



GABARITO

INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES

Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém três tipos de questões:
 - ✓ As que devem receber uma nota entre 0 (menor nota) e 7 (maior nota);
 - ✓ As que devem receber uma nota entre 0 (menor nota) e 5 (maior nota);
 - ✓ As que devem receber uma nota entre 0 (menor nota) e 3 (maior nota);
- A prova do seu aluno deve receber uma pontuação entre 0 e 100;
- Alunos ausentes não devem ter notas atribuídas;
- Não esqueça de enviar as folhas de resposta de cada aluno e as provas com as três melhores notas pelo Sistema Olimpo dentro do prazo.

REALIZAÇÃO:



APOIO:

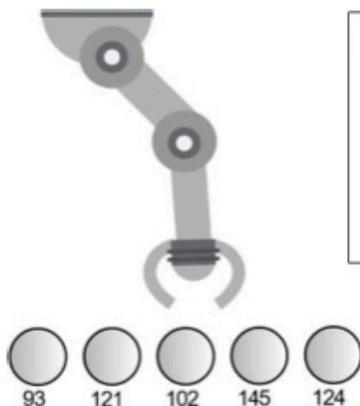


EXEMPLO DE CORREÇÃO

A questão abaixo, requer 3 respostas. E segue a seguinte regra de correção:

- Cada acerto vale 3 pontos
- Caso acerte as 3 respostas, ficará com 10 pontos
- Cada erro anula um acerto
- Se marcar todas, ficará com zero pontos

A seguir tem-se um robô cujo objetivo é pegar uma bolinha de pingue-pongue de uma determinada cor e depositá-la em um cesto. O robô possui um sensor de luz, com o qual faz a identificação da cor, fornecendo ao programa um valor entre 0 e 255. Se a cor da bolinha que o robô deve capturar estiver em um intervalo de 100 a 125, quais bolinhas ele depositará no cesto?



GABARITO

- Bolinha 93
- Bolinha 121 – CORRETA**
- Bolinha 102 – CORRETA**
- Bolinha 145
- Bolinha 124 - CORRETA**

<p>Resposta do Aluno 1</p> <p>a. Bolinha 93 <input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> c. Bolinha 102 d. Bolinha 145 <input checked="" type="checkbox"/> e. Bolinha 124</p> <p>3 acertos = 10 pts</p>	<p>Resposta do Aluno 2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Bolinha 93 b. Bolinha 121 c. Bolinha 102 <input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145 e. Bolinha 124</p> <p>2 erros = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 3</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 93 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 145 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 124</p> <p>Marcou tudo = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 4</p> <p>a. Bolinha 93 <input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121 c. Bolinha 102 <input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145 <input checked="" type="checkbox"/> e. Bolinha 124</p> <p>2 acertos + 1 erro = 3 pts</p>
<p>Resposta do Aluno 5</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 93 b. Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102 d. Bolinha 145 e. Bolinha 124</p> <p>1 acerto + 1 erro = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 6</p> <p>a. Bolinha 93 <input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102 d. Bolinha 145 e. Bolinha 124</p> <p>2 acertos = 6 pontos</p>	<p>Resposta do Aluno 7</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> a. Bolinha 93 b. Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> c. Bolinha 102 <input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145 e. Bolinha 124</p> <p>1 acerto + 2 erros = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 8</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 93 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 121 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102 d. Bolinha 145 <input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 124</p> <p>3 acertos + 1 erro = 6 pts</p>

Notas possíveis para esta questão: Zero; 3 pontos; 6 pontos ou 10 pontos

QUESTÃO 1

Mercado de robôs está em alta e deve crescer 21% na América Latina.

lá de interessantes e o mercado está cada vez mais de olho na automação. Os números do IDC, que acaba de divulgar os resultados do estudo, mostram que o estudo mede a implementação de vários robôs em um investimento de US\$ 1,040 bilhão nesse segmento de temporada, com crescimento de 21% e injeção de US\$ 1,040 bilhão em robôs industriais, 27% de serviços e 0,09% de serviços. Os robôs industriais devem representar 72% dessa implementação no Brasil e pelo México, com alcance de US\$ 2,150 bilhões em áreas de montagem, solda, mistura, embalagem e manutenção.

Robô para tudo que é lado

Os autômatos para a produção de alimentos também são mais utilizados para embalagem, inspeção de tubulações e manutenção agrícola e segurança — com destaque para a colheita de frutas e verduras.

O setor de consumo ainda está engatinhando, pois há ainda uma grande dependência no desenvolvimento dos assistentes virtuais. Um exemplo disso são as pequenas máquinas que ajudam em atividades como a limpeza de lares.

(Fonte: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/140311-mercado-robos-alta-deve-crescer-21-america-latina.htm>)

Sobre os textos, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) No setor de alimentos e serviços, o uso de robôs é crescente. Porém, sua utilização no setor de consumo depende do uso de assistentes virtuais.
- b) A utilização de autômatos no segmento de serviços enfrenta problemas no subsetor de segurança, ainda sendo necessário um investimento em IA.
- c) Há uma projeção de crescimento na utilização de autômatos para realização da colheita de frutas e verduras.
- d) Segundo o IDC, até 2022, 72% dos robôs instalados serão representados por robôs industriais, com crescimento liderado pelo Brasil e México.
- e) O termo “para lá”, no trecho destacado, é característico da linguagem coloquial e indica que os patamares atingidos são muito interessantes.

CORREÇÃO QUESTÃO 1 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: B

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 3 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.

