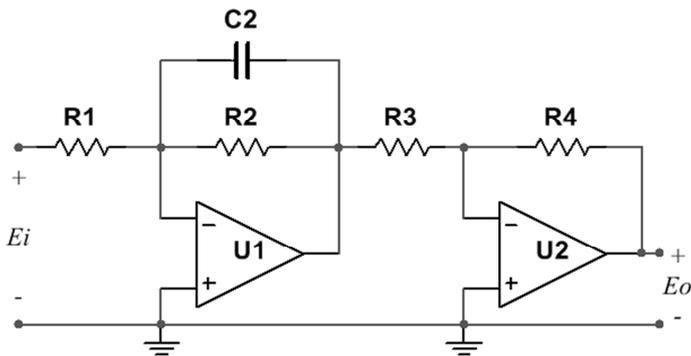
d) 0, 5, 2, 1, 2.

e) 0, 6, 2, 3, 4, 2.

34. O circuito mostrado na figura utiliza dois amplificadores operacionais U1 e U2, quatro resistores R1, R2, R3 e R4 e um capacitor C2 para implementar uma função de transferência que pode ser descrita pela função

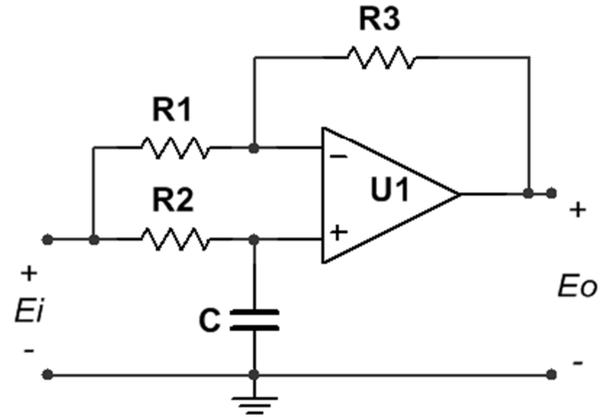
$$\frac{E_o(s)}{E_i(s)} = K_p \left(1 + \frac{T_i}{s} + T_d \cdot s \right),$$

considerando-se a transformada de Laplace. Assuma que os componentes do circuito tenham valores $R1 = R2 = 1\text{k}\Omega$, $R3 = R4 = 10\text{k}\Omega$ e $C2 = 1\mu\text{F}$. Admita que os amplificadores operacionais U1 e U2 sejam ideais. Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE os valores das constantes K_p , T_i e T_d .



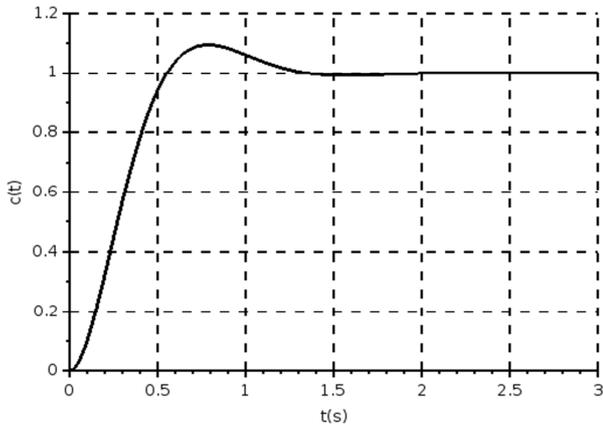
- $K_p = 1; T_i = 0; T_d = 0,001$
- $K_p = 10; T_i = 0; T_d = 0,001$
- $K_p = 1; T_i = 1000; T_d = 0$
- $K_p = 1; T_i = 1000; T_d = 0,001$
- $K_p = 10; T_i = 1000; T_d = 0,001$

35. Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE as características da função de transferência $G(s) = E_o(s)/E_i(s)$, para o circuito amplificador operacional mostrado na figura, considerando a transformada de Laplace. Admita que o amplificador operacional U1 seja ideal. Assuma que os valores dos componentes discretos sejam $R1=1\Omega$, $R2=1\Omega$, $R3=1\Omega$ e $C=2\text{F}$.



- A função $G(s)$ apresenta um polo igual a $-1/2$ e um zero igual a $+1/2$.
- A função $G(s)$ apresenta um polo igual a $+1/2$ e um zero igual a $-1/2$.
- A função $G(s)$ apresenta um polo igual a $-1/2$ e um polo igual a $+1/2$.
- A função $G(s)$ apresenta um zero igual a $+1/2$ e um zero igual a $-1/2$.
- A função $G(s)$ apresenta um polo igual a $-1/2$ e um zero igual a 0.

