



# 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);
- ✓ Questões podem ter mais de uma resposta;
- ✓ A prova do seu aluno deve receber uma pontuação entre 0 e 100;
- ✓ Alunos ausentes não devem ter notas atribuídas;
- ✓ Não se esqueça de cadastrar a nota de cada aluno no Sistema Olimpo e enviar as provas com as três melhores notas pelo Sistema Olimpo dentro do prazo.

Realização



Apoio



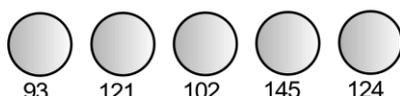
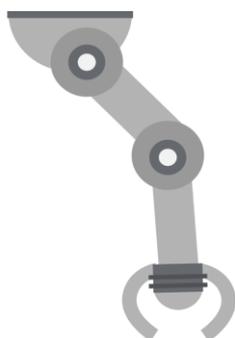
# EXEMPLO DE CORREÇÃO



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

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



5. Leia com atenção a definição de Degrees of Freedom (Graus de Liberdade) em robótica, extraído de "Glossary of Statistical Terms".

"In physics, the degree of freedom (DOF) of a mechanical system is the number of independent parameters that define its configuration. It is the number of parameters that determine the state of a physical system and it is important for the analysis of systems of bodies in mechanical engineering, aeronautical engineering, robotics, and structural engineering.

The position of a single railcar (engine) moving along a track has one degree of freedom because the position of the car is defined by the distance along the track. A train of rigid cars connected by hinges has only one degree of freedom because the positions of the cars behind the engine are defined by the position of the track.

An automobile with highly stiff suspension can be considered a rigid body in three-dimensional space). This body has three independent degrees of freedom: translation in two dimensions and one angle of rotation. Skidding or dithering adds degrees of freedom.

The position and orientation of a rigid body in space is defined by six components of rotation, which means that it has six degrees of freedom.

De acordo com o texto, selecione a(s) resposta(s) correta(s).

- a. Carros possuem sempre apenas um grau de liberdade.
- b. Um avião pode conter 6 graus de liberdade, considerando o movimento de rotação.
- c. Braços mecânicos têm diferentes graus de liberdade.
- d. Braços mecânicos possuem sempre 6 graus de liberdade.
- e. Suspensão dos pneus do carro também são graus de liberdade.

**CORREÇÃO QUESTÃO 5 (5 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: B, C, E**

Pontuação:

- Cada alternativa correta: 1 ponto.
  - Marcou as três alternativas corretas: 5 pontos.
  - Cada alternativa errada anula uma correta.
  - Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa correta, uma alternativa errada, mais de uma alternativa correta, nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero, 1, 2 ou 5 pontos.

6. Para evitar contato com materiais insalubres, alunos criaram um robô robótica que reproduz os movimentos de um trabalhador. Nessa mão foram usados sensores FLEX, que variam a resistência de forma proporcional à sua estrutura, permitindo assim a captação desses movimentos. Uma resistência desconhecida variável é a ponte de Wheatstone. A ponte de Wheatstone mostra a resistência de um sistema de instrumentação. Um metro G indicar zero volt, e o valor de R1 for igual a:

- a. R/3
- b. R
- c. 2R
- d. 3R
- e. R/2

**CORREÇÃO QUESTÃO 6 (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.



7. Todos os anos, diferentes tipos de protótipos de robôs adequados para condições extremas, missões de reconhecimento, nas quais é arriscado enviar humanos, são desenvolvidos. Uma das apostas para essa tarefa, já que é um robô capaz de detectar ameaças e localizar pontos de esconderijo de acordo com o ambiente em uma base de dados do robô estejam corretas. Para que o Snakebot seja capaz de operar em ambientes como a Mata Atlântica ou Caatinga, os seguintes sensores são utilizados:

(Adaptado de <https://www.tecmundo.com.br/robotica/17842-robos-de>)

- a) Cor e toque.
- b) Temperatura e umidade.
- c) Som e movimento.
- d) Aceleração e acidez.
- e) Luminosidade e calor.

**CORREÇÃO QUESTÃO 7 (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.



Fonte: <https://www.techemergence.com/modular-snakebot-to-the-rescue/>

8. "A new Kickstarter project aims to remove trash from the Chicago River by creating a remote-controlled floating garbage collector. Named Trash Robot, the machine can be controlled by a web browser, so potentially anyone can take a turn doing their bit to clean up the river from anywhere in the world.



