



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

NOME: _____

RG: _____

NOTA: _____

CONCURSO PÚBLICO
ESPECIALISTA EM LABORATÓRIO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

EDITAL EESC/USP Nº 06/2013

PROVA DE MÚLTIPLA ESCOLHA
QUESTÕES DE INGLÊS, COMPUTAÇÃO E ROBÓTICA.

INSTRUÇÕES

1. Você recebeu este caderno contendo 30 questões e a **FOLHA DE RESPOSTAS**. Você também recebeu a **FOLHA DO CANDIDATO** (para anotar suas respostas e levá-la consigo).
2. Coloque seu **nome** e **RG** na capa deste caderno e na **FOLHA DE RESPOSTAS**. Assine a **FOLHA DE RESPOSTAS**.
3. Leia cuidadosamente as questões e escolha a resposta que você considera correta.
4. Marque a alternativa que julgar certa e transcreva-a para a **FOLHA DE RESPOSTAS** com caneta de tinta azul ou preta.
5. É proibido o uso de calculadora eletrônica, telefone celular ou *pager* durante a prova.
6. A duração da prova é de 3 horas.
7. A saída do candidato da sala será permitida depois de transcorridos 30 minutos do início da prova. O candidato somente poderá levar a **FOLHA DO CANDIDATO**.
8. Ao terminar a prova você entregará ao fiscal o caderno de questões junto com a **FOLHA DE RESPOSTAS**.

São Carlos, 9 de junho de 2013

Questões de Inglês (10 questões)

1. Leia atentamente o texto em inglês abaixo

Faster, slower—or both at once?

The first real-world contests between quantum computers and standard ones

May 18th 2013 – The Economist

Chipmakers dislike quantum mechanics. Half a century of Moore's law means their products have shrunk to the point where they are subject to the famous weirdness of the quantum world. That makes designing them difficult. Happily, those same quantum oddities can be turned into features rather than bugs. For many years researchers have been working on computers that would rely on the strange laws of quantum mechanics to do useful calculations. They would do this by using binary digits which, instead of having a value of either "one" or "zero", had both at the same time. That might allow them to do some calculations much faster than non-quantum, "classical" computers can manage.

Baseado neste texto, a seguinte questão é verdadeira:

- a) A diminuição cada vez mais acentuada dos tamanhos dos circuitos integrados tem facilitado o projeto deles
- b) Na mecânica quântica sempre temos cálculos binários onde valores nulos e unitários aparecem sempre em tempos distintos
- c) Os pesquisadores têm trabalhado no desenvolvimento de computadores baseados em mecânica quântica há muitos anos
- d) Os erros são intratáveis na mecânica quântica
- e) Cálculos baseados na mecânica quântica não alteram muito a velocidade de processamento dos computadores clássicos

2. Leia atentamente o texto em inglês abaixo:

Read between the lines - May 20th 2013 – The Economist

The word "propaganda" first appeared in print in 1622. The Roman Catholic treatise urging "propagation" of the faith is displayed in the show's opening section. But the practice predates popes and Martin Luther, beginning with Greek coins imprinted with the guises of rulers. It was not until the early 20th century, however, that propaganda as we know it flourished. Rare historical objects from this period alone make this show essential viewing. These include Chairman Mao's "Little Red Book", Josef Goebbels's cheap radios sold for Nazi broadcasts (known as "Volksempfänger"), posters of Hitler as a national saviour ("Ein Volk, Ein Reich, Ein Führer"), and "Mao Goes to Anyan" (pictured right)—the most reproduced image in history, printed 900m times. Building national loyalty is especially vital in wartime, when enemies must be demonised and loyal citizens alternately comforted, alarmed and exhorted to sacrifice. Such aims are plain in propaganda developed during the 2003 Iraq war.

