

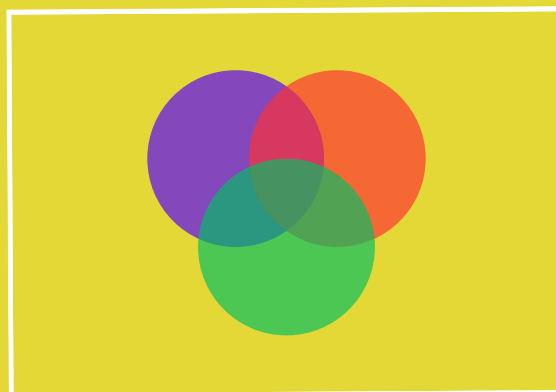
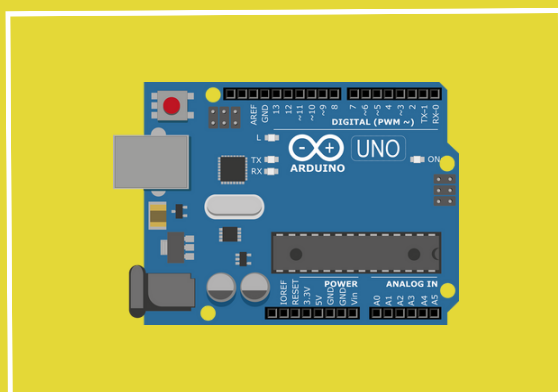


Guia da

OLIMPÍADA BRASILEIRA

de ROBÓTICA

Nível 5 (Ensino Médio)



Gabriel Gomide

Introdução

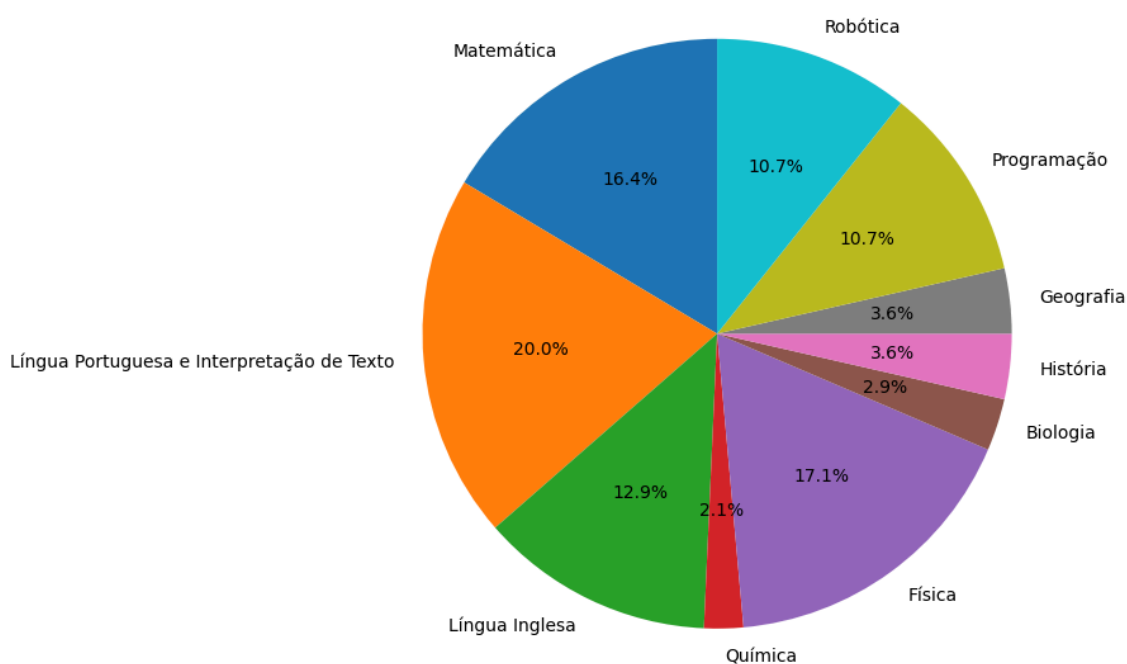
A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) foi criada em 2007 com o objetivo de difundir, entre alunos de Ensino Fundamental e Médio, conhecimentos introdutórios a uma área cada vez mais proeminente em nosso tempo: a Robótica, que estuda os sistemas físicos e digitais envolvidos na criação de máquinas capazes de interagir com o ambiente à sua volta.