The project seeks to make a game out of waste collection. It will invite "players" to take turns controlling the machine, earning points for the garbage collected. The Trash Robot has onboard cameras so players can see what it is doing. As a remote-controlled robot, it could be argued this is a remote-controlled robot, but it will not be able to work without a human controller.

(Fonte: Adaptado de Trash-collecting river robot can be controlled by anyone via

From the text above, it is right to affirm that:

- a. By collecting the garbage, the players will earn points.
- b. "Trash Robot" is a robot itself that can also work without a human controller.
- c. Only robotic students and researchers from Chicago can control the robot.
- d. "Trash Robot" is a new project that has as purpose to create a game of cleaning up rivers.
- e. The main idea of the project is to create a different game, so that players could create their own robot, capable of cleaning up all rivers around the world.

**CORREÇÃO QUESTÃO 8 (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.

9. O grupo do Prof. Lee Cronin da Universidade de Glasgow criou um sofisticado algoritmo de manuseio de líquidos capaz de realizar experimentos químicos. Esse robô é capaz de trabalhar em pontos cegos, e garantir uma melhora significativa nos resultados de experimentos de cristalização e você precisa calibrá-lo para garantir que a obtenção industrial de alumínio, ocorra de forma eficiente. Os Faraday são necessários para a formação de 18kg de alumínio. Qual o número de elétrons necessários para a formação de 18kg de alumínio (MA(AI)=27u).

(Extraído de: <https://www.chemistryworld.com/news/efficient-robot-chemist/3007676.article>)

- a. 2 F
- b. 20 F
- c. 200 F
- d. 1000 F
- e. 2000 F

**CORREÇÃO QUESTÃO 9 (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.



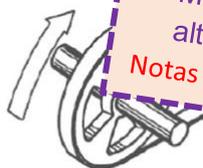
10. Correias são elementos que têm a finalidade de transmitir movimento de um eixo para outro através de polias, como mostra a figura. Por exemplo, o uso de correias em robôs promove seu deslocamento no solo ao transferir o movimento rotativo de um motor para suas rodas. Com relação às correias, marque todas as alternativas corretas:

- a. As correias são constituídas de materiais flexíveis.
- b. A lubrificação das correias deve ser feita para evitar seu deslizamento.
- c. O uso de correias permite a inversão do sentido de rotação entre dois eixos.
- d. Correias propagam e ampliam a intensidade do movimento.
- e. Quando bem dimensionadas e com manutenção adequada, podem durar por longos períodos em serviço.

**CORREÇÃO QUESTÃO 10 (3 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: A e C**

Pontuação:

- Marcou as duas alternativas corretas: 3 pontos.
- Marcou uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.



11. A dilatação binária, operação muito utilizada em visão computacional, também às vezes chamada de dilatação, é uma transformação morfológica que combina dois conjuntos usando adição vetorial. Seu símbolo é  $\oplus$ . Como o nome diz, o resultado será uma imagem "engordada". A dilatação de um conjunto A pelo conjunto B é definida por:

$A \oplus B = \{c \mid c = a + b, a \in A, b \in B\}$ , em que A representa a imagem original e B representa o conjunto de elementos estruturais, chamado elemento estrutural, e sua composição define a dilatação. Assim, a dilatação expande uma imagem.

Ela pode ser representada pela união  $A \oplus B = \bigcup_{x \in B} (A + x)$ .

Exemplo: Seja o conjunto  $A = \{(2,1), (2,2), (3,3)\}$  e o conjunto  $B = \{(1,5,9)\}$ .  
 $A + \{x_1 \in B\} \cup A + \{x_2 \in B\} = \{(2,1), (2,2), (2,3), (3,1), (3,2), (3,3), (4,1), (4,2), (4,3)\}$   
e  $N = \{(0,1,1), (1,2,0)\}$  o conjunto  $M \oplus N$  é dado por:

