



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 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:

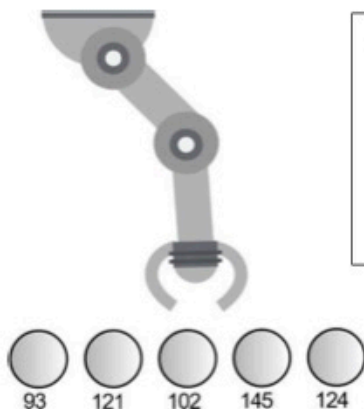


EXEMPLO DE CORREÇÃO

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

- a. Bolinha 93
- b. **Bolinha 121 – CORRETA**
- c. **Bolinha 102 – CORRETA**
- d. Bolinha 145
- e. **Bolinha 124 - CORRETA**

<p>Resposta do Aluno 1</p> <ul style="list-style-type: none">a. Bolinha 93<input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121<input checked="" type="checkbox"/> c. Bolinha 102d. Bolinha 145<input checked="" type="checkbox"/> e. Bolinha 124 <p>3 acertos = 10 pts</p>	<p>Resposta do Aluno 2</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> a. Bolinha 93b. Bolinha 121c. Bolinha 102<input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145e. Bolinha 124 <p>2 erros = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 3</p> <ul style="list-style-type: none"><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>Marcou tudo = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 4</p> <ul style="list-style-type: none">a. Bolinha 93<input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121c. Bolinha 102<input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145<input checked="" type="checkbox"/> e. Bolinha 124 <p>2 acertos + 1 erro = 3 pts</p>
<p>Resposta do Aluno 5</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 93b. Bolinha 121<input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102d. Bolinha 145e. Bolinha 124 <p>1 acerto + 1 erro = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 6</p> <ul style="list-style-type: none">a. Bolinha 93<input checked="" type="checkbox"/> b. Bolinha 121<input checked="" type="checkbox"/> c. Bolinha 102d. Bolinha 145e. Bolinha 124 <p>2 acertos = 6 pontos</p>	<p>Resposta do Aluno 7</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> a. Bolinha 93b. Bolinha 121<input checked="" type="checkbox"/> c. Bolinha 102<input checked="" type="checkbox"/> d. Bolinha 145e. Bolinha 124 <p>1 acerto + 2 erros = ZERO</p>	<p>Resposta do Aluno 8</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 93<input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 121<input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 102d. Bolinha 145<input checked="" type="checkbox"/> Bolinha 124 <p>3 acertos + 1 erro = 6 pts</p>

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

QUESTÃO 1

Como robôs ajudam a acabar com incêndios como o de Notre-Dame

Uma cena chamou a atenção durante o combate ao incêndio que destruiu a catedral de Notre-Dame, em Paris, em 15 de abril de 2019. Enquanto os bombeiros lutavam com as mangueiras, um robô chamado Colossus foi usado para resfriar a catedral.



CORREÇÃO QUESTÃO 1 (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.

com isso, liberou bombeiros humanos para fazer outras tarefas. O Colossus não é só um robô feito para apagar incêndios. Ele também é usado para resfriar a catedral. O Colossus foi desenvolvido pela francesa Shark Robotics, o Colossus tem um peso de meia tonelada, **ele** tem uma estrutura modular que o permite transportar equipamentos e até mesmo pessoas machucadas.

Para tal, o Colossus é capaz de transitar por diversos tipos de terreno, graças às esteiras que fazem com que ele lembre um tanque de guerra. Ele também consegue rebocar até duas toneladas, o que permite que ele retire obstáculos de seu caminho. Kabbara falou à agência AFP que o Colossus é comandado à distância, por controle remoto. A Shark Robotics diz que basta um treinamento durante a metade de um dia para aprender a controlar as funções do robô.

