

# Tecnologia Aplicada à Mecatrônica

## INSTRUÇÕES

- Você recebeu do Fiscal:
  - Este **Caderno de Questões** contendo 2 (duas) questões da **Prova Discursiva** e 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha da **Prova Objetiva**;
  - Um **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**, personalizado, para efetuar a marcação das respostas da **Prova Objetiva**;
  - Uma **Folha de Respostas da Prova Discursiva**, personalizada, para escrever as respostas da **Prova Discursiva**.
- Verifique se o cargo especificado no topo da capa deste **Caderno de Questões** corresponde ao cargo no qual você está inscrito e que consta do seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** e da **Folha de Respostas da Prova Discursiva**. Caso não corresponda, peça imediatamente para o Fiscal trocar o seu **Caderno de Questões**.
- Verifique se os seus dados pessoais estão corretos tanto no seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** como na sua **Folha de Respostas da Prova Discursiva**. Caso haja necessidade, solicite ao Fiscal para anotar as devidas correções na Ata de Aplicação de Prova de sua sala.
- Transcreva a frase abaixo, **utilizando letra cursiva**, no espaço reservado no canto superior direito do seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**.

**"A simplicidade é o último degrau da sabedoria."**

Khalil Gibran - escritor e filósofo libanês (1883-1931)

- Assine o seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** no local apropriado para tal.
- O seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- Leia atentamente cada questão da **Prova Objetiva** e assinale no seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- A maneira correta de assinalar as respostas no seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** é cobrindo, fortemente, **com caneta esferográfica azul ou preta**, todo o espaço a elas correspondente, conforme o exemplo a seguir:



9. Efetue a desidentificação da sua **Folha de Respostas da Prova Discursiva**. Tomando como referência a linha pontilhada, destaque a parte inferior da folha, onde estão contidos os seus dados pessoais, e guarde-a consigo.
10. A **Folha de Respostas da Prova Discursiva** não pode ser dobrada, amassada, manchada, rasgada ou conter qualquer forma de identificação do candidato.
11. Somente será objeto de correção da **Prova Discursiva** o que estiver contido na **Folha de Respostas da Prova Discursiva**, não sendo considerado o que estiver escrito na folha de rascunho da prova discursiva existente no **Caderno de Questões**. Utilize **caneta esferográfica azul ou preta** para escrever as suas respostas na **Folha de Respostas da Prova Discursiva**.
12. Você dispõe de **5:00 (cinco) horas** para responder às **Provas Objetiva e Discursiva**. **Esse tempo inclui a marcação das respostas da Prova Objetiva no Cartão de Respostas da Prova Objetiva e a escrita das respostas da Prova Discursiva na Folha de Respostas da Prova Discursiva**.
13. Após o início da prova será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato.
14. Você só poderá se retirar da sala e deixar o local de prova depois de decorrida no mínimo **1:00 (uma) hora** de prova. Este **Caderno de Questões**, o seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** e a sua **Folha de Respostas da Prova Discursiva** deverão ser obrigatoriamente devolvidos ao Fiscal.
15. Você só poderá levar este **Caderno de Questões** depois de decorridas no mínimo **4:00 (quatro) horas** de prova, desde que permaneça em sala até este momento. O seu **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** e a sua **Folha de Respostas da Prova Discursiva** deverão ser obrigatoriamente devolvidos ao Fiscal.
16. Os 3 (três) últimos candidatos só poderão ser liberados juntos.
17. Lembre-se de solicitar ao Fiscal a devolução do seu documento de identidade quando do momento de sua saída da sala de prova. Lembre-se, também, de apanhar seus pertences.
18. Caso você necessite de algum esclarecimento, solicite ao Fiscal a presença do responsável pelo local de aplicação da prova.
19. Ao ser autorizado o início da prova, verifique se a paginação deste Caderno de Questões e a numeração das questões estão corretas.

## CRONOGRAMA

Divulgação, na página do Concurso na Internet, do gabarito oficial preliminar da Prova Objetiva	26/01/2009
Prazo para interposição, na página do Concurso na Internet, de recurso contra o gabarito oficial preliminar da Prova Objetiva	27/01/2009 e 28/01/2009
Divulgação, na página do Concurso na Internet, do gabarito oficial final da Prova Objetiva	09/02/2009



**LÍNGUA PORTUGUESA****TEXTO****DO JEITO QUE ESTÁ, NÃO DÁ PARA FICAR***Superinteressante*

A atual crise financeira global vem tirando o sono de muita gente - de trabalhadores angustiados com o fantasma do desemprego a investidores que amargam prejuízos com a queda da bolsa de valores, de empresários que estão arrancando os cabelos por causa da diminuição de seus lucros a governantes preocupados com a ameaça da recessão. Esse cenário sombrio, no entanto, é uma excelente oportunidade para as pessoas refletirem sobre as armadilhas do atual modelo econômico, baseado na busca obsessiva do crescimento. É o que é dito pelo matemático e filósofo inglês Tim Jackson, professor de desenvolvimento sustentável da Universidade de Surrey, na região de Londres. Para Jackson - um estudioso das relações entre no estilo de vida e o ambiente -, se a economia mundial continuar a crescer no mesmo ritmo dos últimos anos, será impossível garantir a sustentabilidade das próximas gerações. Segundo ele, a atitude mais sensata que cada um de nós pode adotar para um mundo mais sustentável é comprar menos - já que as medidas adotadas até agora têm sido insuficientes para neutralizar as emissões de gases que causam o efeito estufa. "Acreditar que as emissões vão diminuir enquanto a economia continuar crescendo sem limites é a receita do desastre", afirma Jackson.

1 - A estruturação do texto acima se apóia no seguinte esquema:

- (A) apresentação de um conjunto de opiniões seguido de críticas às posições citadas;
- (B) exposição de uma opinião alheia em discurso indireto, com algumas citações;
- (C) defesa de uma opinião pessoal, apoiada em citações de um especialista;
- (D) citação de críticas pessoais e alheias, acompanhada de testemunhos de autoridade;
- (E) discussão sobre opiniões opostas, acompanhada de argumentos.