QUESTÃO 2

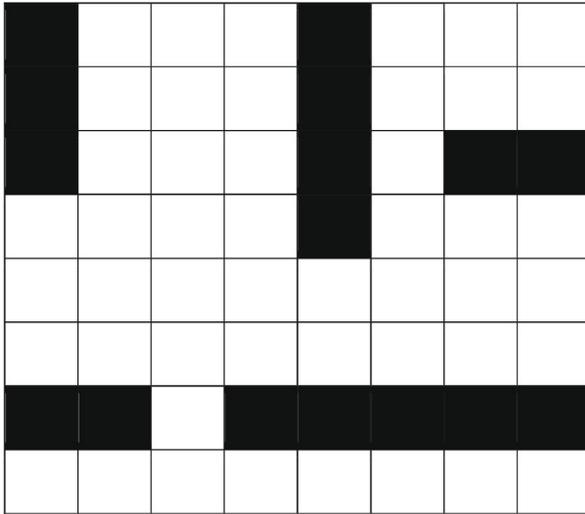
Durante o processo de desenvolvimento do algoritmo de aprendizagem por reforço, é necessário descobrir o universo de estados possíveis de um robô. Na situação a seguir, o robô está preso em um labirinto e seu conjunto de estados possíveis é descrito a seguir.

M é a quantidade de posições possíveis no plano cartesiano e **N** é o somatório das posições possíveis para cada posição (ir para cima, para baixo, para esquerda ou para direita). As posições em que o robô não pode estar em cima dos quadrados escuros, pois representam áreas de livre trânsito.

CORREÇÃO QUESTÃO 2 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: C

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 7 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.



Quantos são os estados possíveis do robô?

- a) 2304
- b) 48
- c) 6432
- d) 192
- e) 9216

QUESTÃO 3

Durante a etapa de análise de requisitos de um robô de Futebol um projetista teve a ideia de colocar um solenoide com um pistão no centro, a fim de que a força eletromagnética criada fosse capaz de "chutar" a bola para o gol.

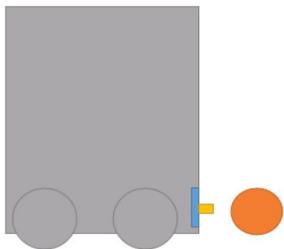


Imagem 1: vista lateral do robô

Imagem 2: vista

CORREÇÃO QUESTÃO 3 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: C

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.

Utilizando a imagem 2 como referencial e sabendo que a corrente elétrica induzida pela corrente deve ir de encontro com a bola, que nesse referencial é o leitor, podemos afirmar que:

- a) A corrente percorre a espira no sentido horário. O campo está saindo do papel.
- b) A corrente percorre a espira no sentido horário. O campo está entrando no papel.
- c) A corrente percorre a espira no sentido anti-horário. O campo está saindo do papel.
- d) A corrente percorre a espira no sentido anti-horário. O campo está entrando no papel.
- e) Não é possível definir o sentido do campo e da corrente.

QUESTÃO 4

Um robô móvel deve se deslocar seguindo uma trajetória retilínea unidimensional $x(t)$, partindo de um ponto $x(0) = 0$, em $t = 0s$, em direção ao ponto $x(10) = 30m$, em $t = 10s$. Nesse intervalo de tempo, a trajetória do robô deve seguir um comportamento polinomial de terceiro grau, tal que:

sendo $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3]$ um vetor de coeficientes de um polinômio de grau 2, tal que $v(t) = 3k_3t^2 + 2k_2t + k_1$ e $a(t) = 6k_3t + 2k_2$.

Sobre o comportamento da velocidade, considere:

- O robô deve partir com velocidade nula;
- O robô deve chegar ao ponto final da trajetória em $t = 10s$;
- O instante de velocidade máxima se dará em $t = 5s$.

Nessas condições, qual o valor dos coeficientes $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3]$?

- a) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [0 \ 0 \ 0,9 \ -0,06]$
 b) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [-1 \ 0 \ 0,03 \ 5]$
 c) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [0,06 \ 0 \ 0,9 \ -2]$
 d) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [0 \ -2 \ 0 \ -0,5]$
 e) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [0 \ 10 \ 0,3 \ 0,06]$

CORREÇÃO QUESTÃO 4 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: A

Pontuação:
• Marcou a alternativa correta: 7 pontos.
• Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.

QUESTÃO 5

A 4ª revolução industrial, ou Indústria 4.0, envolve diversas áreas tecnológicas, desde a automação de trabalho nas linhas de produção até a supervisão de máquinas e dispositivos móveis de forma remota. Analisando as imagens abaixo, quais das características da 4ª revolução industrial das anteriores?



(Fonte: <https://www.gazetatoledo.com.br/NOTICIA/3894>)

(Fonte: https://www.xrk-fibQ_VQ)

(Fonte: <https://www.acritica.com/channels/manaus/news/cetam-e-senai-abrem-turmas-para-novos-cursos-com-enfase-na-area-deindustria-4-0-no-pim>)

- a) Utilização de Internet das Coisas (IoT) para interligar equipamentos, máquinas, peças e pessoas, permitindo maior quantidade de informações trocadas entre os setores das indústrias.
- b) A utilização de robôs e máquinas elétricas de forma autônoma para a realização mais rápida de atividades pesadas com sensores precisos.
- c) Produção de bens de consumo tecnológicos em larga escala, como chips de computadores e celulares, permitindo a difusão da tecnologia com baixo custo.
- d) Utilização de tecnologias disruptivas de baixo custo agregado para produzir mais peças, em menos tempo e com precisão mais elevada.
- e) Utilização da inteligência artificial para tratamento de dados e controle de máquinas, além de realização, exclusivamente por máquinas, de diagnósticos em tempo real da linha de produção.