Qual das afirmações abaixo é feita no texto:

- a) A imagem menos reproduzida da história foi a de "Mao Goes to Anyan"
- b) A Guerra do Iraque alterou o sentido da termo propaganda
- c) A palavra propaganda apareceu no século 19
- d) O termo propaganda como conhecemos atualmente apareceu no século 20
- e) Em uma Guerra os cidadãos leais são demonizados

3. Leia atentamente o texto em inglês abaixo

Japanese Lab Workers Exposed to Low Levels of Radiation

By MARTIN FACKLER - Published: May 25, 2013 – The New York Times

As many as 55 workers at a national laboratory may have been exposed to low levels of radiation after an experiment overheated, releasing radioactive particles into the air, the agency operating the lab said Saturday. While the size of the accident was small, it received intensive coverage in Japan's news media, a reflection of the anxiety over nuclear safety since the Fukushima accident two years ago. The president of the Japan Atomic Energy Agency, the government agency which runs the lab, resigned last week over a separate scandal involving inadequate safety inspections at an experimental breeder reactor. The agency said the accident posed no risk to the general public. But it has come under mounting criticism for waiting a day to report the release to regulators and local officials.

Qual das afirmações abaixo é feita no texto:

- a) Pequenos acidentes radioativos têm sido desprezados no Japão
- b) O acidente nuclear de Fukushima não alterou o comportamento da opinião pública japonesa sobre pequenos acidentes nucleares
- c) A Agência de Energia Atômica Japonesa não é responsável por nenhum laboratório nacional
- d) O acidente de Fukushima ocorreu há dois anos
- e) Laboratórios japoneses não estão trabalhando com energia nuclear

4. Leia atentamente o texto em inglês abaixo

An artistic record of history

28 may 2013 – BBC

The walls of Buenos Aires tell the city's story, enlivened by massive murals, whimsical painted figures, moody graffiti and subtle but emblematic stencils – many of which carry a powerful political charge. Throughout the barrios, these urban artworks convey messages of protest, grief, rage and partisan loyalty, tracing the nation's modern political history from the darkest days of the military dictatorship through to the panic of the 2001 economic crisis and the ongoing drama of the tumultuous Kirchner era. Like all of the public artworks adorning the Argentine capital's garage doors and factory walls, these painted statements serve as testament to the great porteño appetite and tolerance for art in all its forms. (Bridget Gleeson)

Qual das afirmações abaixo é feita no texto:

- a) Mensagens de protestos políticos na Argentina têm sido ignoradas pelo governo
- b) A economia argentina não sofreu abalos em 2001
- c) Muros de fábricas têm sido usados para protestos políticos na Argentina
- d) Os argentinos não têm tolerado arte urbana
- e) A ditadura militar argentina tem sido perdoada pelos argentinos

Para as questões a seguir, escolha a alternativa mais adequada para complementar a frase

- 5) I saw some _____ walking in the street.
- a) peoples
 - b) snake
 - c) people
 - d) snakes
 - e) fishes
- 6) What _____ does this have on you?
- a) affect
 - b) effect
 - c) subject
 - d) insect
 - e) object
- 7) It's _____ than three hundred kilometers to São Paulo.
- a) fewer
 - b) has
 - c) less
 - d) have
 - e) taller
- 8) The rural poor _____ used farm tractors to work.
- a) has
 - b) is
 - c) are
 - d) have
 - e) given
- 9) _____ bus were you cleaning?
- a) it
 - b) with
 - c) those
 - d) whose
 - e) for
- 10) What _____ did you study at school?
- a) those
 - b) are
 - c) it is
 - d) subjects
 - e) may

Questões sobre Informática e Computação (10 questões)

11. Considere a seguinte linha de código escrita no Matlab:

```
G(i,i+1:n) = (A(i,i+1:n) - G(1:i-1,i)'*G(1:i-1,i+1:n))/G(i,i);
```

para i e n números inteiros com valores constantes já definidos anteriormente no código, e matrizes A e G de dimensões apropriadas e também com valores iniciais já definidos anteriormente.

Se fossemos implementar em C um código que produza o mesmo resultado dessa linha em Matlab, quantos laços seriam necessários?

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

12. Pode-se utilizar a função "malloc" para alocar dinamicamente uma matriz A , real, de dimensão 10×10 , em C, como mostra o trecho de código abaixo:

```
A = (float *) malloc(100*sizeof(float));
```

Considerando esta alocação para a matriz A , para utilizar o elemento que está na i -ésima linha, e j -ésima coluna de A , codifica-se em C de qual forma?

- a) $A[i][j]$
- b) $A[i,j]$
- c) $A(i,j)$
- d) $A[i*10+j]$
- e) $A(i*10+j)$

13. A função recursiva abaixo foi codificada para calcular o n -ésimo termo da sequência de Fibonacci ($n \geq 0$):

```
int Fibonacci ( int n )
{
    if (n == 0) {
        return 1;
    } else {
        return (Fibonacci(n-1) + Fibonacci(n-2));
    }
}
```

O que podemos dizer desta codificação em C?