2 - Leia o trecho que segue:

"...de trabalhadores angustiados com o fantasma do desemprego a investidores que amargam prejuízos com a queda da bolsa de valores, de empresários que estão arrancando os cabelos por causa da diminuição de seus lucros a governantes preocupados com a ameaça da recessão."

Esse segmento do texto poderia ser o desenvolvimento do seguinte sintagma:

- (A) crise global;
- (B) modelo econômico;
- (C) desenvolvimento sustentável;
- (D) efeito estufa;
- (E) economia mundial.

3 - O título do texto pode ser definido como:

- (A) um resumo de tudo o que nele é afirmado;
- (B) uma crítica às palavras do matemático e filósofo inglês;
- (C) um elogio às posições defendidas por Tim Jackson;
- (D) uma conclusão do que é constatado no texto;
- (E) uma explicação das palavras do matemático inglês.

4 - Para construir coesão no texto, muitas palavras se referem a termos anteriores, repetindo-os; a alternativa em que o referente do termo sublinhado está corretamente identificado é:

- (A) "A atual crise financeira vem tirando sono de muita gente..." - trabalhadores, investidores, empresários, governantes;
- (B) "...que estão arrancando os cabelos..." - muita gente;
- (C) "...por causa da diminuição de seus lucros..." - trabalhadores;
- (D) "Esse cenário sombrio, no entanto,..." - ameaça de recessão;
- (E) "...É o que diz o matemático e filósofo inglês Tim Jackson..." - professor de desenvolvimento sustentável.

5 - Entre as palavras sublinhadas abaixo, aquela que pertence à classe das conjunções é:

- (A) "A atual crise financeira global vem tirando o sono de muita gente...";
- (B) "...de trabalhadores angustiados com o fantasma do desemprego...";
- (C) "...uma excelente oportunidade para as pessoas refletirem...";
- (D) "...um estudioso das relações entre o estilo de vida e o ambiente...";
- (E) "...as emissões vão continuar enquanto a economia continuar crescendo...".

6 - As duas palavras do texto que foram criadas pelo mesmo processo de formação são:

- (A) financeira - impossível;
- (B) global - ameaça;
- (C) trabalhadores - empresários;
- (D) governantes - busca;
- (E) próximas - gerações.

7 - O segmento do texto que mostra um aspecto da crise financeira global qualitativamente diferente dos demais é:

- (A) “trabalhadores angustiados com o fantasma do desemprego”;
- (B) “investidores que amargam prejuízos”;
- (C) “empresários que estão arrancando os cabelos por causa da diminuição dos seus lucros”;
- (D) “governantes preocupados com a ameaça de recessão”;
- (E) “será impossível garantir a sustentabilidade das próximas gerações”.

8 - O termo sublinhado que indica um elemento que funciona como paciente do termo anterior é:

- (A) “o sono de muita gente”;
- (B) “queda da bolsa de valores”;
- (C) “região de Londres”;
- (D) “emissões de gases”;
- (E) “sustentabilidade das próximas gerações”.

9 - O significado correto do termo sublinhado é indicado em:

- (A) “Segundo ele, a atitude mais sensata...” - ordem na seqüência;
- (B) “Esse cenário sombrio, no entanto, ...” - explicação;
- (C) “Para Jackson - um estudioso...” - direção;
- (D) “...trabalhadores angustiados com o fantasma do desemprego...” - companhia;
- (E) “...vão diminuir enquanto a economia...” - simultaneidade.

10 - A frase abaixo que se encontra na voz passiva é:

- (A) “A atual crise financeira vem tirando o sono de muita gente...”;
- (B) “É o que é dito pelo matemático e filósofo inglês...”;
- (C) “...as medidas adotadas até agora têm sido insuficientes...”;
- (D) “...será impossível garantir a sustentabilidade das próximas gerações”;
- (E) “...que cada um de nós pode adotar...”

## LÍNGUA INGLESA

### TEXT ONE

#### Where the Traffic Median Is a No-Pilates Zone

By JENNIFER STEINHAUER

(1) SANTA MONICA, Calif. — From his squad car on a sun-drenched corner, Lemont Davis, a Santa Monica park ranger, spotted the perpetrator: white male, 40 to 45 years old, feet pressed against palm tree, legs fully extended in situp position.

(2) Mr. Davis strode from his vehicle, stopping just feet from the wide traffic median where Kieran Clarke was clearly breaking the law. “Sorry, sir,” he said, “I need to inform you that this area is for walking and jogging only.” Mr. Clarke, who had been working his abdominals, stood up and quietly walked away.

(3) That warning the other day was among hundreds that have been issued in a culturally tumultuous crackdown by Santa Monica officials against violators of a city ordinance, rarely enforced till now, that bars congregating on traffic medians.

(4) The target is increasingly loud, littering and generally intrusive groups of exercisers who gather from dawn until dusk along the Fourth Street median. The ocean view, the air and for some the architectural spectacle have transformed the area into a huge outdoor gym rimmed by multimillion-dollar homes.

(5) In the last six months, park rangers, dispatched by the Santa Monica Police Department in response to complaining neighbors, have stationed themselves on the corner of Fourth Street and Adelaide Drive during much of the day, at the ready to break up any unauthorized kickboxing. “I agree with the residents that they should not be roused out of bed by a professional gym instructor at 6 in the morning saying, ‘One, two, three, four!’ ” said Bobby Shriver, a Santa Monica city councilman (“Recently re-elected with an even greater margin than I won by last time!”), who lives on Adelaide Drive but says he did not request the enforcement.

(6) Since the patrols began, the city has issued eight citations for the flouting of the median law — the fine is \$158 — and has given warnings, which are generally heeded, to about 600 people a month.

(7) “Most people will comply,” said Mr. Davis, the park ranger.

(8) Naturally a fair share of exercisers are unhappy with the new enforcement, and at a recent City Council meeting, officials batted the matter around: Would the law withstand legal challenges? What constitutes too “early” to be awoken by whistles? But there was no resolution.

(9) Now a community meeting to address median use is set for Jan. 8, “just to see if we can’t get some common-sense solutions,” said Kate Vernez, assistant to the city manager.

(10) “What we are trying to do,” Ms. Vernez said, “is mediate between residents who have seen an uptick in use of the median, with pickup gyms and the like, and the exercisers.”