Nesse sentido, cada edição da olimpíada subdivide-se em duas formas:

- Modalidade Prática: na qual equipes, de 2 a 4 alunos, desenvolvem robôs autônomos e são avaliadas de acordo com a capacidade da máquina de cumprir tarefas prefixadas.
- Modalidade Teórica: é composta por duas fases, com provas de 20 questões cada.

Esse material visa preparar o leitor exclusivamente para o **Nível 5 da Modalidade Teórica** da olimpíada, abordando os múltiplos conteúdos necessários para a resolução desta por meio das questões da fase 1 das edições de 2024 e 2023 e da fase 2 das edições de 2024, 2023, 2022, 2020 e 2019.

Nesse período, foram abordadas questões de Matemática, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Física, Química, Biologia, História, Geografia, Programação e Robótica segundo a proporção exibida pelo gráfico abaixo:



Nota-se que, pelo seu caráter interdisciplinar, as questões da OBR Nível 5 são uma excelente oportunidade de estabelecer um primeiro contato ou revisar conteúdos diversos do Ensino Médio. Além disso, a olimpíada oferece premiações que variam desde **medalhas de Ouro, Prata e Bronze** até um **Minicurso de Robótica**. Essa segunda premiação é concedida aos melhores participantes da modalidade teórica de cada estado, que recebem uma imersão presencial com especialistas da área durante uma semana.

Por fim, recomendo que o leitor acesse o site da competição (<https://obr.robocup.org.br>) e verifique as datas da primeira e segunda fase da prova na sua edição. Dessa forma, você poderá organizar os seus estudos ao longo do ano de forma consciente.

Sumário

Matemática.....	2
Língua Portuguesa e Interpretação de Texto.....	15
Língua Inglesa.....	35
Química.....	44
Física.....	46
Biologia.....	57
História.....	60
Geografia.....	64
Programação.....	69
Robótica.....	90
Gabarito.....	99

Matemática

1 - (OBR 2024 N5F1) - Uma empresa utiliza robôs para fazer o carregamento de produtos nos caminhões. O robô XGT, um modelo mais moderno, consegue carregar 100 unidades por dia de trabalho. O robô PGT-8, um modelo mais antigo, consegue carregar apenas 45 unidades por dia. Chamamos de X a quantidade total de robôs da empresa e considerando que a empresa tem 2 robôs modernos, a quantidade de produtos Y que são carregados no caminhão em um dia é expressa por:

- A) $Y = 100 * X + 45$
- B) $Y = 45 * X + 100$
- C) $Y = 100 * X + 110$
- D) $Y = 45 * X + 110$
- E) $Y = 45 * X + 45$

2 - (OBR 2024 N5F1) - Robôs podem ser utilizados em lavouras para auxiliar o plantio, o mapeamento de campo, o controle de ervas daninhas, a colheita, a coleta de dados aéreos, a fertilização e irrigação, a análise de solo, o monitoramento ambiental, e outras.



Considere um robô que será utilizado para proteger a lavoura de ervas daninhas através da inserção de larvas. As larvas se multiplicam por 10 a cada 72 horas.

O robô inicia o processo no dia 07/08/2024 inserindo 100 larvas na plantação. No entanto, ele deve constantemente analisar a população de larvas, liberando um produto para exterminar as larvas quando atingirem uma quantidade de 1.000.000 unidades na plantação. **Em que dia espera-se que o robô libere o produto para exterminar as larvas?**

- A) 13/08/2024
- B) 14/08/2024
- C) 19/08/2024
- D) 20/08/2024
- E) 21/08/2024

3 - (OBR 2024 N5F1) - A pesquisa 2021 World Robot Report mostrou que países da Ásia lideram o mercado de robôs industriais. Em 2020, 266.452 novas unidades foram instaladas, o que representa um crescimento de 7% em relação a 2019, quando existiam 249.598 unidades de robôs instalados nas indústrias.