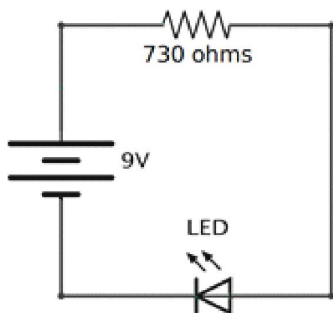
(Adaptado de: <https://noticias.uol.com.br/tecnologia/noticias/redacao/2019/04/17/como-robos-ajudam-no-combate-de-incendios-como-o-de-notre-dame.htm?cmpid=copiaecola> Acesso em: 28/04/2019)

Após a leitura do texto, podemos afirmar que:

- A) O pronome **ele**, destacado no texto, faz referência a fábrica francesa Shark Robotics que fabricou o robô Colossus utilizado no incêndio de Notre-Dame.
- B) O robô Colossus foi desenvolvido, especificamente, para o incêndio ocorrido em Notre-Dame.
- C) O robô Colossus pode ser comandado à distância, por um controle remoto. Porém, o período de treinamento para aprender a controlar o robô é de um ano.
- D) A conjunção **e** destacada no texto pode ser classificada como conjunção aditiva, por ligar duas orações em que a segunda oração expressa um acréscimo da ideia iniciada na primeira oração.
- E) A palavra **usada** destacada no texto faz referência ao robô Colossus e sua habilidade para acabar com o incêndio.

QUESTÃO 2

No desafio surpresa da OBR, as equipes devem programar seu robô para emitir sinais luminosos ou sonoros sinalizando a resposta para alguma pergunta. A fim de adaptar o robô para cumprir os desafios surpresas, uma equipe pesquisou e optou por usar LEDs.



em seu robô para o acionamento de LEDs. Os LEDs, em geral, operam com correntes de até 10 mA. Além disso, cada LED emite uma cor específica de luz. Por exemplo, os LEDs vermelhos emitem luz com uma tensão de 1,8 V, os vermelhos com uma tensão de 3,0 V, enquanto os azuis emitem luz com uma tensão de 3V para operação.

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.

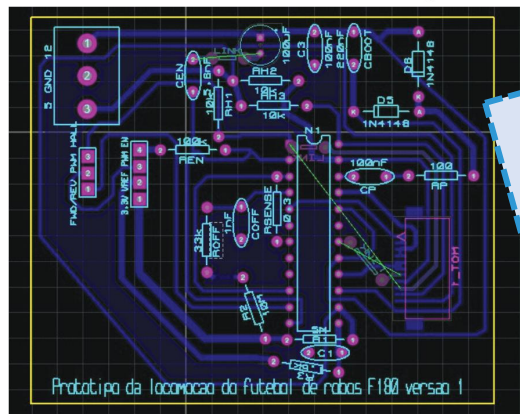
Após a pesquisa, a equipe decidiu usar as seguintes materiais:
Uma bateria de 9 V;
Leds: infravermelho, vermelho e azul;
Um resistor de 730 ohms.

Com base nos dados, determine quais dos leds encontrados poderiam ser inseridos no circuito operando de forma correta:

- A) Azul e infravermelho.
- B) Infravermelho e vermelho.
- C) Vermelho e amarelo.
- D) Verde e azul.
- E) Amarelo e infravermelho.

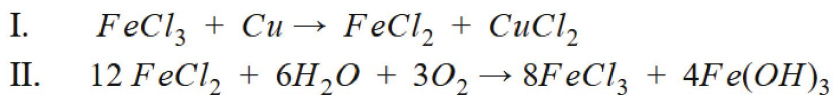
QUESTÃO 3

Para evitar a grande quantidade de fios em robôs e evitar mal contato entre as conexões, placas de circuito impresso são utilizadas para dar suporte a diversos componentes eletrônicos. A imagem a seguir apresenta a placa do circuito utilizado nos robôs de



CORREÇÃO QUESTÃO 3 (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.



Sobre as afirmações a seguir, assinale a alternativa que indica apenas as corretas.

- I. São necessários 2 mols de $FeCl_3$ para produzir 1 mol de $CuCl_2$, através de uma reação de dupla troca.
- II. O processo de passagem do desenho para a placa de cobre é um processo físico e térmico.
- III. A equação I representa uma reação exotérmica, onde há absorção de calor.
- IV. Para produzir 1 mol de $FeCl_3$, são necessários 2 mols de $FeCl_2$.

- A) I e III
- B) e II
- C) III e IV
- D) I e IV
- E) II e IV

QUESTÃO 4

Em um circuito utilizando Arduino um projetista conectou um led verde ao pino 13, um led azul ao pino 12 e um sensor analógico ao pino A0. Para fins de teste, o projetista escreveu o seguinte código utilizando a IDE Arduino:

```
void setup(){
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop(){
  int leitura = analogRead(A0);
  if (leitura < 1000){
    for (int i=0; i<=leitura; i++) {
      digitalWrite (13, HIGH);
      delay (1000);
      if (i % 2 == 0){
        digitalWrite(12, HIGH);
        delay(1000);
        digitalWrite(12, LOW);
      }
      digitalWrite (13, LOW);
      leitura -= 200;
    }
  }
}
```

Sabendo que a leitura do sensor foi de 990, determine qual alternativa está correta.