- a.  $\{(1,3,4), (2,4,3), (0,5,3), (1,6,2), (1,6,10), (2,7,1), (3,8,0), (3,8,10)\}$
- b.  $\{(1,4,3), (2,3,4), (5,5,3), (3,6,9), (0,6,10), (2,7,1), (3,8,0), (3,8,10)\}$
- c.  $\{(1,4,4), (0,3,3), (0,5,3), (1,6,2), (2,5,0), (2,6,9)\}$
- d.  $\{(1,1,4), (2,2,3), (5,5,3), (6,6,2), (1,6,1), (2,7,7)\}$
- e.  $\{(1,1,4), (2,3,3), (0,5,5)\}$

**CORREÇÃO QUESTÃO 11 (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.

12. Estudantes do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Wyoming estão estudando metodologias que ajudem os robôs a entenderem seu próprio ambiente e explorá-lo com mais eficácia. Os estudos focam em algoritmos evolutivos, que se baseiam nas teorias de Darwin. Para ajudar esses estudantes em sua pesquisa, considere a teoria sintética da evolução, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa correta:

I – Os isolamentos geográfico e reprodutivo

II – O mecanismo básico da evolução é caracterizado pela seleção natural da população.

III – A alternância da frequência de um ou mais alelos é determinada pelo valor adaptativo.

IV - Os movimentos migratórios não interferem na evolução.

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

**CORREÇÃO QUESTÃO 12 (7 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: E**

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.

13. Uma plataforma de desenvolvimento microcontrolada, como a placa Arduino, é um dispositivo muito utilizado para controlar robôs. Para realizar a leitura de um sensor, o seguinte trecho de código é utilizado:

```
int sensor = analogRead (A1);  
float voltage = sensor * (5.0 / 1023.0);  
Serial.println(voltage);
```

A partir das informações do programa pode se dizer que:

- a. A leitura está ocorrendo na porta digital A1.
- b. Um sinal está sendo enviado pelo microcontrolador para a placa Arduino.
- c. O valor da variável "voltage" será impresso em um dispositivo conectado à saída serial do microcontrolador.
- d. O valor 1023 é a variação da tensão de saída do sensor.
- e. Os valores das variáveis *sensor* e *voltage* são iguais.

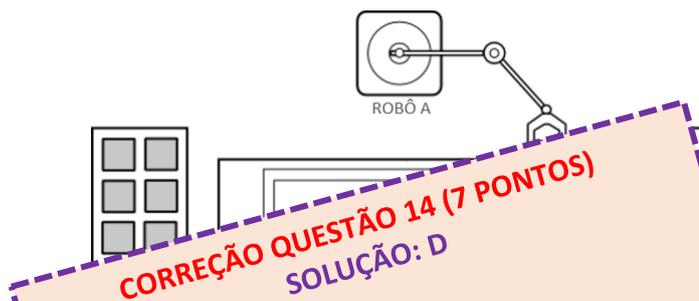
**CORREÇÃO QUESTÃO 13 (3 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: C**

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.

14. Uma célula de manufatura composta de dois robôs, um forno e duas bancadas é utilizada para a produção de um determinado produto. Os robôs são responsáveis pela manipulação da matéria prima na célula. O programador responsável pela célula criou o seguinte código para o funcionamento dessa célula:

```
Ligar forno F
Para i=1 até 5 faça
  Para t=1 até 15 faça
    Ligar Robô A
    Ligar Robô B
    Espere 1 segundo
    Desligar Robô A
    Desligar Robô B
  fim para
fim para
Desligar forno F
```



**CORREÇÃO QUESTÃO 14 (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.

Selecione a opção correta.

- a. Os robôs A e B ficam ligados por 15 segundos,
- b. O robô A fica ligado por 10 segundos e o robô B por 5 segundos,
- c. Os robôs A e B ficam ligados por 15 segundos, o forno F fica ligado por 75 segundos.
- d. Os robôs A e B ficam ligados por 75 segundos, o forno F fica ligado por 75 segundos.
- e. Os robôs A e B ficam ligados por 25 segundos, o forno F fica ligado por 5 segundos.

15. Durante um teste para liberação de aviões não-tripulados em longas distâncias, pesquisadores desligaram as redundâncias dos sensores, deixando o sistema apenas com suas coordenadas geográficas. Tomando como base o mapa abaixo, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



**CORREÇÃO QUESTÃO 15 (5 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: A**

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.