QUESTÃO 6

Women in robotics on International Women's Day 2019

What does a day in the life of a woman working with WomenInRobotics.org to volunteer "a paragraph and a picture" look like? And if you're a woman working in robotics or interested in it, Odyssey Educational Foundation Robotics program allows girls to feel more confident in STEM-based careers. Also discovering their passion for STEM roles—and it has allowed the boys to really isn't any reason why girls should Children have a natural curiosity that Educational foundation we inspire you concepts in a fun, hands-on way. We of young girls with challenging yet accessible. **Lisa Winter** is a mechanical engineer at moves on a construction site. Her hobby Wars, and continued as she competed in B importance of STEM. Seen here, Lisa and he Dubbed as the 'real-life' Susan Calvin' by **Psychiatrist**®, has been tracking the robot evolution of robots as well as the critical psychological of robotic psychiatry which she pioneered in patients ready to be integrated into society. **Rachel Domagalski, Systems Engineer, Cobalt** interesting intersection with software, data, and augment people's lives. In particular, Cobalt is exciting interactions friendlier with a practical application of technology.

(Fonte: <https://medium.com/silicon-valley-robotics/women-in-robotics-on-international-womens-day-2019-d80c93e162d>)

According to the text, which of the following statements are correct?

- a) Robotic Psychiatry is the study of psychological issues in robots. Some robots are known for starting tasks that they were never told to do.
- b) Odyssey Educational Foundation Robotics program allows girls to feel more confident in STEM-based careers.
- c) Rachel Domagalski is the first robotic Psychiatrist studying the human-robots interaction in the point of view of the robot.
- d) Girls are not as capable or interested in STEM, that's why there are less women in this area.
- e) Lisa Winter, Rachel Domagalski and Joanne Pransky are examples of women in STEM-based careers.

CORREÇÃO QUESTÃO 6 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: B e E

Pontuação:

- Marcou apenas as duas alternativas corretas: 7 pontos.
 - Marcou apenas uma das alternativas corretas: 4 pontos.
 - Marcou duas alternativas corretas e uma errada: 4 pontos.
 - Marcou uma alternativa certa e uma errada: ZERO.
 - Marcou apenas uma alternativa errada, mais de uma alternativa errada ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero, 4 ou 7 pontos.**

QUESTÃO 7

É muito comum a utilização de sistemas de ondas de rádio ou outros sistemas cabeados para que robôs possam se comunicar entre si. Alguns desses sistemas são baseados em protocolos que possuem checagem da integridade das mensagens trocadas entre eles, que dependem de uma parte da mensagem com checagem de integridade via checksum. Em um projeto utilizando o ROS foi determinado que o quociente inteiro $Q(x) = A(x) / B(x)$ de $A(x)$ por $B(x)$ é dado pelo resto da divisão de $A(x)$ por $B(x)$. Considere a mensagem abaixo:

Elemento 1	Elemento 2
4	3

Qual o valor para o checksum da mensagem?

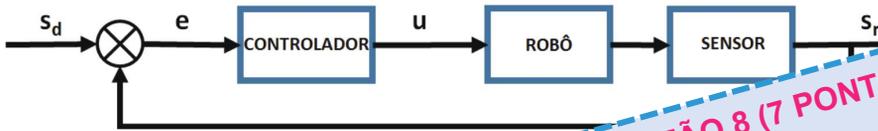
- a) 60
- b) 3
- c) 5
- d) 12**
- e) 15

CORREÇÃO QUESTÃO 7 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: D

Pontuação:
 • Marcou a alternativa correta: 3 pontos.
 • Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
 Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.

QUESTÃO 8

Observe o diagrama abaixo:



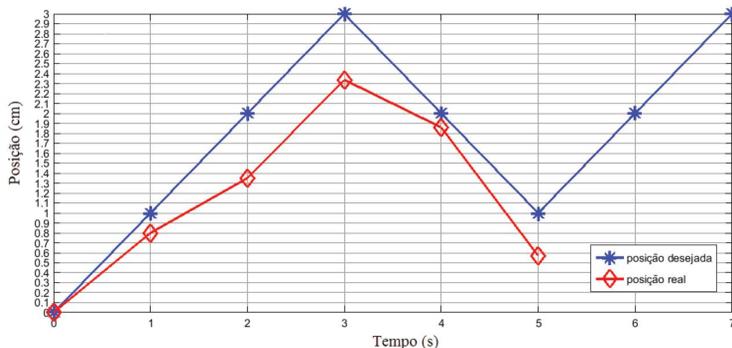
Nesse sistema, um controlador utiliza os dados provenientes da posição real do robô para determinar a atitude de um robô durante a realização de uma tarefa definida. A cada instante (t_i), podemos calcular a posição desejada s_{di} .

tal que s_{di} é a posição desejada do robô no instante t_i . O controlador é responsável por enviar ao robô um sinal para que ele se movimente e acompanhe a posição desejada. Existem diversas estratégias de controle, e também na indústria, é o chamado controle por posição, que é definido pela seguinte função:

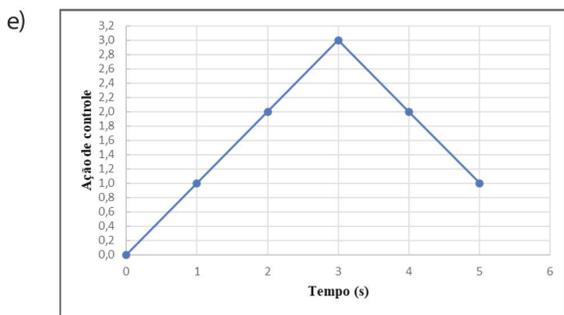
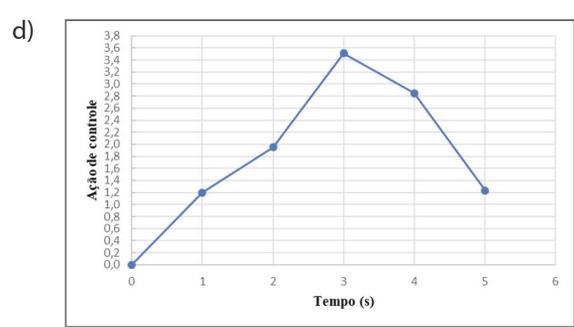
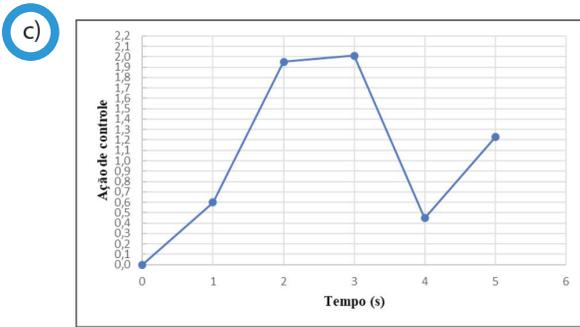
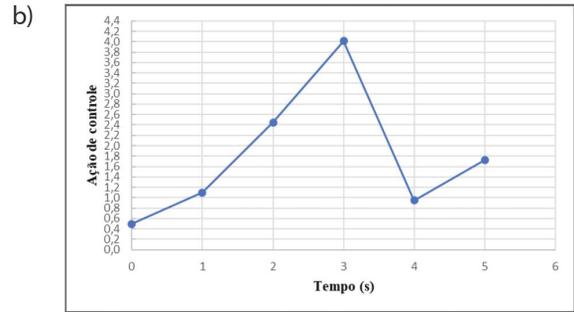
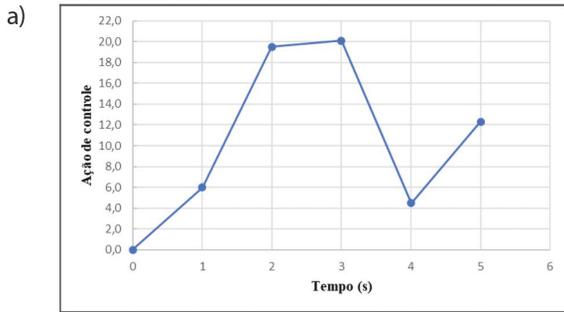
CORREÇÃO QUESTÃO 8 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: C

Pontuação:
 • Marcou a alternativa correta: 7 pontos.
 • Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
 Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.

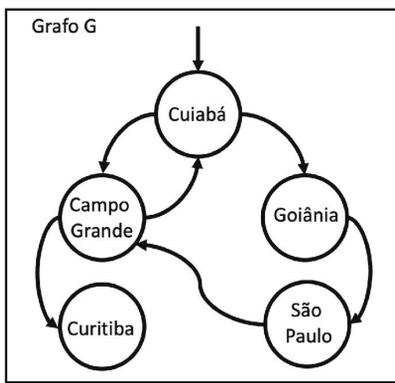
Considere o gráfico abaixo representando os dados de posição desejada do robô a cada instante e os dados de posição real do robô a cada instante:



Identifique o gráfico que representa o sinal da ação de controle u nesse mesmo intervalo de tempo se $K_p = 3$.



QUESTÃO 9 Um drone foi designado para sobrevoar algumas cidades percorrendo o esquema apresentado no grafo G apresentado na figura. Ele foi programado para rodar o algoritmo de busca a seguir.



```

Algoritmo visitarCidade(G, X) {
    marcar cidade X como visitada
    para toda cidade Y em G
        se Y é adjacente a X e não visitada
            visitarCidade(G, Y)
    voltar
}
    
```

O algoritmo de busca a seguir visita a cidade de Cuiabá, se não for visitada, e em seguida visita a cidade atual, chamada de aresta, ele segue inicialmente para a cidade mais a esquerda do leitor. Por exemplo, caso esteja em Cuiabá sua primeira visita será para Campo Grande. Cada vez que o drone seguir a direção de uma aresta, deve marcar a cidade encontrada como visitada e em seguida todas as cidades adjacentes que ainda não foram visitadas. Por fim, o drone deve enviar para sua base uma informação de que terminou a visita antes de voltar para a cidade anterior.

CORREÇÃO QUESTÃO 9 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: D

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 7 pontos.
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.

Qual alternativa contém a ordem das cidades informadas pelo drone para a base ao concluir a visita, sabendo que a primeira chamada do algoritmo foi **visitarCidade(G, Cuiabá)**?

- a) Cuiabá, Goiânia, São Paulo, Campo Grande e Curitiba.
- b) Cuiabá, Campo Grande, Curitiba, Goiânia e São Paulo.
- c) Curitiba, Campo Grande, Cuiabá, Goiânia e São Paulo.
- d) Curitiba, Campo Grande, São Paulo, Goiânia e Cuiabá.
- e) São Paulo, Goiânia, Curitiba, Campo Grande e Cuiabá.

QUESTÃO 10

Parece cena de cinema, mas não é. Os veículos autônomos já são realidade e estão cada vez mais próximos do nosso dia-a-dia. Semelhantes a carros, caminhões e aviões comuns, **eles** são, na verdade, robôs!

O desenvolvimento desses Veículos Terrestres e Aéreos Autônomos (VTA) é realizado no Laboratório de Robótica Móvel (LRM) e de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, ainda com o apoio do Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC).