- A) O led verde piscou 3 vezes.
- B) O led azul piscou 3 vezes.
- C) O led verde piscou 5 vezes.
- D) O led azul piscou 5 vezes.
- E) O led verde piscou 5 vezes e o led azul piscou 3 vezes.

CORREÇÃO QUESTÃO 4 (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.

QUESTÃO 5

Robot restaurant serves pizza with a side of technology

You'll find all the basics at Big Bang Pizza: dough, cheese, pepperoni, mushrooms, and a secret ingredient that makes the difference.



robots to help out in the restaurant. Pepper, which came from Japan; Amy and Lola, which are programmed to take orders, and says they were instantly popular. Pepper, like, 'Wow! I gotta go back and bring my grandchild. In case you're concerned that robots have completely taken over the industry, take orders at the counter, and they still make the pizza. Pepper has obviously been getting the most attention since Big Bang Pizza is quickly spreading around social media.

The Good Day Atlanta team say some of those pictures are being taken at Brookhaven to check the robots out for ourselves.

(Adaptado de: <http://www.fox5atlanta.com/good-day/robot-restaurant-serves-pizza-with-robots>)

According to the text, what are the advantages of using Pepper and the others "robo-employees" at Big Bang Pizza?

- A) Surprised clients posting on social media and spreading the news making basically free marketing.
- B) It is cheaper because there are no more humans working at the pizza place.
- C) They are just an entertainment for kids, singing and dancing on stage.
- D) Clients of all ages are delighted by Pepper greetings, Amy and Lola serving tables.
- E) They make pizza spicier and the service funnier with a high-tech attendance.

CORREÇÃO QUESTÃO 5 (3 PONTOS)
SOLUÇÃO: A e D

Pontuação:

- Marcou apenas as duas alternativas corretas: 3 pontos.
- Marcou apenas uma das alternativas corretas: 2 pontos.
- Marcou duas alternativas corretas e uma errada: 2 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, 2 ou 3 pontos.

QUESTÃO 6

Robôs da categoria *Small Size Soccer* da RoboCup geralmente possuem um dispositivo para realizar um chute parabólico (*chip-kick*) durante o jogo. O intuito desse dispositivo é possibilitar que seja realizada uma jogada onde a bola passa por cima dos jogadores adversários sem interferência no companheiro de time.

Desprezando a resistência do ar, e sabendo que a bola é lançada com velocidade de 6 m/s com um ângulo de 30° em relação ao chão, qual é o comprimento da trajetória da bola? (Use $\text{Sen } 30^\circ = 0.5$, $\text{Cos } 30^\circ = 0.87$, $g = 10$)

- A) 3,13 m
- B) 31,32 m
- C) 1,8 m
- D) 1,56 m
- E) 4,5 m

CORREÇÃO QUESTÃO 6 (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.

QUESTÃO 7

Uma das principais formas para determinar a localização de um robô no espaço é utilizando um sistema de odometria, visto que sua implementação é barata e precisa. Entretanto, devido às taxas de amostragem. Entretanto, por utilizar vários contadores incrementais, cada um associado a uma taxa de pulsos, pode existir um problema eletrônico. Esses fatores aumentam a possibilidade de erro no cálculo da localização do robô. Para evitar o acúmulo de erro e otimizar o cálculo da localização, é necessário controlar a movimentação que o utiliza.

Um robô móvel, que possui 2 motores com contadores de pulsos, faz uso de um sistema de odometria com dois contadores de pulsos. Cada contador conta 100 pulsos/revolução e os valores negativos quando se locomove para trás. O robô executa as seguintes instruções:

1. Andar para frente 300 pulsos
2. Reinício da odometria
3. Girar 135° no sentido horário (não contado pelo sistema de odometria)
4. Andar para frente 500 pulsos
5. Reinício da odometria
6. Girar 135° no sentido horário (não contado pelo sistema de odometria)
7. Andar para frente 400 pulsos

No fim do processo, qual o comprimento da trajetória total percorrida pelo robô? (Utilize $\pi = 3.14$)

- A) 376,80 cm
- B) 380,57 cm
- C) 373,03 cm
- D) 374,50 cm
- E) 372,12 cm

CORREÇÃO QUESTÃO 7 (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.