- a) O sistema recursivo não necessita de inicialização;
- b) O sistema recursivo necessita de inicialização para dois valores iniciais;
- c) Em C, não se pode chamar uma função mais que uma vez dentro dela mesma;
- d) O código está correto;
- e) O sistema recursivo necessita de inicialização para três valores iniciais;

14. Considere o trecho de código em C abaixo:

```
char str1[50], str2[50], str3[50];
int x, y;
x = 2;
y = 3;
sprintf(str1, "ab%dc", x);
sprintf(str2, "d%def", y);
sprintf(str3, "%s %s", str1, str2);
```

O que foi armazenado em str3?

- a) ``ab2c d3ef``;
- b) ``ab2dc dd3ef``;
- c) ``ab2dcdd3ef``;
- d) ``ab3cd2ef``;
- e) ``ab3c d2ef``;

15. Considere uma árvore binária de busca, cujas visitas em pré-ordem e em-ordem são, respectivamente:

Pré-ordem: G, F, H, I, J, A, K, E, B, D, C

Em-ordem: I, H, A, J, K, F, G, B, E, C, D

Pode-se afirmar que a visita em pós-ordem dessa árvore é:

- a) I, A, K, J, H, F, B, C, D, E, G
- b) H, F, B, C, D, E, G, I, A, K, J
- c) I, A, K, J, D, E, G, H, F, B, C
- d) E, G, H, F, B, C, D, I, A, K, J
- e) I, A, K, J, F, B, D, E, G, H, C

16. Considere a função abaixo:

```
void g(int n) {
    for(int i = 0; i < n; i++) {
        f1(n);
        f2(n);
        f3(n);
    }
}
```

Suponha que as complexidades algorítmicas das funções f_1 , f_2 e f_3 são, respectivamente, $O(\log n)$, $O(n \log n)$, $O(n^2)$. Então, a complexidade algorítmica da função g é:

- a) $O(\log n + n \log n + n^2)$
- b) $O(n \log n + n^2 \log n + n^3)$
- c) $O(n^3)$
- d) $O(n^2)$
- e) $O(n^2 \log n)$

17. Considere uma estrutura de lista encadeada duplamente ligada. Considere o trecho de código que corresponde à remoção o nó apontado por p da lista. (assuma que as variáveis foram devidamente declaradas).

```
q = p -> prox;
q -> ant = p -> ant;
(linha oculta);
q -> prox = p -> prox;
free(p);
```

Qual deve ser o conteúdo da “(linha oculta)” para que a remoção funcione corretamente?

- a) p -> ant = p;
- b) q = p;
- c) q -> prox = p -> ant;
- d) q = p -> ant;
- e) p = q -> prox;

18. Gerenciadores de pacotes, como o “apt-get” utilizado pelo Debian, executam o comando “ldconfig” logo após a instalação do pacote requisitado pelo usuário e suas dependências. Qual a função deste comando?

- a) Verificar erros na instalação dos pacotes;
- b) Atualizar links e cache para as versões mais novas de bibliotecas compartilhadas;
- c) Definir no kernel prioridades de execução para os processos gerados pelos novos executáveis;
- d) Criar arquivos de configuração padronizados para os novos aplicativos instalados;
- e) Verificar se o novo aplicativo usa bibliotecas compartilhadas ou estáticas, e configurar os links adequadamente.

19. Normalmente para se compilar um software a partir do código fonte, usa-se a sequência de comandos:

```
$ ./configure
$ make
$ sudo make install
```

Esta sequência de comandos configura o processo de compilação para a máquina do usuário, compila o código e realiza a instalação no sistema. Suponha que queremos que a instalação seja realizada apenas no diretório home do usuário. Qual dessas modificações nos comandos deverá ser feita?

- a) “make home_install” ao invés de “make install”
- b) “sudo make \$USER install” ao invés de “sudo make install”
- c) “make --install-dir=/home/\$USER” ao invés de “make”
- d) “./configure --prefix=\$HOME” ao invés de “./configure”
- e) “./configure --install-dir=/home/\$USER/” ao invés de “./configure”

20. Suponha que o disco rígido de uma máquina rodando Linux está praticamente cheio, e por esse motivo, vários aplicativos que precisam gravar dados em disco não conseguem ser iniciados. A situação é tão crítica que não é possível nem realizar o login na máquina usando uma interface gráfica. Para descobrir quais arquivos estão ocupando mais espaço em disco, quais dessas sequencias de comandos é a mais adequado?