(11) James Birch, a music executive from the neighborhood, is among those Santa Monicans who have not taken well to enforcement of the law, which was passed in the 1970s and, it is believed, was intended to keep vagrants away.

(12) “They let me do it for about three minutes,” said Mr. Birch, 63, “and then came over and said: ‘If you continue doing this, I will arrest you. It’s not allowed here.’”

(13) Though he was arrested, he said, the officers did not handcuff him, to his chagrin. “I asked them to,” he said. “But they found out they could only do what was procedurally appropriate.”

(14) He did get a ticket, though, and now awaits his day in court.

(15) “I just want to go and do my push-ups and situps that I have been doing for 15 minutes three times a week for the last 15 years,” he said.

<http://www.nytimes.com/>(adapted)

11 - The excerpt below that best explains the title of the article is:

- (A) “Mr. Davis strode from his vehicle, stopping just feet from the wide traffic median where Kieran Clarke was clearly breaking the law. “Sorry, sir,” he said, “I need to inform you that this area is for walking and jogging only.” Mr. Clarke, who had been working his abdominals, stood up and quietly walked away.” (p. 2);
- (B) “The target is increasingly loud, littering and generally intrusive groups of exercisers who gather from dawn until dusk along the Fourth Street median. The ocean view, the air and for some the architectural spectacle have transformed the area into a huge outdoor gym rimmed by multimillion-dollar homes.” (p. 4);

- (C) “Since the patrols began, the city has issued eight citations for the flouting of the median law — the fine is \$158 — and has given warnings, which are generally heeded, to about 600 people a month.” (p. 6);
- (D) “Now a community meeting to address median use is set for Jan. 8, “just to see if we can’t get some common-sense solutions,” said Kate Vernez, assistant to the city manager.” (p. 9);
- (E) “Though he was arrested, he said, the officers did not handcuff him, to his chagrin. “I asked them to,” he said. “But they found out they could only do what was procedurally appropriate.” (p.13)

12 - One inference that can be made from the text is:

- (A) crowds exercise throughout the day;
- (B) exercises have always been banned from public places;
- (C) the park rangers are against the huge outdoor gym;
- (D) the local community is sure the law is fair;
- (E) local exercisers are happy with the new enforcement.

13 - “False friends” are pairs of words that look and sound similar but have different meanings. The option that contains an example of a false friend is:

- (A) extended (p. 1);
- (B) tumultuous (p.3);
- (C) margin (p.5);
- (D) council (p. 8);
- (E) appropriate (p.13);

14 - Read the sentence below.

*“Since the patrols began, the city has issued eight citations for the flouting of the median law — the fine is \$158 — and has given warnings, which are generally heeded, to about 600 people a month.”*

The pronoun “which” refers to:

- (A) the patrols;
- (B) citations;
- (C) fine;
- (D) law;
- (E) warnings.

15 - The word “comply” in paragraph 7 means:

- (A) obey;
- (B) oppose;
- (C) reject;
- (D) decline;
- (E) resist.

16 - The word "though" in paragraph 13 indicates:

- (A) cause;
- (B) purpose;
- (C) restriction;
- (D) comparison;
- (E) contrast.

### TEXT TWO

The paragraph below was taken from the "Perspectives" section of Newsweek. Read it and answer the questions that follow.

*"I am beginning to get fed up with the amount of nonsensical rubbish I take all day and every day. If one more (New Zealand) child asks me what it's like to be a prince, I shall go demented... Will you visit me when they strap me in a white apron and deposit me in some institution"?*

*England's Prince Charles, in a letter to friends during a 1981 tour to the southern hemisphere. The letter was part of a collection of Charles' private writings released by The Guardian last week in honour of his 60<sup>th</sup> birthday.*

17 - In the text above, the phrasal verb "to get fed up with" means:

- (A) nourished;
- (B) exhausted;
- (C) experienced;
- (D) distracted;
- (E) annoyed.

18 - The word "nonsensical" in "I am beginning to get fed up with the amount of nonsensical rubbish I take all day and every day" means:

- (A) silly;
- (B) untrue;
- (C) impossible;
- (D) uninteresting;
- (E) insensitive.

19 - The word "if" in "If one more (New Zealand) child asks me what it's like to be a prince, I shall go demented ...", introduces an idea of:

- (A) time;
- (B) concession;
- (C) condition;
- (D) result;
- (E) determination.

20 - After reading Prince Charles' words, one can infer that:

- (A) the Prince is considered to be a lunatic by a child;
- (B) the Prince is sick and tired of the questions he's been asked;
- (C) the Prince is surely going demented and knows that;
- (D) the Prince doesn't want to be a prince anymore;
- (E) the Prince wants his friend to go on a tour to the southern hemisphere.

### CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21- Além de regular os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial das pessoas físicas e jurídicas nacionais, a Lei 9.279 se aplica nos seguintes casos:

- (A) apenas aos nacionais dos países com os quais o Brasil mantenha um acordo bilateral específico na área da propriedade industrial;
- (B) aos nacionais ou pessoas domiciliadas em qualquer país;
- (C) aos nacionais ou pessoas domiciliadas em países que assegurem aos brasileiros ou pessoas domiciliadas no Brasil a reciprocidade de direitos iguais ou equivalentes;
- (D) apenas às pessoas físicas e jurídicas domiciliadas em países membros do Mercosul;
- (E) às empresas que tenham o controle de capital brasileiro e sejam domiciliadas em países com os quais o Brasil mantenha relações diplomáticas.

22 - Para os efeitos da Lei de Propriedade Industrial "Desenho Industrial" é:

- (A) a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial;
- (B) os desenhos técnicos, sejam eles elaborados por meios gráficos ou digitais, de objetos que possam ser fabricados industrialmente;
- (C) os desenhos técnicos de objetos protegidos por patentes de invenção que se destinem a orientar a sua fabricação industrial;
- (D) a forma plástica ornamental de um objeto protegido por patente de invenção ou de modelo de utilidade;
- (E) os desenhos técnicos de objetos protegidos por patentes de invenção ou de modelo de utilidade que se destinem a orientar a sua fabricação industrial.