Kalinka Castelo Branco nasceu em Goiânia, é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Atualmente, ela é professora de Física no Laboratório de Robótica Educacional (LRE) do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) da Universidade de São Carlos (USC). Ela é Associada do Departamento de Sistemas Embarcados (SE) do Instituto de Matemática e Física (IMF) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Segundo o texto, é possível afirmar que:

- a) O texto é do gênero notícia apresentando uma linguagem narrativa e descritiva com objetivo de informar algo que aconteceu.
- b) Os veículos autônomos, apesar de estarem prontos para serem utilizados, apresentam desafios técnicos, sendo necessária a publicação de artigos científicos para validação desta tecnologia.
- c) O pronome destacado "**eles**" substitui os termos "carros", "caminhões" e "aviões comuns".
- d) O termo destacado "**pilota**" está entre aspas para indicar uma utilização não usual, dado que os veículos são autônomos e não precisam ser pilotados por um humano.
- e) O texto é do gênero propaganda por possuir como característica marcante a linguagem argumentativa e expositiva, possuindo pequenos trechos descritivos.

CORREÇÃO QUESTÃO 10 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: A e D

Pontuação:

- Marcou apenas as duas alternativas corretas: 5 pontos.
- Marcou apenas uma das alternativas corretas: 3 pontos.
- Marcou duas alternativas corretas e uma errada: 3 pontos.
- Marcou uma alternativa certa e uma errada: ZERO.
- Marcou apenas uma alternativa errada, mais de uma alternativa errada ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero, 3 ou 5 pontos.

QUESTÃO 11

Um jovem de 25 anos criou luvas inteligentes que traduzem os movimentos da língua de sinais em áudio, palavras. A novidade serve para compreender e melhorar a comunicação com pessoas com deficiência auditiva.

O engenheiro Roy Allela, do Quênia, criou as luvas por causa da sobrinha com deficiência auditiva. Como ninguém na família sabia língua de sinais, ele decidiu criar um aplicativo. “Minha sobrinha usa as luvas, as conecta ao celular e eu consigo entender o que ela está dizendo. Como quase todos os aplicativos, o aplicativo também tem uma opção de idioma. Então ela não precisa que eu faça sinais de língua de sinais para ela entender. As luvas, chamadas Sign-IO, têm sensores flexíveis nos dedos. Os sensores “quantificam” a curva dos dedos e enviam os dados para o celular. As luvas são conectadas via Bluetooth a um aplicativo que vocaliza as letras. Os usuários podem configurar a linguagem, e os resultados que chegam a 93% de precisão, seguem para o aplicativo, com

CORREÇÃO QUESTÃO 11 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: E

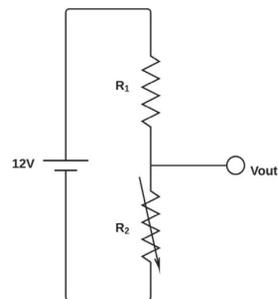
Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.



(Fonte: <http://www.sonoticiaboa.com.br/2019/02/15/rapaz-cria-luvas-que-traduzem-lingua-de-sinais-em-audio/>)

Para capturar as informações dos sensores flexíveis de forma que sejam recebidas adequadamente por um microcontrolador, podemos utilizar circuitos divisores de tensão, conforme o esquemático da figura a seguir.



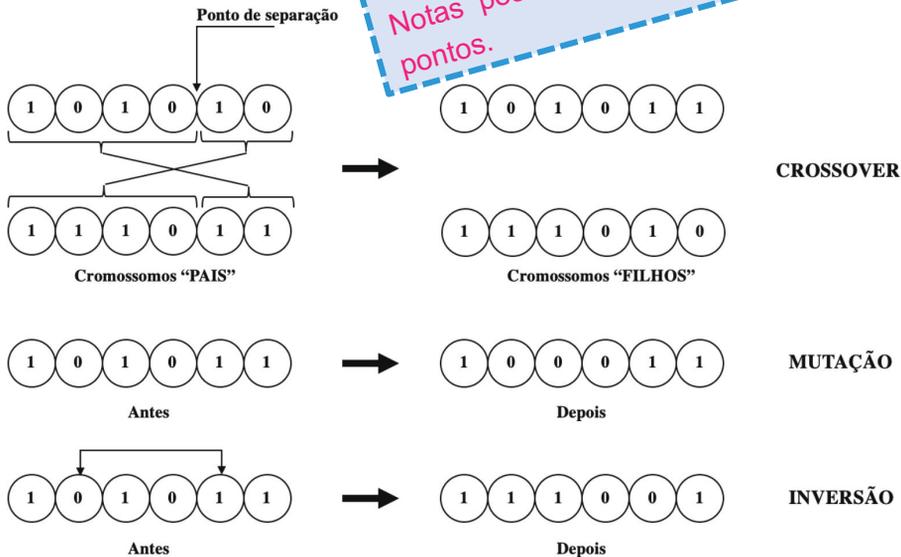
Sabendo que a resistência elétrica dos sensores flexíveis pode variar de 200 Ohms a 2000 Ohms, e que eles são alimentados por uma fonte de 12V, qual deve ser o valor do resistor R_1 para que a tensão sobre R_2 não ultrapasse 5V e possa ser lida, através da saída V_{out} , nas portas do microcontrolador? Qual será a potência máxima dissipada pelo resistor R_1 ?