- a) `$ cd ..`
- b) `$ ls -lh`
- c) `$ ls -l`
`$ iotop`
- d) `$ cat /proc/meminfo`
`$ watch "ps aux"`
- e) `$ cd /`
`$ du -h`

Questões sobre Robótica (10 questões)

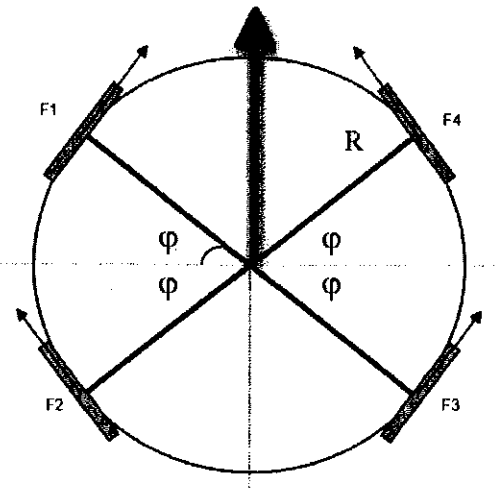
21. Dado um robô móvel holonômico com as rodas dispostas conforme a vista superior da ilustração, utilizando os dados abaixo e sabendo-se que o eixo do motor se conecta ao eixo da roda apenas pelo conjunto de engrenagens especificado abaixo e que as setas indicam o sentido em que as rodas se movimentam no plano cartesiano pede-se:

Dados:

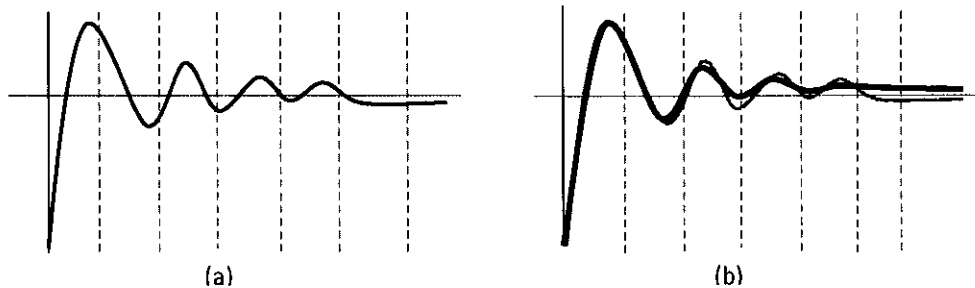
- Diâmetro das rodas: **60mm**
- Numero dentes da engrenagem do motor: **10**
- Numero dentes da engrenagem da roda: **30**
- Rotação máxima dos motores **7200 RPM**
- $\text{Cos}(\varphi) = \text{Sen}(\varphi) = 0,70$

Qual a velocidade máxima que o robô se locomove para frente (seta maior), aproximado, em m/s.