23 - No Brasil, a marca notoriamente conhecida em seu ramo de atividade nos termos do art. 6º *bis* (I), da Convenção da União de Paris para Proteção da Propriedade Industrial, goza de proteção especial na seguinte circunstância:

- (A) pelo prazo de noventa e nove anos;
- (B) por prazo indeterminado;
- (C) pelo prazo de cinquenta anos;
- (D) em todos os países membros do Mercosul, de forma automática;
- (E) independentemente de estar previamente depositada ou registrada no país.

24 - De acordo com a legislação da propriedade industrial, constitui **Indicação Geográfica** a indicação de procedência ou a denominação de origem. Considera-se indicação de procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. Considera-se denominação de origem o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.

O uso da indicação geográfica nessas duas modalidades é restrito aos seguintes produtores e prestadores de serviços:

- (A) associados a uma mesma entidade;
- (B) estabelecidos no local;
- (C) que tenham registrado uma marca coletiva;
- (D) que sejam reconhecidos internacionalmente;
- (E) cadastrados no INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

25 - Um Desenho Industrial é considerado novo quando não compreendido no estado da técnica, que é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de registro. A legislação brasileira estabelece, porém, que não será considerado como incluído no estado da técnica o conteúdo divulgado pelo próprio autor, desde que a divulgação tenha sido feita dentro de um limite de tempo que preceda a data de depósito ou a da prioridade reivindicada. Este limite de tempo é de:

- (A) cinco dias úteis;
- (B) trinta dias;
- (C) noventa dias;
- (D) cento e vinte dias;
- (E) cento e oitenta dias.

26 – Ao desenvolver o modelo matemático de um sistema linear invariante no tempo, o projetista obteve as seguintes equações:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

e

$$y = \begin{bmatrix} \Psi & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Analisando-as, pode-se afirmar que este sistema é:

- (A) estável e de estados completamente controláveis e observáveis.
- (B) estável e de estados completamente controláveis e não completamente observáveis.
- (C) instável e de estados completamente controláveis e observáveis.
- (D) instável e de estados não completamente controláveis e completamente observáveis.
- (E) instável e de estados completamente controláveis e não completamente observáveis.

27 – Observe o modelo matemático abaixo que descreve o comportamento dinâmico de um determinado sistema :

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

e

$$y = \begin{bmatrix} \Psi & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

A partir desse modelo, pode-se afirmar que a função de transferência do sistema é dada por:

(A)  $H(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$

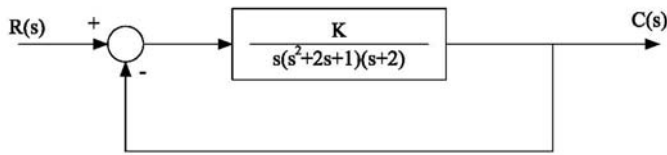
(B)  $H(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 4s + 2}$

(C)  $H(s) = \frac{s}{s^2 + 2s + 2}$

(D)  $H(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 2s + 2}$

(E)  $H(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 2}$

28 - Observe o sistema mostrado na figura abaixo.



Em relação a sua estabilidade, pode se afirmar que o sistema é estável para todos os valores de K, quando ocorrem entre:

- (A) 0 e 10/4.
- (B) 0 e 9/4.
- (C) 0 e 11/4.
- (D) 0 e 14/5.
- (E) 0 e 12/5.

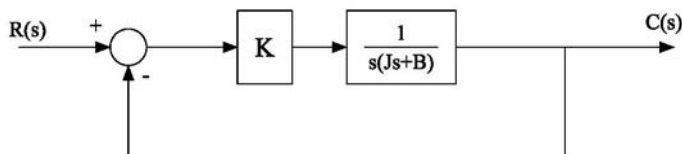
29 - Observe o sistema de segunda ordem descrito pela função de transferência

$$H/s|0| \frac{4}{s^2 2 3s 2 4}.$$

Analisando-se essa função de transferência, pode-se afirmar que este sistema é:

- (A) Subamortecido com coeficiente de amortecimento  $\zeta | 0,75$  e frequência natural não amortecida  $\omega_n | 2$ .
- (B) Superamortecido com coeficiente de amortecimento  $\zeta | 2$  e frequência natural não amortecida  $\omega_n | 0,75$ .
- (C) Criticamente amortecido com coeficiente de amortecimento  $\zeta | 1$  e frequência natural não amortecida  $\omega_n | \frac{3}{4}$ .
- (D) Superamortecido com coeficiente de amortecimento  $\zeta | 0,75$  e frequência natural não amortecida  $\omega_n | 2$ .
- (E) Subamortecido com coeficiente de amortecimento  $\zeta | 2$  e frequência natural não amortecida  $\omega_n | 0,75$ .

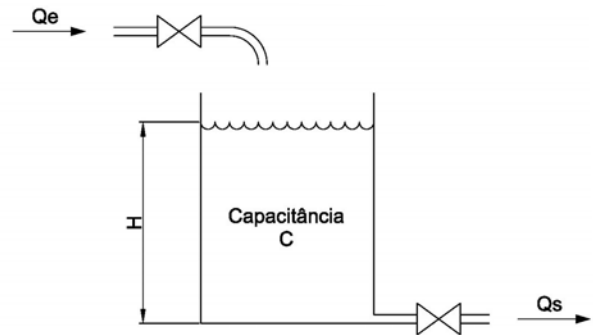
30 - Observe o sistema representado pelo diagrama de blocos mostrado na figura abaixo.