- a) 1,43k Ohms e aproximadamente 0,08W
- b) 2,8k Ohms e aproximadamente 0,02W
- c) 1,43k Ohms e aproximadamente 0,01W
- d) 2,8k Ohms e aproximadamente 0,01W
- e) 2,8k Ohms e aproximadamente 0,05W

QUESTÃO 12

Algoritmos genéticos fazem parte da computação evolucionária, eles compõem uma família de modelos computacionais inspirados na teoria da evolução de Darwin. Apresentam modelos matemáticos computacionais que imitam os mecanismos evolutivos, como a hereditariedade, mutação, seleção natural e recombinação. Estes tipos de algoritmos são utilizados para resolver problemas de otimização e aprendizado robótico. O funcionamento dos algoritmos genéticos se dá através de um processo iterativo, onde a população (a população sobrevivente).

Para que os problemas sejam resolvidos, devem ser melhoradas a partir do processo evolutivo. Os indivíduos devem ser codificados para serem tratados de forma binária, onde cada cromossomo é representado por uma sequência de bits. Os operadores genéticos utilizados para caracterizar os processos evolucionários estão expostos na figura a seguir.



Considerando dois cromossomos "PAIS" binários de 6 bits, 110011 e 010101. Quais serão os cromossomos descendentes após duas gerações, sabendo que a 1ª geração foi gerada a partir de uma operação de crossover após o quarto gene; uma mutação no terceiro gene; uma inversão entre o segundo e sexto gene, e a 2ª geração foi gerada a partir de uma operação de crossover após o segundo gene; uma mutação no sexto gene e uma inversão entre primeiro e quarto gene?

- a) 111111 e 011001
- b) 111110 e 011000
- c) 111001 e 011111
- d) 110001 e 010111
- e) 001100 e 101010

CORREÇÃO QUESTÃO 12 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: B

Pontuação:
• Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
• Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.

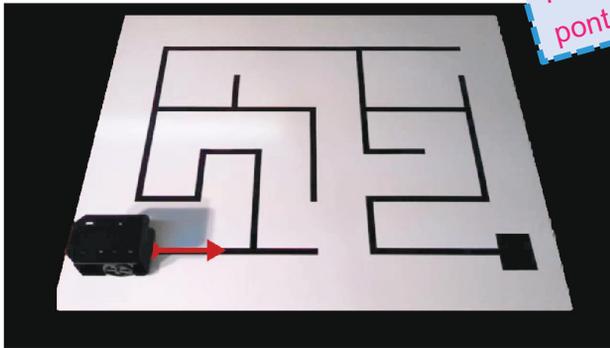
QUESTÃO 13

Uma equipe de estudantes desenvolveu um robô solucionador de labirintos utilizando um robô móvel e um módulo com 6 sensores de luminosidade espaçados igualmente ao longo de uma linha frontal. O robô parte do início, para a frente, para verificar o estado ou ausência de linha em sua parte frontal. Quando não há linha à frente, para chegar ao fim do labirinto, representado pelo retângulo preto indicado na imagem, o robô deve seguir uma linha preta na superfície branca e encontrar um caminho que leve ao objetivo. A saída do labirinto é a primeira saída à esquerda.

otimizada. A técnica utilizada pelos estudantes é a regra da mão esquerda. Nesta, se o labirinto é totalmente fechado, o robô deve manter-se uma mão em contato com uma parede. Em resumo, a regra da mão esquerda pode ser descrita da seguinte maneira:
I. Coloque a mão esquerda na parede.
II. Comece a andar para a frente.
III. Em cada cruzamento, e ao longo do labirinto, vire sempre para a esquerda.
IV. Eventualmente, você vai chegar ao final do labirinto.

CORREÇÃO QUESTÃO 13 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: A

Pontuação:
• Marcou a alternativa correta: 3 pontos.
• Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.

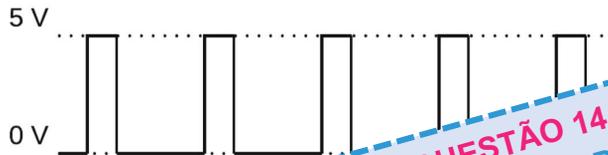


Os estudantes escreveram um algoritmo para executar esta técnica. No entanto, perceberam que havia um erro em uma das instruções dadas ao robô, o que fazia com que a regra da mão esquerda não fosse seguida à risca. Indique qual linha de código apresenta erro e que comandos essa linha deveria executar. Tome como referência de direita e esquerda a frente do robô, mostrada na imagem. As paredes são representadas pelas áreas brancas, enquanto o caminho livre é indicado pela linha preta.

```
1. função labirinto()
2. {
3.     sair = falso;
4.     enquanto (sair = falso){
5.         estado = lerSensores();
6.         verifique (estado)
7.         {
8.             caso (sem linha):
9.                 pare();
10.                gire(esquerda, 180);
11.            caso (linha perpendicular):
12.                frente();
13.                estado = lerSensores();
14.                se (estado = linha perpendicular){
15.                    sair = verdadeiro;
16.                }
17.                se não{
18.                    gire (esquerda, 90);
19.                }
20.            caso (curva a direita):
21.                frente();
22.                estado = lerSensores();
23.                se (estado = sem linha){
24.                    gire (esquerda, 90);
25.                }
26.            caso (curva a esquerda):
30.                gire(esquerda, 90);
31.            caso (linha reta):
32.                seguirLinha();
33.        }
34.    }
35. }
```

- a) Linha 24: gire(direita, 90);
- b) Linha 30: gire(direita, 90);
- c) Linha 10: gire(esquerda, 90);
- d) Linha 18: gire(direita, 90);
- e) Linha 24: gire(esquerda, 180);

QUESTÃO 14



Um laboratório está desenvolvendo um braço robótico controlado por PWM. PWM (do inglês Pulse Width Modulation) é um método de controle através de um sinal digital. Neste caso, o sinal varia entre os níveis alto e baixo. Um exemplo é o sinal de um motor. Um exemplo de onda quadrada total da onda quadrada é chamada de duty cycle. O braço robótico em questão varia sua angularidade de pulso de 1 ms, enquanto que para 100° a motor recebe um sinal com 80 Hz de frequência.