- a) 9500 m/s
- b) 317 m/s
- c) 16 m/s
- d) 5,3 m/s
- e) 2,6 m/s

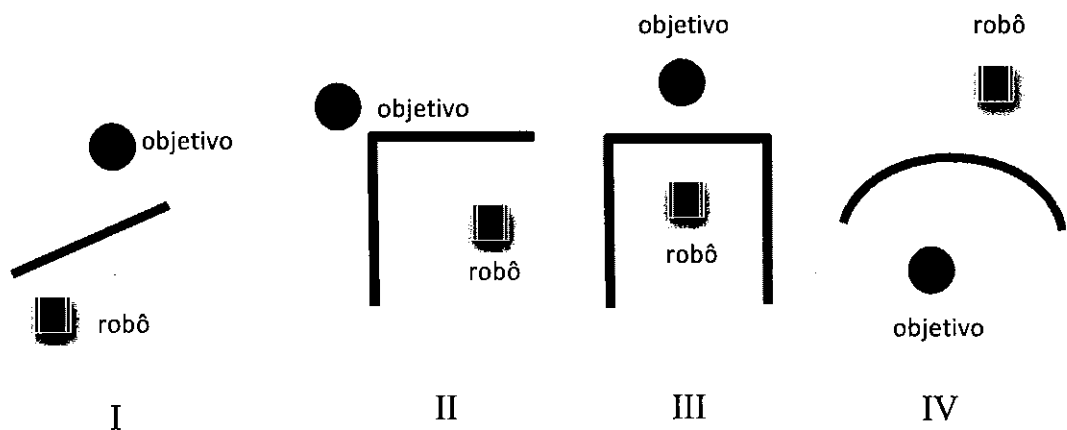


22. Um robô tinha apenas um controle P (proporcional) implementado para seu posicionamento, e ele oscilava (conforme figura (a) abaixo) toda vez que precisava parar em um determinado ponto. O professor do laboratório de robótica da USP-SC decidiu aplicar um novo controlador, que gerou a figura (b). Qual das afirmações abaixo está correta quanto ao controlador aplicado pelo professor ?



- a) O professor aplicou um controlador PD, reduzindo o Overshoot.
- b) O professor aplicou um controlador PI, eliminando o erro estacionário
- c) O professor aplicou um PID, tornando o sistema completamente estável
- d) O professor manteve o controlador P mas aumentou a Constante de Proporcionalidade
- e) O professor manteve o controlador P mas diminuiu a Constante de Proporcionalidade

23. Considerando a técnica de campos potenciais para navegação de robôs móveis, existem situações que, se não tratadas direito, podem levar o robô a ficar parado em um lugar cuja soma vetorial resultante seja igual a zero. Dentre as 4 imagens abaixo, que mostram obstáculos, qual ou quais delas podem causar a situação do robô ficar preso e parado em uma única posição ?



- a) Apenas a imagem III pode fazer o robô ficar preso
- b) Apenas a imagem IV pode fazer o robô ficar preso
- c) As imagens II, III e IV podem fazer o robô ficar preso
- d) Apenas as imagens II e III fazem o robô ficar preso
- e) Somente a imagem II, por ser triangular, pode deixar o robô preso

24. A implementação de um método de planejamento de trajetória para robôs móveis baseado em Diagrama de Voronoi visa:

- a) maximizar a distância entre o robô e os obstáculos mapeados no ambiente durante a execução de sua trajetória.
- b) minimizar a distância total percorrida pelo robô para atingir a posição final desejada.
- c) margear os obstáculos utilizando um grid de células adaptativo.
- d) evitar choques com obstáculos através do emprego combinado dos algoritmos A* e Dijkstra.
- e) nenhuma das alternativas anteriores.

25. O grande problema da navegação de robôs móveis baseada em Vector Field Histogram (VFH) é:

- a) o fato de parte do algoritmo ser baseado em conhecimento especialista para gerar o banco de regras.
- b) a necessidade de grande poder computacional e memória embarcados, visto que utiliza um grid de células que cresce exponencialmente, à medida que o robô se locomove, e que precisa ser reinicializado a cada novo passo de iteração.
- c) a necessidade de ter em mãos dados relativos à dinâmica do robô móvel, o que nem sempre é fácil de se obter.
- d) sua instabilidade e incapacidade de enfrentar problemas de mínimos locais, como ocorre por exemplo em passagens estreitas.
- e) nenhuma das alternativas anteriores.

26. Considerando as afirmações abaixo para um encoder óptico, marque a alternativa verdadeira.

- a) Na configuração em quadratura dois pares emissor/detector de luz são posicionados de modo que os sinais de saída sejam defasados de 90 graus. A resolução do encoder é quatro vezes maior com relação à operação com um sensor apenas e é possível determinar o sentido de rotação pela sequência digital dos sinais.
- b) Na configuração em quadratura dois pares emissor/detector de luz são utilizados, de modo que os sinais de saída estejam em fase. A saída é obtida com a multiplicação dos dois sinais, resultando no valor quadrático do sinal simples e aumentando a resolução em duas vezes com relação à operação com um sensor apenas. Como o sinal de saída é sempre positivo, não é possível determinar o sentido de rotação.
- c) Na configuração em quadratura quatro pares emissor/detector de luz são utilizados, de modo que seus ângulos geométricos relativos sejam de 90 graus no disco do encoder. Os sinais de saída são compostos de modo a gerar uma resolução final quatro vezes maior com relação à operação com um sensor apenas e é possível determinar o sentido de rotação com a combinação de pelo menos três sinais.
- d) A operação em quadratura é simplesmente a multiplicação do sinal de saída do sensor por ele mesmo, de modo a amplificar o sinal e proporcionar um aumento de sensibilidade de quatro vezes. O sentido de rotação não pode ser determinado por não haver inversão de sinal nos dados de saída.
- e) Na configuração em quadratura dois pares emissor/detector de luz são utilizados, de modo que os sinais de saída estejam 180 graus fora de fase. A saída é obtida com os dois sinais aumenta a resolução em duas vezes com relação à operação com um sensor apenas, já que temos sempre um dos sinais de saída em estado alto. Como o sinal de saída é sempre positivo, não é possível determinar o sentido de rotação.