QUESTÃO 8

- A) 1200 m²
- B) 300 dm²**
- C) 1.500.000 cm²
- D) 1500 dm²
- E) 12000 cm²

Ainda com base nos dados da questão anterior, se cada pulso fosse registrado com que frequência o robô andou e não houvessem erros associados às informações de odometria, qual seria a área total da figura descrita?

CORREÇÃO QUESTÃO 8 (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 9

'Professor robô' já permite o ensino real

Giz e quadro negro parecem estar com os dias contados. A inteligência artificial, que vem impondo transformações em setores como indústria, saúde, trabalho, está começando a mudar a maneira de ensinar e aprender. "Está levando a educação a uma escala antes inimaginável por meio de tutoria individualizada para cada aluno", afirma Piero Franceschi.

Mas, não significa que professores se tornarão obsoletos e que robôs ocuparão esse espaço. "Acreditamos em um futuro em que a combinação da inteligência humana com a tecnologia permitirá aprender o conteúdo de uma maneira mais eficiente no aprendizado."

A combinação da inteligência artificial com as ferramentas educativas da computação cognitiva, tem sido usada para criar o sistema Watson da IBM, um software que possui habilidades cognitivas muito avançadas, exposto em maio de 2016, para utilização do software no ensino superior. É uma experiência mais imersiva e eficiente.

Ao interagir com as plataformas, ela passa a comportar-se como uma espécie de "tutor virtual". "Enquanto estuda, o aluno pode estar estivesse falando com outro ser humano, e o Watson pode estar De outro lado, a ferramenta também aprende sobre o aluno. Cada estudante está progredindo e ajudando a identificar aqueles que mais precisam de ajuda."

(Adaptado de: <https://www.moodlelivre.com.br/noticias/3203-professor-robota-ja-permite-tutoria-individual-e-avalia-o-desempenho-de-alunos-em-tempo-real>
Acesso em: 25/04/2019)

Segundo o texto, qual das alternativas apresenta um dos principais ganhos da tecnologia?

- A) Os professores não serão mais necessários em sala de aula.
- B) A avaliação de desempenho dos alunos será feita por sistemas artificiais.
- C) O computador Watson, da IBM, não possui capacidade de raciocínio lógico.
- D) O processo de aprendizagem é realizado de forma natural, como se fosse com um professor humano.
- E) A combinação de Inteligência Artificial com ferramentas tecnológicas permite a criação de ambientes de aprendizagem personalizados para cada aluno.**

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

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 10

Dia Internacional para a Mulher

O dia 11 de fevereiro será comemorado o Dia Internacional para a Mulher em Ciência. A discussão é pautada devido a baixas taxas de participação feminina em áreas STEM. Pesquisas mostram que menos de 30% dos pesquisadores em áreas de tecnologia e engenharia são mulheres. A discussão é extremamente importante ao se considerar o papel da mulher no mercado de trabalho.

Dados de uma pesquisa do Fórum Econômico Mundial indicam que, até 2025, apenas 26% das pessoas terão empregos no futuro que ainda não existem atualmente.



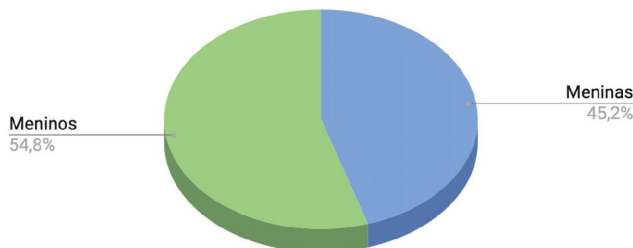
relacionados a tecnologia. Não incentivar maior presença de mulheres e meninas em ciências e carreiras STEM (sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia e matemática) é o mesmo que desenhar um futuro no qual elas não estarão prontas para o mercado de trabalho.

Se o mercado de hoje serve como indicativo do futuro, é preocupante o dado que mulheres conseguem uma vaga de emprego na área de STEM a cada 20 perdidas — homens conseguem uma vaga a cada quatro perdidas. A presença feminina entre os trabalhadores das quatro principais empresas de tecnologia ilustra bem a situação. A Apple tinha 32 % de mulheres, de acordo com dados de 2017; a Amazon tem 40 %; o Facebook 36 % (em cargos técnicos são apenas 22 % de mulheres); e a Microsoft apenas 26.6 % de mulheres em sua força global.