Considere K=288, B=28,8 e J=2. O erro estacionário a uma solicitação em rampa unitária ( $e_{ss}$ ) é igual a:

- (A)  $e_{ss}=0$
- (B)  $e_{ss}=0,1$
- (C)  $e_{ss}=0,2$
- (D)  $e_{ss}=0,3$
- (E)  $e_{ss}=0,4$

31 - Observe o sistema de nível de líquido representado na figura abaixo:

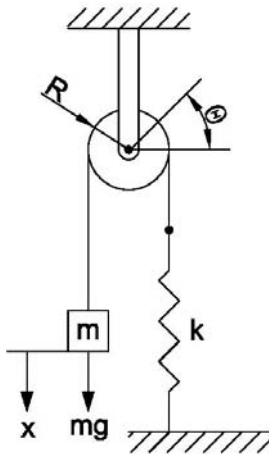


Considere que a vazão  $Q_s$  ( $m^3/s$ ) na saída está relacionada à altura  $H$  (m) por  $Q_s | 0,01\sqrt{H}$  e que quando a vazão  $Q_e | 0,020 m^3/s$  a altura  $H$  permanece constante. No instante  $t | 0$  a válvula de entrada é fechada. Sabendo que a capacitância do tanque é de  $1 m^2$ , o tempo necessário para esvaziar o tanque a um quarto da altura original, em segundos, é de:

- (A) 100
- (B) 150
- (C) 200
- (D) 250
- (E) 300



32 – Observe o sistema massa-mola-rolhana mostrado na figura a seguir.



O momento de inércia da roldana em relação ao seu eixo de rotação é  $J$  e seu raio é  $R$ . Considere o sistema inicialmente em equilíbrio. A força gravitacional atuando sobre a massa  $m$  causa uma deformação estática na mola tal que  $k\ell \mid mg$ . Supondo que o deslocamento  $x$  da massa  $m$  é medido a partir da posição de equilíbrio, pode se afirmar que a frequência natural do sistema é dada por:

(A)  $\omega_n \mid \frac{kR^2}{J 2 mR^2}$

(B)  $\omega_n \mid \sqrt{\frac{k}{J 2 m}}$

(C)  $\omega_n \mid \frac{k}{J 2 m}$

(D)  $\omega_n \mid \sqrt{\frac{kR^2}{J 2 mR^2}}$

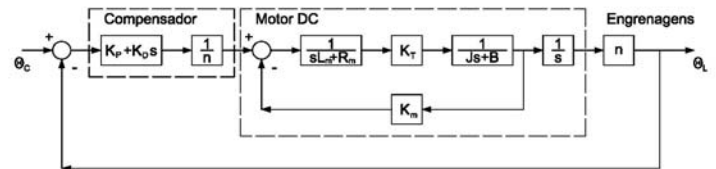
(E)  $\omega_n \mid \sqrt{\frac{kR}{J 2 mR}}$

33 – Para descrever a translação e a rotação entre dois elos adjacentes de um robô, Denavit e Hatenberg prepuseram um método matricial para o estabelecimento sistemático de um sistema de coordenadas fixo para cada elo de uma cadeia cinemática articulada. A representação Denavit-Hatemberg de um elo rígido dependerá dos parâmetros  $\chi_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  e  $\zeta_i$ , associados ao elo, que descrevem completamente o comportamento cinemático de uma junta prismática ou revoluta. Com relação a esses parâmetros, pode-se afirmar que:

- (A)  $\chi_i$  é o ângulo de junta obtido entre os eixos  $Z_{i-1}$  e  $Z_i$  no eixo  $X_{i-1}$ .
- (B)  $d_i$  é a distância entre a origem do  $(i-1)$ -ésimo sistema de coordenadas até interseção do eixo  $X_{i-1}$  com o eixo  $Z_i$  ao longo do eixo  $X_{i-1}$ .

- (C)  $a_i$  é a distância entre a interseção do eixo  $X_{i-1}$  com o eixo  $Z_i$  até a origem do  $i$ -ésimo sistema de referência ao longo do eixo  $Z_i$ .
- (D)  $\zeta_i$  é o ângulo entre os eixos  $Z_{i-1}$  e  $Z_i$  medido no eixo  $X_i$ .
- (E)  $\zeta_i$  é o ângulo entre os eixos  $X_{i-1}$  e  $X_i$  medido no eixo  $Z_i$ .

34 – A figura a seguir mostra um sistema de controle com realimentação para uma articulação de um braço de robô. Neste diagrama,  $\chi_C$  é o ângulo desejado de braço do robô,  $\chi_L$  é o ângulo real braço.



Sabendo que:  $L_m \mid 2$ ,  $R_m \mid 11$ ,  $K_T \mid 18$ ,  $K_m \mid 0,5$ ,  $K_T \mid 18$ ,  $J \mid 2$ ,  $B \mid 1$  e  $n \mid 30$ , pode-se afirmar que a função de transferência do sistema em malha fechada  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)}$  é dada por:

(A)  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)} \mid \frac{18/K_p 2 K_D s^0}{4s^3 2 24s^2 2 20s}$

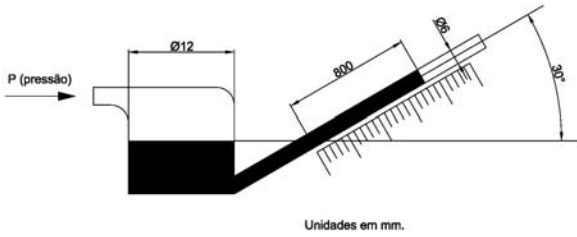
(B)  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)} \mid \frac{18/K_p 2 K_D s^0}{4s^2 2 24s 2 20}$

(C)  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)} \mid \frac{1/K_p 2 K_D s^0}{4s^3 2 24s^2 2 (20 2 K_D)s 2 K_p}$

(D)  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)} \mid \frac{4,5/K_p 2 K_D s^0}{s^3 2 6s^2 2 (5 2 4,5K_D)s 2 4,5K_p}$

(E)  $\frac{\chi_L(s)}{\chi_C(s)} \mid \frac{9/K_p 2 K_D s^0}{s^3 2 6s^2 2 (5 2 4,5K_D)s 2 4,5K_p}$

35 – O manômetro de tubo inclinado mostrado na figura abaixo está sendo utilizado para medir a pressão de um determinado equipamento.