36. A figura mostra a resposta transitória $c(t)$ de um sistema de controle em resposta a um degrau unitário. A função $c(t)$ depende do tempo t , que é apresentado em segundos. Em relação ao comportamento da resposta transitória ao degrau da função $c(t)$, é possível afirmar que:

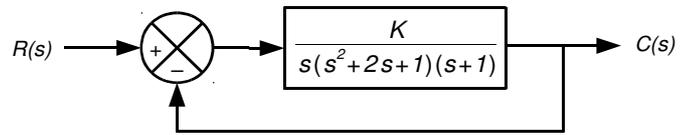


- I. O máximo sobressinal é maior do que 1,0.
- II. O tempo de acomodação está entre 0,5 e 1,0 segundos.
- III. O tempo de pico está entre 0,5 e 1,0 segundos.
- IV. O tempo de subida está entre 1,0 e 1,5 segundos.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas II e III.
- d) Apenas I, II e IV.
- e) I, II, III e IV.

37. Considere um o sistema linear $C(s)/R(s)$ em malha fechada como o mostrado na figura. Assinale a alternativa que apresenta **CORRETAMENTE** a faixa de valores para a constante K que garanta a estabilidade do sistema, conforme o critério de *Routh*.



- a) $5/9 > K > 0$
- b) $5/9 \geq K \geq 1/3$
- c) $8/9 > K > 0$
- d) $8/9 \geq K \geq 0$
- e) $8/9 > K > 1/3$

38. A figura (1) mostra o lugar das raízes para um sistema em malha fechada $G(s) = C(s)/R(s)$, de fase não mínima, mostrado na figura (2). Considere que o sistema em malha fechada é estável para $0 < K < K_M$. Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE os valores para K_M , T_a e T .

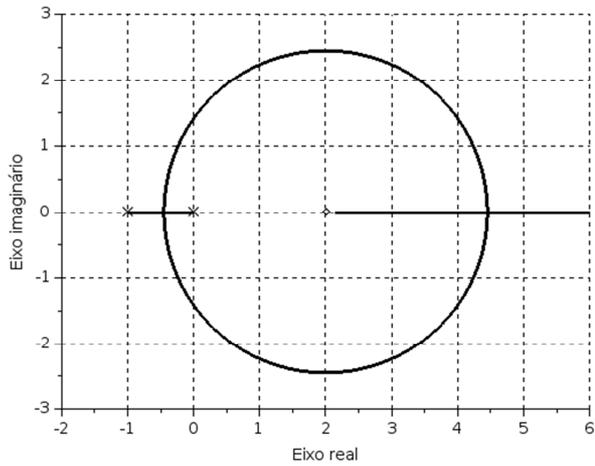


Figura 1

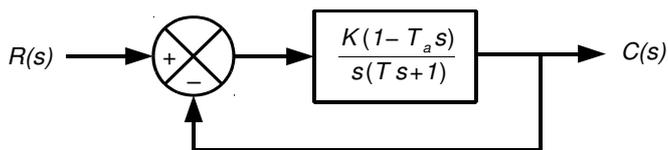
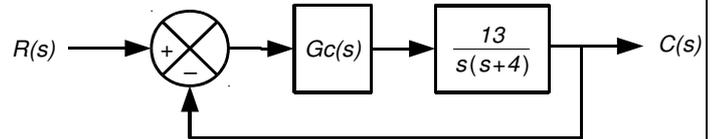


Figura 2

- a) $K_M = 2 ; T_a = 2 ; T = 1$.
- b) $K_M = 2 ; T_a = 0,5 ; T = 1$.
- c) $K_M = 1 ; T_a = 0,5 ; T = 1$.
- d) $K_M = 0,5 ; T_a = 0,5 ; T = 2$.
- e) $K_M = 2 ; T_a = 2 ; T = 0,5$.

39. Um sistema de controle mostra na figura abaixo, com função de transferência $H(s) = C(s)/R(s)$, possui um controlador por atraso de fase $G_c(s) = \frac{K \cdot \left(s + \frac{1}{T} \right)}{\left(s + \frac{1}{aT} \right)}$, tal que a constante de

erro estático de velocidade é $K = 26 / s$. Sobre o sistema $H(s)$, é possível afirmar que:



- I. Os polos originais do sistema em malha fechada, para $G_c(s)=1$, são iguais a $-2+j3$ e $-2-j3$;
- II. O sistema de controle $H(s)$ é estável para qualquer valor onde $K > 0$ e $T > 1$;
- III. A condição de erro estático de velocidade pode ser satisfeita com $K=1$, $T=10$ e $a=0,25$;
- IV. A condição de erro estático de velocidade pode ser satisfeita com $K=1$, $T=10$ e $a=8$;

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) CORRETA(S):

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas I, II e III.
- d) Apenas I, II e IV.
- e) I, II, III e IV.

40. Sobre a estabilidade de sistemas lineares, pode-se afirmar que:

- I. Um sistema com realimentação em malha fechada é dito estável se a resposta da sua saída é limitada em magnitude, dada uma perturbação limitada na sua entrada.
- II. Um sistema linear é estável se e somente se o valor absoluto de sua resposta ao impulso, integrada sobre um intervalo finito, é finita.
- III. Um sistema com realimentação em malha fechada é dito estável se todos os polos da função de transferência do sistema tenham parte real negativa.

Assinale a alternativa em que toda(s) a(s) afirmativa(s) está(ão) **CORRETA(S)**:

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.