(Adaptado de: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/02/dia-internacional-para-mulheres-e-meninas-na-ciencia-tem-olho-no-futuro-da-economia.html> Acesso em: 25/04/2019)

A OBR é totalmente gratuita e sem fins lucrativos.

PARTICIPANTES OBR 2018



Com base no texto e no gráfico, é possível afirmar que:

- A) Se o trabalho no futuro depende do STEM, privar qualquer pessoa desses conhecimentos é planejar um futuro no qual elas terão mais dificuldades para entrar no mercado de trabalho.
- B) Já existe uma participação equilibrada de homens e mulheres, ou meninos e meninas, no desenvolvimento tecnológico no mundo.
- C) A tecnologia colabora para a ampliação da participação de grupos sociais no desenvolvimento dela mesma, entretanto ainda não há uma representação equilibrada entre homens e mulheres como pesquisadores ao redor do mundo.
- D) Segundo o Fórum Econômico Mundial, os empregos do futuro já existem e estão relacionados com tecnologias que estão disponíveis para formação dos alunos e alunas.
- E) Empresas possuem a tendência de contratar mais mulheres do que homens, a fim de equilibrar seu quadro de colaboradores.

QUESTÃO 11

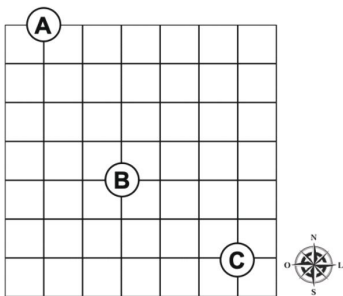
Os Robôs Guiados Autonomamente (Autonomous Mobile Robots – AMR) representam a nova geração de Veículos Guiados Autonomamente. Esse tipo de robô possui uma navegação inteligente e pode ter seu funcionamento controlado por um sistema com GPS.



CORREÇÃO QUESTÃO 11 (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.

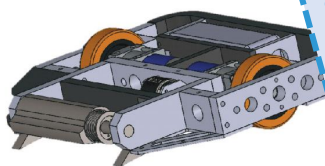
- A) 15 caminhos.
- B) 462 caminhos.
- C) 86400 caminhos.
- D) 150 caminhos.**
- E) 840 caminhos.



QUESTÃO 12

Um robô do tipo escavador utiliza como ferramenta principal um tambor giratório de alta velocidade e rigidez para destruir os obstáculos e escavar túneis. O processo de contração de materiais devido ao aquecimento e resfriamento, eliminando as folgas ou pressão para encaixar uma peça na outra. Esse processo é conhecido como ajuste por dilatação e contração. Sabendo que se deseja que não existam folgas no encaixe, sendo as peças e mancais (estruturas de sustentação).

No robô escavador ilustrado na imagem, um eixo de aço é usado para a sustentação a um tambor de cobre que possui um furo de 1,05 cm de raio. Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do cobre é $17 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e do aço é $11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, assinale a alternativa correta.



(Fonte: [www.robocup.org.br](#))

- A) Para dilatar o furo do tambor de cobre até 1.05 cm de raio é necessário aquecê-lo até 20000 $^\circ\text{C}$.
- B) Para contrair o eixo de aço até 0.8 cm de raio é necessário aquecê-lo até 20000 $^\circ\text{C}$.**
- C) Aquecer ambas as peças é a melhor forma para encaixar o eixo no tambor expanda.
- D) Aquecer o tambor e resfriar o eixo é uma opção que requer menor variação de temperatura nas peças para que elas alcancem tamanho ideal de encaixe.**
- E) Aquecer o eixo e resfriar o tambor é uma opção que requer menor variação de temperatura nas peças para que elas alcancem o tamanho ideal de encaixe.

CORREÇÃO QUESTÃO 12 (7 PONTOS)
SOLUÇÃO: B e D

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 13

Os avanços da tecnologia ocorrem diariamente com a evolução das tecnologias que estavam em uso na sociedade da época. Essas mudanças e eram sinais de progresso. Entretanto, algumas inovações tecnológicas não foram realizadas imediatamente.

- No século XVIII, Thomas Edson substituiu os gases por eletricidade.
- No início do século XX, Henry Ford facilitou a produção em massa.
- Nos anos 30, a TV modificou os meios de comunicação.
- Nos anos 80, o computador revolucionou o mundo da informática.