- a. O ponto A encontra-se no hemisfério boreal com longitude 100° oeste e latitude 50° norte
- b. O ponto B encontra-se no hemisfério austral com longitude 80° leste e latitude 40° norte
- c. O ponto C encontra-se no hemisfério austral com latitude 40° sul e longitude 20° oeste
- d. O ponto D encontra-se no hemisfério boreal com latitude 20° sul e longitude 20° leste
- e. O ponto A encontra-se no hemisfério austral com longitude 100° oeste e latitude 50° norte

16. Cientista robótico - Avanços importantes vêm acontecendo no campo do aprendizado profundo e da inteligência artificial a serviço da ciência e da educação, levando até mesmo à criação dos primeiros robôs cientistas com desenvolvimento de algoritmos quânticos. A teoria quântica nos diz que a evolução no tempo de um sistema quântico isolado é descrita matematicamente por uma transformação linear.

Como os valores matriciais reais de estados quânticos são unitários (módulo 1), a transformação linear matricial atende à seguinte propriedade:  $A \cdot A^T = I$ , onde  $A^T$  é a transposta de  $A$  e  $I$  é a matriz identidade. Considere  $A$  uma matriz real qualquer e  $I$  é a matriz identidade. Quais das alternativas abaixo satisfazem a propriedade?

- a.  $\sqrt{2}/2$
- b.  $1/2$
- c. 2
- d.  $-\sqrt{2}/2$
- e.  $-1/2$

**CORREÇÃO QUESTÃO 16 (7 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: A e D**

Pontuação:

- Marcou as duas alternativas corretas: 7 pontos.
- Cada alternativa errada anula uma correta.
- Marcou uma alternativa correta, uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

**Notas possíveis para essa questão: Zero ou 7 pontos.**

### 17. A BUSCA PELA AUTONOMIA

(Retirado de: "Robôs trabalhando: eles vão acabar com nossas profissões?" Larissa)

Os robôs operam em diferentes níveis de autonomia e sua estrutura pode ser classificada como totalmente autônoma, semi autônoma, remotamente controlada, teleoperada ou automática. A autonomia completa é o grande objetivo dos pesquisadores da área de robótica, o que não significa dizer que os estudos almejam a criação de robôs inteligentes que tomarão decisões sem qualquer intervenção humana.

O pesquisador Guilherme Augusto Silva Pereira, da UFMG, dá um exemplo: um carro autônomo deve transportar um passageiro entre os pontos A e B, com segurança e respeitando as leis de trânsito. O operador não deseja que o robô decida, por conta própria, que o melhor seria levar o passageiro para o ponto C. A resolução é sempre do usuário, mas a autonomia do veículo permite a escolha sobre o trajeto a ser percorrido entre os locais de partida e chegada ou sobre os momentos em que o freio deverá ser acionado para evitar uma colisão.

O tipo de aplicação é que determina o grau de autonomia. Tarefas delicadas, envolvendo a realização de uma cirurgia, jamais poderão ser totalmente delegadas ao discernimento de um robô. Por outro lado, a realização de uma tarefa doméstica simples, como o preparo de um prato, pode ser executada com total autonomia pelo robô, ensinado pelo ser humano. Como a realização de uma tarefa doméstica simples, como o preparo de um prato, pode ser executada com total autonomia pelo robô, ensinado pelo ser humano. – O robô não pode ser 100% autônomo. Dificilmente os robôs substituirão os seres humanos nas tarefas complexas. Prestes, do Instituto de Informática da UFRGS.

De acordo com as informações veiculadas no texto,

- a. A autonomia é uma característica que se tem em tarefas simples e os pesquisadores desejam que os robôs sejam capazes de tomar decisões em tarefas complexas.
- b. É desejável que os robôs possam realizar pesquisas de mercado, tráfego de veículos e decidam sobre a opinião dos envolvidos.
- c. Devido à eficácia e precisão de manipuladores robóticos na execução de tarefas delicadas os robôs podem ser os principais atores em uma cirurgia, por exemplo, dispensando o auxílio de um ser humano.
- d. O grau de autonomia de um robô é determinado pelo tipo de tarefa a ser executada, considerando especificações fornecidas por um ser humano.
- e. Robôs que permitem alguma forma de controle por parte de seres humanos ou outras máquinas são considerados autônomos.