Qual o duty cycle necessário para se obter uma amplitude de 100° no braço robótico?

- a) 0,212%
- b) 21,2%
- c) 0,136%
- d) 13,6%
- e) 7,00%

CORREÇÃO QUESTÃO 14 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: D

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.

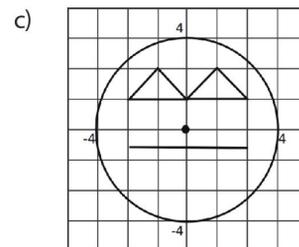
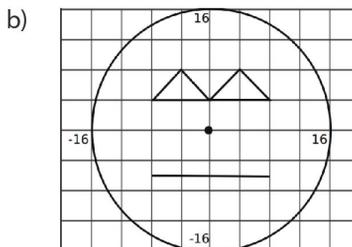
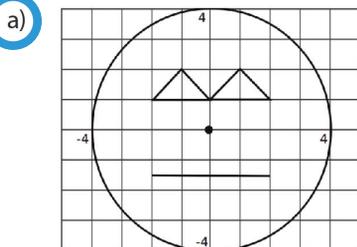
QUESTÃO 15

A utilização de cortadoras a laser é muito comum em laboratórios para a prototipação de peças e carcaças para diversas soluções robóticas. Essas máquinas, por si só, já são utilizadas em diversas indústrias e agora estão mais perto do público em geral. Elas são controladas por comandos numéricos, um conjunto de pontos que devem ser seguidos para a criação de uma peça. Isso é feito em algum software de desenho, que em seguida é passado para a máquina, onde as peças são geradas e, por fim, executadas.

A fim de facilitar a produção de uma carcaça em um laboratório de prototipagem na sua cidade, foram geradas as seguintes funções:

- I - Um ponto na origem do plano
- II - Uma circunferência descrita pela equação $x^2 + y^2 = 16$
- III - O contorno de um triângulo com vértices em $(-2, 2)$, $(2, 2)$ e $(0, 4)$
- IV - O contorno de um triângulo com vértices em $(-2, -2)$, $(2, -2)$ e $(0, -4)$
- V - Uma linha descrita por $f(x) = -1,5$ com x variando de -4 a 4

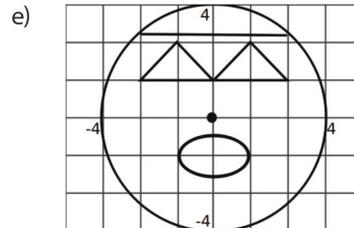
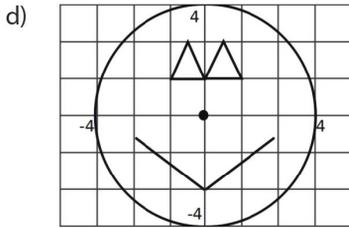
Qual das figuras abaixo será o resultado do corte?



CORREÇÃO QUESTÃO 15 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: A

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 3 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.



QUESTÃO 16

Humanos X robôs? Entenda a utilidade do CAPTCHA

Em 1950, o matemático inglês Alan Turing propôs um teste para determinar se um computador era inteligente ou não. O método consistia numa troca de mensagens entre o humano e o avaliador decidir se seu interlocutor anônimo era um robô ou humano. Com o tempo, a tecnologia avançou bastante, desde então, por isso, não é mais possível para nenhuma máquina conseguir sustentar um teste de Turing. Atualmente, a cultura pop geralmente usa o Teste de Turing para determinar se um computador conseguisse se passar por humano. Só que, na prática, os temores são reais. A web já está cheia de bots, aplicativos e serviços que se atualizam automaticamente. Para frear a produção desses programas, foi criado tanto inconveniente: o CAPTCHA. CAPTCHA é o acrônimo para Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart. Em tradução ao português, teste de Turing público para diferenciar computadores e humanos.

CORREÇÃO QUESTÃO 16 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: C

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.

O sistema foi desenvolvido na Carnegie Mellon University, em Pittsburgh, nos Estados Unidos. A mecânica se baseia no uso de imagens que possam ser interpretadas por gente, mas não por computadores. Dessa forma, apenas pessoas reais conseguem finalizar o cadastro para ter um perfil numa rede social ou para comentar uma notícia.

(Fonte: <https://www.tca.com.br/blog/humanos-x-robos-entenda-a-utilidade-do-captcha/>)



(Fonte: <https://www.msn.com/pt-br/dinheiro/economia-e-negocios/e-a-rob%C3%B3tica-reinvent-a-campo/ar-BBVfLeX>)

Sobre o texto e a charge, é possível afirmar que:

- a) Marcar que o usuário não é um robô no teste de captcha garante que este não está mentindo e o permite passar no teste de Turing.
- b) Os bots são utilizados de forma a produzir conteúdo útil para a internet e o captcha ajuda seus algoritmos de inteligência artificial.
- c) O captcha é funcional pois evita a produção de lixo por robôs na internet através de um teste rigoroso de características humanas.**
- d) A utilização do teste de Turing garante o aperfeiçoamento de características humanas em robôs, melhorando de forma automática seus algoritmos.
- e) Um bot tem autonomia para sustentar um diálogo verossímil, por isso não é barrado pelo captcha.