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.
 - Marcou duas alternativas corretas e uma errada: ZERO.
- Notas possíveis para essa questão: Zero ou 3 pontos.**

- Na segunda metade do século 20, a inserção dos robôs nas fábricas acelerou o processo de produção;
- Nos anos 2000, o MP3 permitiu que pessoas ouvissem música em aparelhos pequenos enquanto praticavam esportes.

Considerando as observações, indique qual(is) alternativa(s) abaixo possui(em) inovações tecnológicas que revolucionaram seus respectivos mercados nos dias atuais?

- A) A Estátua da Liberdade revolucionou as artes; Netflix revolucionou o teatro; YouTube revolucionou os meios de comunicação;
- B) A Coca-Cola revolucionou o mercado de bebidas; WhatsApp revolucionou o mercado fonográfico; O Post-it revolucionou a forma como as pessoas anotam compromissos;
- C) O YouTube revolucionou os meios de comunicação; WhatsApp revolucionou as telecomunicações; Netflix revolucionou a Indústria cinematográfica;**
- D) O YouTube revolucionou o mercado automotivo; Os SmartWatches (ou relógios inteligentes) revolucionaram o mercado dos esportes; O celular revolucionou o telégrafo;
- E) O Spotify revolucionou o mercado fonográfico; Robôs revolucionaram a Indústria; O celular revolucionou os esportes.

QUESTÃO 14

SLAM Robot Navigation

Now here's something all of us could use for sure. SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) is a technique used by robots and autonomous vehicles to build a map within an unknown environment, or to update a map within a known environment, while keeping track of their current location. Imagine a simple mobile robot, which in this case, is a set of wheels connected to a computer with actuators or physical devices for controlling the speed and direction of the robot. The robot is being remotely propelled by a human operator.

The camera provides enough information to know what objects are and how the robot is oriented in the environment. What the human operator is doing is an example of SLAM. The location of objects in the environment and how the robot is oriented to those objects is. The challenge for researchers in the field is to do this autonomously, without any human assistance.

SLAM Maps could be made in areas which are too dark or unstable structures. It would make robot navigation possible by removing the need for localization methods like GPS. SLAM can be used in space environments, underwater environments, and other planets, where GPS is currently only accurate to within about one half of a meter, which is often not accurate enough to be the difference between successful mapping and getting lost. Man-made beacons, on the other hand, are expensive in terms of time and money.

There are problems connected to SLAM robot navigation, as specific and detailed mapping is always complex. For example, if a map built using the measured distance and direction traveled by a robot has a set of inaccuracies, brought by inefficient sensors and additional ambient noise (distractions), then any features being added to the map will contain corresponding errors. There are various techniques to compensate for errors, such as recognizing features that it has come across previously, and putting together recent parts of the map to make sure the two instances of that feature become one.

There are also new features and variants of the SLAM algorithm that have come out and continue to come out, such as MIT's Atlas. MIT researchers have developed a topological approach to SLAM that allows a robot to map large scale environments by combining smaller maps.

The CMU Robotics Institute describes a new variation that is commonly used in mobile robots called FastSLAM. This uses a particle filter that allows the robot to assimilate more landmarks into its internal map representation faster than traditional Robot Navigation SLAM. The FastSLAM algorithms were tested on a standard pickup truck that has been converted into an autonomous robot capable of speeds up to 90 Km/h.

Seriously, I know a lot of human drivers who would benefit from SLAM robot navigation more than these robots.

(Adaptado de: <http://www.robots-and-androids.com/SLAM-robot-navigation.html> Acesso em: 25/04/2019)

CORREÇÃO QUESTÃO 14 (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.

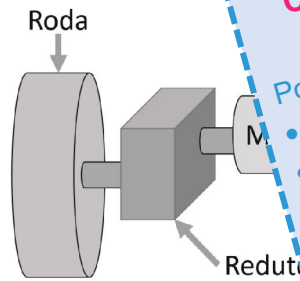
According to the text, which of the following sentences are incorrect?

- I - GPS is the most accurate tool for navigating methods.
- II - The CMU Robotics developed a software that makes SLAM Robots useless.
- III - Ambient noises interfere at the SLAM Navigation.
- IV - MIT researchers have developed a topological approach to SLAM that allows a robot to map large scale environments by combining smaller maps.