27. Em caracterizações de desempenho de sensores os termos precisão e exatidão são comumente citados. É correto afirmar que:

- a) Precisão e exatidão definem a mesma característica de um sensor, a saber, o nível de conformidade entre o valor medido com relação ao valor verdadeiro.
- b) Precisão está relacionada à reprodutibilidade dos resultados, enquanto exatidão é o nível de conformidade entre o valor medido com relação ao valor verdadeiro.
- c) Exatidão está relacionada à reprodutibilidade dos resultados, enquanto precisão é o nível de conformidade entre o valor medido com relação ao valor verdadeiro.
- d) Precisão é a sensibilidade do sensor, enquanto exatidão é o inverso do erro de medida.
- e) Precisão é uma característica de natureza randômica, enquanto exatidão é uma característica de natureza sistemática.

28. Marque a alternativa verdadeira:

- a) Um sensor de triangulação óptica usa o mesmo princípio de um sistema GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global). A diferença é que nesse caso a triangulação dos sinais é feita no domínio óptico.
- b) Um sensor de triangulação óptica usa o caminho triangular formado por um emissor de luz, o alvo e um detetor de luz sensível a posição para determinar a distância relativa entre o emissor e o alvo.
- c) Um sensor de triangulação óptica usa a semelhança de triângulos do caminho óptico de ida e volta da luz refletindo num alvo de interesse e um sistema estacionário de referência, para determinar a distância entre o sensor e o alvo.
- d) Um sensor de triangulação óptica é feito pelo desenho de um triângulo cujos vértices são formados pelo sensor e dois alvos. O triângulo formado permite determinar a distância relativa entre os alvos.
- e) Um sensor de triangulação óptica usa um par de feixes de fontes diferentes incidindo num mesmo alvo. A diferença de caminhos entre as duas fontes, cujas posições são conhecidas, permite definir a posição do alvo.

29. É incorreto afirmar que uma Unidade de Medida Inercial (do inglês IMU - *Inertial Measurement Unit*) é caracterizada por:

- a) ser um sistema de medição que usa giroscópios e acelerômetros, permitindo estimar a posição relativa, velocidade e aceleração de um veículo em movimento.
- b) tipicamente conter três acelerômetros ortogonais, que podem ser do tipo MEMS (do inglês MEMS - *Micro-Electro-Mechanical Systems*), por exemplo.
- c) ser um sistema de medição estático, de modo que vibrações ou ruídos relacionados à sua movimentação são minimizados.
- d) ser um sistema que utiliza giroscópios, e algumas vezes também um magnetômetro, para estimar a orientação de um veículo.
- e) ser um sistema de medida que pode usar giroscópios ópticos para estimar a velocidade angular de um veículo.

30. O controle linear de um robô móvel com rodas baseado na cinemática, definida em termos das coordenadas polares, é dado pela seguinte equação matricial:

$$\begin{bmatrix} \dot{\rho} \\ \dot{\alpha} \\ \dot{\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -k_1 & 0 & 0 \\ 0 & -(k_2 - k_1) & -k_3 \\ 0 & -k_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \rho \\ \alpha \\ \beta \end{bmatrix}$$

Considerando que os autovalores desta equação definem a estabilidade do robô, das alternativas abaixo, assinale qual é a única verdadeira.

- a) Para o robô ser estável k_1 deve ser necessariamente positivo
- b) A estabilidade do robô não depende do sinal de k_3
- c) A diferença $(k_2 - k_1)$ sendo negativa garante a estabilidade do robô
- d) Se k_1 e k_3 forem positivos há garantia do robô ser estável
- e) A estabilidade do robô não depende dos valores desses ganhos