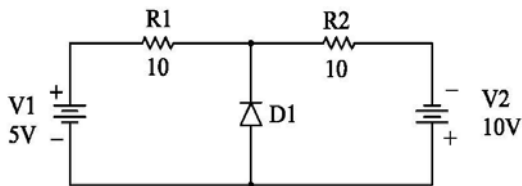
Sabendo que o líquido utilizado é o mercúrio, cujo peso específico é  $\nu | 13,6 \text{ gf/cm}^3$ , e que as medidas na figura acima estão em mm, pode-se dizer que a pressão medida, em  $\text{Kgf/cm}^2$ , é de:

- (A) 0,544
- (B) 0,680
- (C) 0,816
- (D) 1,088
- (E) 1,360

36 – Um termômetro requer 1 minuto para indicar 95% do valor de resposta a um degrau unitário. Admitindo que o termômetro seja um sistema de primeira ordem e que esteja imerso num líquido cuja temperatura cresça linearmente com o tempo a uma taxa de  $10 \text{ }^\circ\text{C/min}$ , seu erro de leitura, em  $^\circ\text{C}$ , será de:

- (A) 0
- (B)  $10/3$
- (C)  $20/3$
- (D)  $25/3$
- (E)  $35/3$

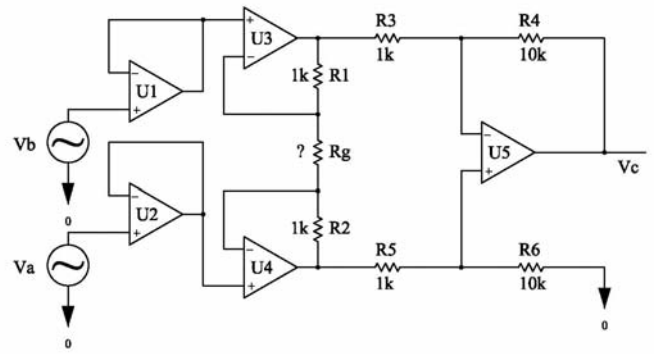
37 – Observe o circuito a seguir.



Nesse circuito, a queda de tensão anodo-catodo do diodo D1, quando está em condução, vale  $0,7\text{V}$ . A corrente que circula por ele vale:

- (A) 0 A
- (B) 0,18 A
- (C) 0,36 A
- (D) 0,54 A
- (E) 1,0 A

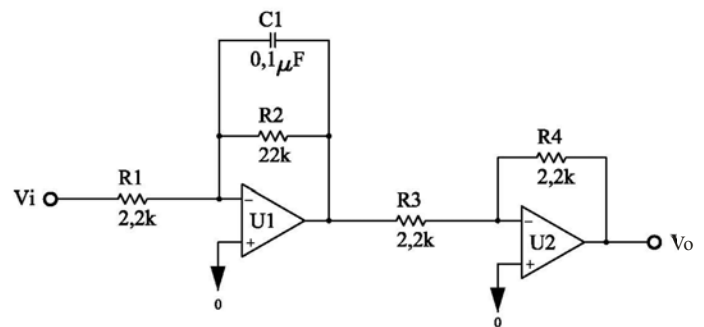
38 – Observe o circuito a seguir.



Se nesse circuito o ganho  $G | \frac{Vc}{Va 4 Vb}$  vale 60dB, então o valor do resistor  $R_g$  é:

- (A) 0 Ohm
- (B) 5,4 Ohm
- (C) 12,5 Ohm
- (D) 20,2 Ohm
- (E) 60 Ohm

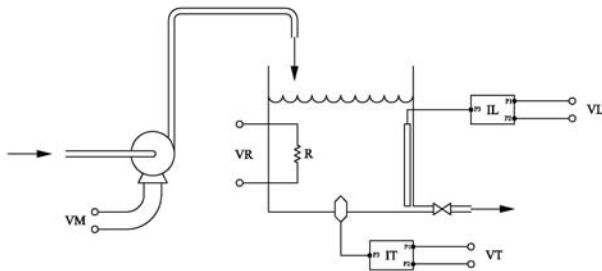
39 – Observe o circuito abaixo.



Esse circuito implementa um filtro de primeira ordem. O ganho máximo e a frequência de corte valem respectivamente:

- (A) 0 dB e 100KHz
- (B) 20 dB e 72,34Hz
- (C) 10 dB e 454,5Hz
- (D) 20 dB e 100KHz
- (E) 100 dB e 22KHz

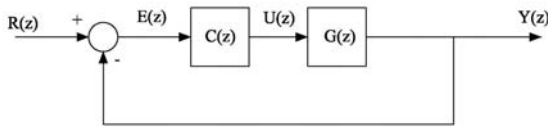
40 – A figura abaixo se refere a um sistema de controle nebuloso de temperatura de água de um prédio.



Para isto se dispõe de um reservatório onde se encontram alocados um sensor (IT), que fornece uma tensão elétrica VT proporcional à temperatura da água e um sensor (IL) que fornece uma tensão VL proporcional ao nível de água no reservatório. O controlador nebuloso (FLC) atua no motor (M) de uma bomba, conectando-o à tensão VM, e também impondo a tensão (VR) ao resistor R, que pode ser nula, média ou alta. Considerando que os termos linguísticos T( ) associados a cada variável são: T1(VT)=[baixa, normal, alta]; T2(VL)=[baixo, médio, alto]; T3(VM)=[ligar, desligar] e T4(VR)=[zero, média, alta], o número máximo de regras do controlador será:

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 9
- (D) 10
- (E) 11

41 – Observe o sistema de controle digital a seguir:



Nesse sistema, a função de transferência do controlador foi deduzida como:

$$C(z) = (10 Z^2 - 19,94 Z + 9,441) / (Z^2 - 1,98 Z + 0,982).$$

Com esta informação, a equação de diferenças que deve ser implementada em um microcomputador será:

- (A)  $E(k) = 1,1 E(k-1) + 2,1 E(k-2) + 0,982 U(k-1) - 1,98 U(k-2) + U(k-3)$
- (B)  $E(k) = 1,994 E(k-1) - 9,941 E(k-2) + 0,1 U(k) - 0,198 U(k-1) + 0,0982 U(k-2)$
- (C)  $E(k) = 0,1 U(k) + e(k-1) - 0,1 U(k-1)$
- (D)  $U(k) = 10 E(k) - 19,947 E(k-1) + 9,941 E(k-2) + 1,98 U(k-1) - 0,982 U(k-2)$
- (E)  $U(k) = 10 E(k) - 10 E(k-1) + U(k-1)$

42 – A função não linear da força gerada por um dispositivo eletromagnético é:

$$F(g, I) | K \frac{I^2}{g^2},$$

onde I representa corrente elétrica, em Amperes, e g um entreferro, em m.