- A) I and IV
- B) II and III
- C) II and IV
- D) I and IV
- E) I and II**

QUESTÃO 15

Um veículo automaticamente guiado (Automated Guide Vehicle – AGV) realiza operações de transporte de peças entre diversos setores de uma indústria automobilística. Para garantir a segurança dos colaboradores, a velocidade máxima permitida para o movimento dos AGVs nessa indústria é de 0.1 m/s. O conjunto responsável por transmitir o torque do motor para a roda é chamado de cadeia cinemática (power train) e é composto por um motor elétrico e uma roda.



(Fonte: <https://www.daifuku-logisticsolutions.com/en/product/vehicle/agv.html>)

CORREÇÃO QUESTÃO 15 (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.

	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5
Rotação no eixo do motor (RPM)	650	700	850	900	1100
Relação de transmissão do redutor (rotação de saída: rotação de entrada)	1:4	1:5	1:8	1:10	1:12
Diâmetro da roda (mm)	24	21	32	21	63

De acordo com as características dos cinco conjuntos de cadeia cinemática apresentados na tabela, selecione aquele que atende ao requisito de segurança exigido. (Utilize $\pi = 3.14$)

- A) Conjunto Nº 1
- B) Conjunto Nº 2
- C) Conjunto Nº 3
- D) Conjunto Nº 4**
- E) Conjunto Nº 5

CORREÇÃO QUESTÃO 16 (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 16

Conheça Katie Bouman, criadora do primeiro algoritmo de imagem de buraco negro.

Era para ser só mais uma quarta-feira qualquer. Mas naquele dia como em qualquer outra, ela estava trabalhando em um buraco negro. E uma das principais responsáveis pela façanha inédita é a cientista americana de 29 anos, que construiu o algoritmo



capaz de capturar a imagem.

“Observando, incrédula, a primeira imagem que eu já fiz de um buraco negro que estava em processo de reconstrução”, escreveu a cientista Katie Bouman em um post compartilhado no seu perfil do Facebook após a foto do objeto ter se tornado pública.

O jornal Washington Post fez um perfil da cientista e mostrou que Bouman é pesquisadora de pós-doutorado no Centro Harvard-Smithsonian de Astrofísica e estava trabalhando no tal algoritmo com alguns pesquisadores há quase seis anos, desde que ela era uma estudante de pós-graduação no Massachusetts Institute of Technology (MIT). O grupo usou o algoritmo para processar dados coletados pelos telescópios que estavam espalhados pelo mundo em um esforço coletivo de astrônomos, engenheiros e matemáticos.

No entanto, “um número infinito de imagens possíveis” poderia explicar os dados obtidos, explicou Bouman em entrevista ao jornal. E foi aí que entrou o trabalho dos algoritmos que tiveram que “organizar o caos”.

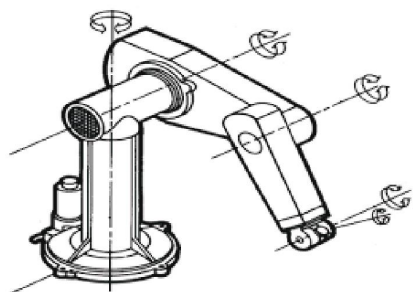
O buraco negro, cerca de 3 milhões de vezes maior que o planeta Terra, foi apelidado pelos astrônomos de “monstro”.

(Adaptado de: <https://www.metropoles.com/mundo/ciencia-e-tecnologia-int/conheca-katie-bouman-criadora-de-algoritmo-para-foto-do-buraco-negro>
Acesso em: 25/04/2019)

Sobre o trabalho de Katie Bouman, é possível afirmar que:

- A) Katie Bouman foi a primeira mulher a coletar dados e desenvolver sozinha um algoritmo que a permitiu tirar uma foto de um buraco negro utilizando telescópios e computadores.
- B) O conjunto de algoritmos que Katie ajudou a desenvolver foi inovador. Eles reuniram informações de vários telescópios, processaram e, por fim, geraram a imagem do buraco negro.**
- C) O algoritmo apelidado de “monstro” foi desenvolvido por Katie para organizar os dados coletados por telescópios espalhados pelo mundo.
- D) A pesquisa iniciou há seis anos no Centro Harvard-Smithsonian de Astrofísica e permitiu processar os dados de vários telescópios.
- E) A equipe que juntamente com Katie participou do algoritmo era composta por astrofísicos, engenheiros e matemáticos do MIT.