QUESTÃO 17

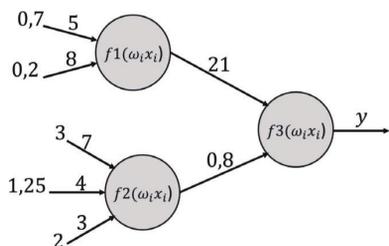
Redes Neurais são sistemas paralelos distribuídos compostos por unidades de processamento simples interligadas entre si e com o ambiente por um número de conexões. Podem ser definidas como modelos inspirados na estrutura paralela do cérebro humano e podem apresentar algumas de suas propriedades. As unidades representam os neurônios e as conexões representam os neurais. No geral, conexões estão associadas a pesos que armazenam informações. A função de ativação da entrada recebida pelo neurônio, ou seja, aprende com a experiência. O objetivo principal da rede neural artificial é o reconhecimento de padrões e a classificação de dados. Um exemplo de aplicação é o reconhecimento de voz. Um exemplo de aplicação é o reconhecimento de voz.

CORREÇÃO QUESTÃO 17 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: C

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.**

Por exemplo, se $x = [1 \ 2 \ 3]$ e $\omega = [2 \ 0,2 \ 1]$, e a função de ativação é $f(\omega_i x_i) = \sum \omega_i x_i$, então $y = (1 * 2) + (2 * 0,2) + (3 * 1) = 5$. Considere agora a seguinte rede neural composta por 3 neurônios, cujas funções de ativação são as seguintes:



$$f_1(\omega_i x_i) = \sum \omega_i x_i$$

$$f_2(\omega_i x_i) = \prod \omega_i x_i$$

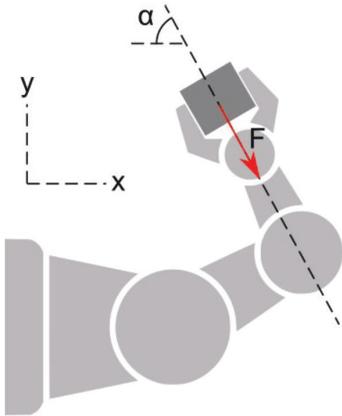
$$f_3(\omega_i x_i) = \frac{\omega_1 x_1}{\omega_2 x_2}$$

Qual o valor da saída y para o conjunto de entradas e pesos mostrados na imagem? (Saiba que \sum é o somatório e \prod é o produtório.)

- a) $y = 59,27$
- b) $y = 0,233$
- c) $y = 0,2125$**
- d) $y = 0,715$
- e) $y = 132,7$

QUESTÃO 18

Thor é um braço robótico criado para mover peças muito pesadas nas Indústrias Mjøltnir. Neste momento, Thor está levantando uma peça que exerce uma força F conforme indicado na figura.



Determine as componentes x e y , respectivamente, da força F , sabendo que $\cos(\pi/2 - \alpha) = 0,6$.

- a) 27N
- b) 36N
- c) 36N
- d) 27N
- e) 27N

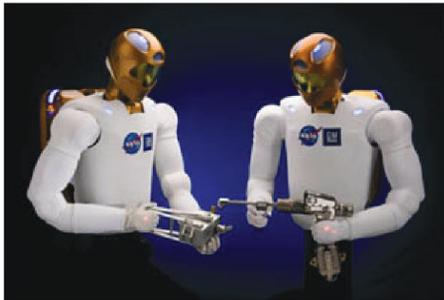
CORREÇÃO QUESTÃO 18 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: B

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 7 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.

QUESTÃO 19

What Is Robonaut?



Robonaut is a NASA robot. Engineers designed Robonaut to be humanoid, which means it is built to look like a person. This makes it easier for Robonaut to do the same jobs as a person. Robonaut is designed to work on the International Space Station. A Robonaut has a head, torso, arms, and hands, but will not have legs.

CORREÇÃO QUESTÃO 19 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: E

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 3 pontos.
 - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.

to create R2. Robonaut has a head, torso, arms, and hands. Robonaut is called a dexterous robot because it can perform tasks designed to be done by human hands as an astronaut. In addition, the robot's torso can move. For example, Robonaut has been tested with a set of tools. Robonaut can use many of the same tools as a human. Robonaut can move around. For example, Robonaut even had legs for work on the space station.

(Fonte: <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-robotaut-58.html>)

De acordo com o texto, o que é um Robonaut?

- a) É um robô construído para ensinar crianças sobre o espaço.
- b) É um robô construído para testar os foguetes antes dos astronautas.
- c) É um robô construído para interagir com os astronautas a fim de que eles não se sintam sozinhos no espaço.
- d) Um Robonaut não é um robô real, mas sim um apelido dado ao astronauta mais jovem da história.
- e) É um robô construído para executar tarefas que foram projetadas para serem realizadas por mãos humanas.

QUESTÃO 20

Em uma partida de futebol de robôs da categoria Small Size League (SSL) da Robocup é comum que hajam impactos dos robôs com outros robôs e dos robôs com as paredes do campo. A força com que esses impactos ocorrem são importantes para a proteção. Uma equipe decidiu calcular qual seria a velocidade após a colisão. Foi feita a suposição de que a superfície era plana e sem atrito, as rodas e as peças eram incompressíveis. O primeiro foi posicionado na direção com velocidade constante de $V_1 = 1,5 \text{ m/s}$ e o segundo robô tinha módulo igual a $1,5 \text{ m/s}$.



- a) 2,5 m/s
- b) 2,7 m/s
- c) 3,75 m/s
- d) 1,75 m/s
- e) 1,5m/s

CORREÇÃO QUESTÃO 20 (5 PONTOS)
SOLUÇÃO: E

Pontuação:

- Marcou a alternativa correta: 5 pontos.
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.