A linearização desta equação em torno do ponto de operação  $I_0 = 1A$  e  $g_0 = 10^{-3} m$ , resulta na seguinte equação:

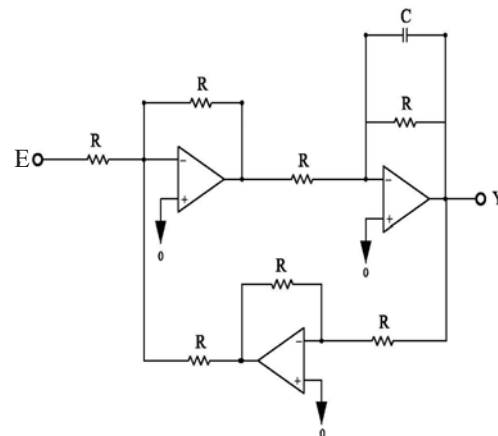
$$f | k_x x + 2 k_i i,$$

onde  $f | F(g, I)$  e  $F(g_0, I_0)$ .

Considerando  $K = 10^5 N \cdot m^2/A^2$ , as constantes  $k_x$  (N/m) e  $k_i$  (N/A) são respectivamente:

- (A)  $10 \times 10^5$  e  $20 \times 10^5$
- (B)  $-2 \times 10^{14}$  e  $2 \times 10^{11}$
- (C)  $-2 \times 10^5$  e  $4 \times 10^5$
- (D)  $4 \times 10^5$  e  $-2 \times 10^6$
- (E)  $-12 \times 10^{16}$  e  $24 \times 10$

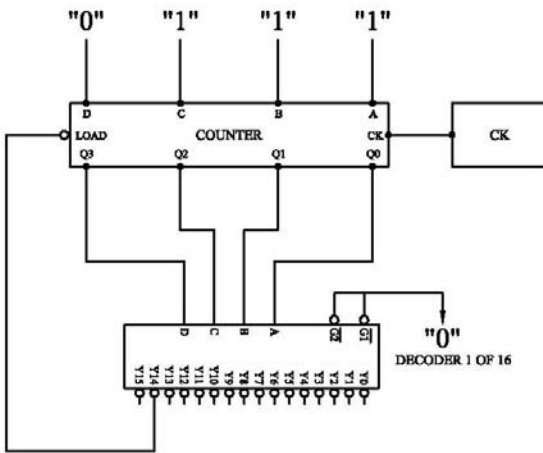
43 – Observe o circuito abaixo.



A função de transferência  $G(s) = Y(s) / E(s)$  desse circuito é:

- (A)  $G(s) | 4 \frac{R}{(R 2 1)(12 \frac{RCs}{(R 2 1)})}$
- (B)  $G(s) | \frac{1}{(2 2 RCs)}$
- (C)  $G(s) | \frac{(12 \frac{RCs}{(R 2 1)})}{(R 2 1)}$
- (D)  $G(s) | 4 \frac{(RCs^2 2 RCs 2 1)}{(R 2 1)}$
- (E)  $G(s) | 4 \frac{(R 2 1)}{(RCs^2 2 2 RCs 2 1)}$

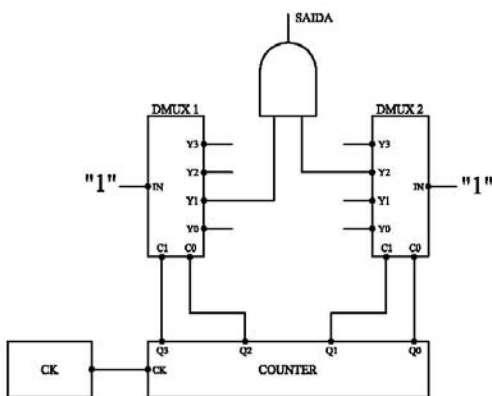
44 – Observe abaixo, o contador que forma parte do circuito digital.



Esse contador comanda um conjunto de relés. Este pode ser carregado no modo assíncrono pela entrada 'load' com a palavra DCBA em binário. A seqüência de estados completos do contador será:

- (A) 3-4-5-6-7-3-4-....
- (B) 14-15-1-2-3-14-15-...
- (C) 13-7-8-9-10-11-12-13-7-8-...
- (D) 0-1-2-3-0-1-2-3-0-...
- (E) 7-14-7-14-7-...

45 – Observe o circuito lógico abaixo.



Nesse circuito, os bits menos significativos são Q0, C0 e Y0. Se a frequência do relógio, CK, é 4 KHz, então a frequência da SAÍDA será:

- (A) 4KHz.
- (B) 2KHz.
- (C) 1KHz.
- (D) 500Hz.
- (E) 250Hz.

46 – Em um sistema de aquisição de dados, o único conversor A/D é de 10 bits e utiliza a técnica de aproximações sucessivas. Oito canais analógicos deverão ser atendidos de forma multiplexada a uma taxa de amostragem, por canal, de 4KHz. Com esta informação, a frequência mínima de operação do relógio do conversor é:

- (A) 4KHz.
- (B) 32KHz.
- (C) 320KHz.
- (D) 4MHz.
- (E) 32MHz.

47 – Em relação às características das interrupções de um microprocessador pode-se afirmar que:

- (A) as interrupções mascaráveis podem ser desabilitadas.
- (B) as interrupções não mascaráveis tem prioridades programáveis.
- (C) as interrupções não mascaráveis podem ser programáveis.
- (D) todas as interrupções mascaráveis reiniciam o programa principal.
- (E) as interrupções mascaráveis são mais rápidas do que as não mascaráveis.

48 – Um inversor de tensão de frequência variável, trifásico, é um equipamento útil na automação de processos. Em geral, este pode operar no modo V/F constante ou no modo vetorial. Quando este se encontra em operação, pode-se afirmar que:

- (A) acionando um motor de corrente contínua, no modo V/F, a corrente da rede é retificada.
- (B) acionando um motor de indução, no modo vetorial, a tensão da rede é retificada.
- (C) acionando um motor de indução abaixo da velocidade nominal, no modo V/F, o fluxo magnético do motor se reduz.
- (D) acionando um motor de indução acima da velocidade nominal, no modo vetorial, o fluxo magnético do motor se reduz.
- (E) acionando um motor de corrente contínua, no modo vetorial, o conjugado médio é menor do que se o motor fosse conectado diretamente à rede.