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.**

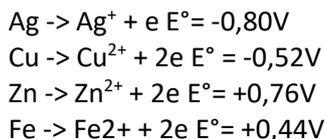
18. Frederick Winslow Taylor (1856–1915) foi um engenheiro mecânico norte americano que, em 1911, publicou uma obra chamada “Os princípios da administração científica”, na qual propunha métodos considerados inovadores à época para a produção industrial. Seus princípios baseiam-se em eficiência operacional, ênfase nas tarefas, hierarquização e estímulo à produtividade. O conjunto de suas ideias ficou conhecido genericamente como Taylorismo. O empresário norte americano Henry Ford foi o fundador da indústria automobilística Ford e o modelo produtivo em sua fábrica inspirado pelas linhas de montagem. Relacionando Fordismo e Taylorismo, pode-se afirmar corretamente que:



**CORREÇÃO QUESTÃO 18 (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.
- Os métodos produtivos valorizavam os trabalhadores.
  - Em ambos os processos havia limitação funcional e especialização de funções.
  - Baseando-se na economia de tempo e aumento da produtividade, permitiram distribuição de lucros aos trabalhadores.
  - As inovações que implantaram trouxeram melhores condições de trabalho, apesar da redução da produtividade.
  - Seus objetivos eram a maximização de lucros, economia de tempo e espaço, implantação de melhores condições de trabalho e a produção artesanal.

19. Durante a prova prática da OBR, alunos e professores perceberam diferentes performances de seus robôs de acordo com as pilhas neles utilizadas e resolveram testar novas combinações. A diferença de potencial desenvolvida em uma pilha é proporcional ao trabalho produzido por ela quando são unidas duas células distintas (cátodo e ânodo) em que a reação ocorre espontaneamente. Com base nas semi-reações abaixo e seus respectivos valores de potencial, quais são os metais que quando combinados para formar uma pilha, produzirão maior trabalho?



Fonte: Pixabay

- Cátodo de cobre e ânodo de prata
- Cátodo de prata e ânodo de zinco
- Cátodo de ferro e ânodo de zinco
- Cátodo de zinco e ânodo de prata
- Cátodo de ferro e ânodo de cobre

**CORREÇÃO QUESTÃO 19 (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.

20. Microcontroladores estão presentes em diversos equipamentos, a chamada Eletrônica Embarcada, e também nos robôs. Plataformas de desenvolvimento microcontroladas populares atualmente são o Arduino e a Raspberry Pi, placas didáticas que têm várias portas de entrada/saída de dados que facilitam sua aplicação nos mais diversos dispositivos robóticos. Na República do Congo, um dos países mais pobres da África, um robô foi criado para ser semáforo e guarda de trânsito. Ainda que não tenha um nome, esse robô ensina as leis de trânsito e foi responsável por uma diminuição significativa dos acidentes no país, servindo de referência para várias cidades do mundo, inclusive a sua. Você acabou de ser contratado para verificar porque o robô semáforo comprado para a sua cidade não está funcionando, e deve utilizar seus conhecimentos em programação. Dado o trecho de pseudocódigo abaixo o(s) possível(is) erro(s) é(são):

```
void setup()
{
  pinMode(redPin, INPUT);
  pinMode(yellowPin, INPUT);
  pinMode(greenPin, INPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(redPin, HIGH);
  delay(ledDelay);
  delay(2000);
  digitalWrite(greenPin, HIGH);
  digitalWrite(redPin, LOW);
  delay(ledDelay);
  digitalWrite(yellowPin, HIGH);
  digitalWrite(greenPin, LOW);
  delay(ledDelay);
  delay(2000);
  digitalWrite(yellowPin, LOW);
}
```



Fonte: www.raspberrypi.org



**CORREÇÃO QUESTÃO 20 (5 PONTOS)**  
**SOLUÇÃO: A e D**

Pontuação:

- Marcou as duas alternativas corretas: 5 pontos.
- Cada alternativa errada anula uma correta.
- Marcou uma alternativa correta, uma alternativa errada, mais de uma alternativa ou nenhuma alternativa: ZERO.

Notas possíveis para essa questão: Zero ou 5 pontos.

2014/03/31/un-robot-dirige-el-trafico-en-el-congo/

- a. Os pinos do Arduino foram definidos como entradas ao invés de saídas.
- b. Falta um trecho do código entre void setup e void loop
- c. O Arduino não reconhece o comando digitalWrite
- d. Falta um delay entre os faróis verde e amarelo.
- e. O código é executado apenas uma vez.

**BOA PROVA!!!**