QUESTÃO 17



Com o avanço da tecnologia, diversos tipos de manipuladores robóticos que permitem emular o braço humano surgiram para atender aos mais diversos processos industriais. Os manipuladores são compostos por juntas, elos e punhos.

Um dos fatores mais importantes para a escolha de um manipulador é a liberdade de movimento. Um manipulador com mais graus de liberdade oferece mais possibilidades de movimento, o que é importante para a realização de tarefas complexas. Uma característica importante é a capacidade de operar em um espaço tridimensional, o que é necessário para a realização de tarefas industriais. Um manipulador com mais graus de liberdade oferece mais possibilidades de movimento, o que é importante para a realização de tarefas complexas. Uma característica importante é a capacidade de operar em um espaço tridimensional, o que é necessário para a realização de tarefas industriais.

CORREÇÃO QUESTÃO 17 (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.

Seja T pertencente ao domínio definido pela equação:

$$T(x, y, z) = (2x + 3z, -5y + 4z, x + y)$$

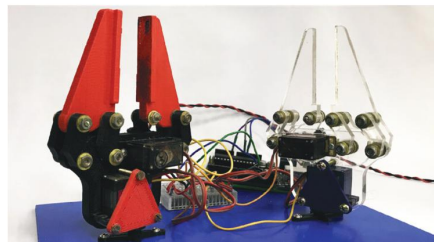
E a matriz que ilustra a base canônica, onde cada linha representa um ponto, dada por:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

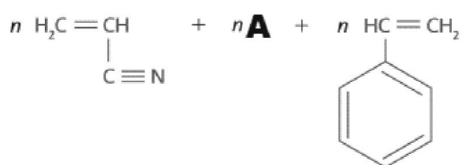
Determine a matriz de transformação linear na base canônica, sabendo que para obtê-la é necessário multiplicar a equação T pela base.

- A) $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 0 & -5 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -5 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & -5 & 1 \\ 3 & 4 & 0 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -5 & 4 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ E) $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -5 & 0 \\ 10 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

QUESTÃO 18



As impressoras 3D vem sendo amplamente utilizadas em laboratórios de robótica para confecção de carcaças e peças para montagem de robôs. As impressoras 3D mais comuns funcionam por fusão e acumulação. Elas possuem um bico que extrude um material plástico, este vai sendo depositado camada em camada e o eixo z (de cima para baixo) se move para cima e suga o material da camada anterior.



CORREÇÃO QUESTÃO 18 (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.

Sabendo que a substância A é um hidrocarboneto da classe dos alcadienos, a provável estrutura desse composto é:

- A) $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$
 B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 C) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
 D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 E) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

QUESTÃO 19



Sabe-se que o globo terrestre é dividido em linhas imaginárias para que a localização e a orientação dos espaços geográficos sejam feitas de forma mais dinâmica. Um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) realizou um voo de mapeamento atmosférico na região de algumas cidades brasileiras.

A partir do mapa, quanto às coordenadas geográficas, a cidade de Cuiabá está localizada:

- A) A cidade de São Paulo está localizada no hemisfério oriental, com longitude de 70° e latitude de 20°.
 B) A cidade de Cuiabá está localizada no hemisfério ocidental, com longitude de 10° e latitude de 70°.
 C) A cidade de Assunção está localizada no hemisfério ocidental, com longitude de 20° e latitude de 70°.
 D) A cidade de Cuiabá está localizada no hemisfério meridional, com longitude de 10° e latitude de 70°.

hemisfério oriental, com longitude de 60°.

E) A cidade de Lima se localiza no hemisfério meridional, com longitude de 20° e latitude de 90°.

CORREÇÃO QUESTÃO 19 (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 20

Diversos robôs, que necessitam de precisão na movimentação de algum eixo, utilizam servomotores pela facilidade de indicar qual a posição de destino e não necessitam de métodos de programação complexos para garantir que ele atinja a posição desejada. É possível encontrar servos com limitação de movimento e servos não limitados para deslocamento de robôs quando conectados aos seus componentes básicos:

- A) Sistema controlador, sensor de vibração
- B) Sensor de controle, controlador de vibração
- C) Sistema de alimentação, sistema de controle
- D) Circuito de controle, sensor PID e gerador de corrente
- E) Sistema atuador, sensor de posição e circuito de controle

CORREÇÃO QUESTÃO 20 (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.