49 – Um conversor A/D, de aproximações sucessivas, de 10 bits, aceita como entrada valores de tensão entre -10 V e +10V. Com esta informação, a resolução do conversor é:

- (A) Menor do que 2 mV.
- (B) Maior do que 2 mV e menor do que 5mV.
- (C) Maior do que 5 mV e menor do que 15 mV.
- (D) Maior do que 15 mV e menor do que 70 mV.
- (E) Maior do que 70 mV.

50 - A função de transferência de um controlador foi deduzida como:

$$C/s0 | \frac{10/s^2 + 20}{s}$$

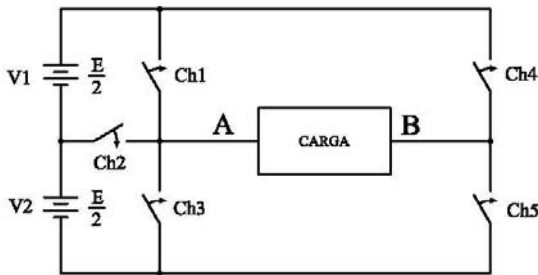
Considerando um período de amostragem T, a aproximação discreta desta função pelo método “backward” resulta na seguinte equação de diferença:

- (A)  $u(k) = 30 e(k) - 10 e(k-1) + T u(k-1) - 5 u(k-2)$
- (B)  $u(k) = 10 e(k) + 20 T e(k) - 10 e(k-1) + u(k-1)$
- (C)  $e(k) = 10 u(k) + 20 T u(k) + 10 u(k-1) + e(k-1)$
- (D)  $u(k) = 10 T e(k) + 20 u(k-1)$
- (E)  $u(k) = 10 e(k) + 20 T e(k-1)$

## QUESTÃO DISCURSIVA

### QUESTÃO 1

Observe o diagrama mostrado abaixo:

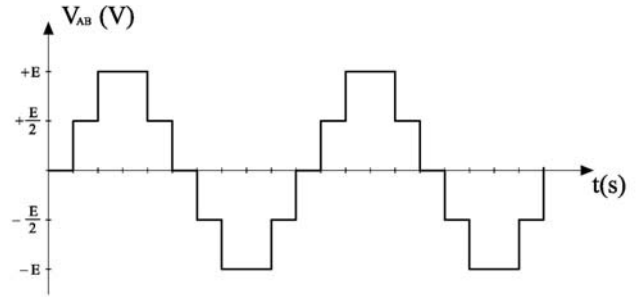


Este diagrama representa um inversor monofásico que utiliza cinco chaves semicondutoras. O braço esquerdo é formado pelas chaves Ch1, Ch2 e Ch3, sendo que somente uma delas permanece fechada enquanto as outras duas permanecem abertas. Já no braço direito, formado pelas chaves CH4 e CH5, enquanto uma está aberta a outra permanece fechada e vice-versa. Ou seja, se cumprem as seguintes tabelas de estados lógicos, onde “1” significa chave fechada e “0” significa chave aberta:

Ch1	Ch2	Ch3
1	0	0
0	1	0
0	0	1

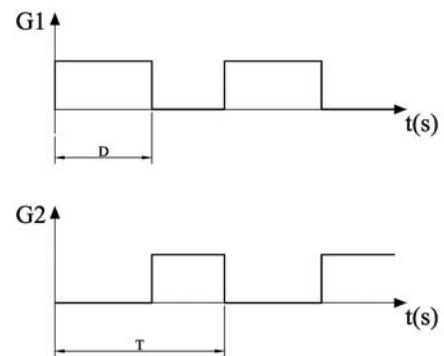
Ch4	Ch5
0	1
1	0

Escolha a sequência apropriada de abertura e fechamento das chaves e desenhe o diagrama de tempos de todas elas para gerar  $V_{AB}$  como mostrado na figura abaixo. Indique o tempo em que acontece cada chaveamento sabendo que a frequência da tensão fundamental deve ser 50 Hz



### QUESTÃO 2

Observe os diagramas de tempo dos sinais G1 e G2 mostrados abaixo.

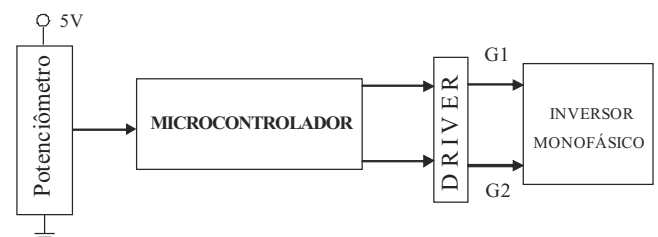


Estes representam os pulsos de disparo de um certo inversor monofásico, onde T é o período de chaveamento e D representa o tempo de condução da chave controlada.

Deseja-se implementar a geração desses sinais utilizando um microcontrolador cujas principais especificações são mostradas a seguir:

- Relógio de 4MHz.
- Um conversor analógico digital (A/D), de 10 bits, com entrada máxima de 5V.
- Três contadores de 16 bits, programáveis.
- Uma porta paralela de 8 bits.

Considerando que a frequência de chaveamento é constante e igual a 1KHz e que se deseja uma resolução de 5% na mudança da largura dos pulsos D, esboce o algoritmo de controle que permita realizar dita mudança a partir de um potenciômetro alimentado com uma tensão de 5V, como ilustrado na figura abaixo:





## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

**Núcleo de Computação Eletrônica**  
**Divisão de Concursos**

**Endereço:** Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - Ed. do CCMN, Bloco C e E  
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Rio de Janeiro/RJ

**Caixa Postal:** 2324 - CEP 20010-974

**Central de Atendimento:** (21) 2598-3333

**Informações:** Dias úteis, de 8 h às 17 h (horário de Brasília)

**Site:** [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)

**Email:** [concursocvm08@nce.ufrj.br](mailto:concursocvm08@nce.ufrj.br)