A empresa fabricante do robô industrial TX9 faz uma campanha de incentivo à instalação do TX9 em fábricas do mundo todo. Todas as indústrias que adquirirem pelo menos uma unidade do robô em 2023, participarão de um sorteio para ganhar 100 unidades do robô para instalar em sua linha de produção. No total, 1.000 fábricas participaram dessa competição.

No entanto, a empresa fabricante do TX9 sabe que apenas 80% dos participantes da campanha realmente utilizam o TX9 em sua indústria, enquanto que 20% adquiriu o produto apenas para participar do sorteio.

Sendo assim, resolveu que todos os participantes deverão provar, a partir de um teste, que possuem conhecimento sobre o uso do TX9. Apenas participantes que forem aprovados no teste poderão participar do sorteio.

Estatísticas revelam que, em um teste dessa natureza, a taxa de aprovação no teste é de 90% dos usuários do robô e 15% dos não usuários do robô.

De acordo com esses dados, a probabilidade de que um usuário do TX9 seja sorteado é de:

- A) 80%
- B) 90%
- C) 94%
- D) 96%
- E) 98%

4 - (OBR 2023 N5F1) - Robôs podem ser utilizados para automatizar os cortes a laser, realizando cortes baseado na análise de estruturas existentes.

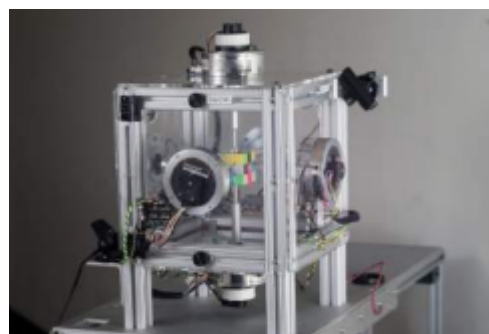
Considere que uma fábrica de cortes de materiais lançou um desafio para mudar a programação de um dos seus robôs. O robô Tapioca-084 tem a função de cortar objetos hexagonais. A nova função deve fazer o robô cortar objetos no formato circular. O código do robô envolve a utilização de matemática, especialmente da geometria analítica e da trigonometria. Um dos parâmetros utilizados na programação é o raio da circunferência. No primeiro teste foi realizado um corte circular de diâmetro 0,4 metros em uma placa quadrada com um lado de 0,5 metros. Qual a área da placa após o corte circular? Considere: ($\pi = 3,14$)



- A) 1310 cm²
- B) 1115 cm²
- C) 1244 cm²
- D) 1198 cm²
- E) 1266 cm²

5 - (OBR 2023 N5F1) - O recorde humano de tempo para resolução do cubo mágico é de 4,59 segundos; enquanto isso, uma máquina fez o mesmo em apenas 0,38 segundos.

A máquina foi criada pelo desenvolvedor de software Jared Di Carlo e pelo estudante de robótica do MIT Ben Katz. A dupla diz que seu objetivo era quebrar o recorde anterior de 0,637, de um robô criado pela fabricante de semicondutores Infineon. Eles decidiram usar os motores Kollmorgen ServoDisc U9, em vez dos motores de passo em outros robôs, e por isso a máquina é capaz de “acelerar de forma incrivelmente rápida”, com uma velocidade superior a 1.000 rpm durante um quarto de volta do cubo. O robô vê o cubo usando câmeras PlayStation 3 Eye. Um software de detecção de cores faz a descrição inicial do objeto, e um algoritmo determina os movimentos para resolver o cubo. Essa informação é transferida para os controladores do motor. Tudo isso leva apenas 45 milissegundos.



Apartir do texto, assinale a alternativa que corresponde ao percentual de diferença entre o tempo de resolução do cubo mágico pelo robô em relação ao ser humano:

- A) 8,2%
- B) 12%
- C) 42,1%
- D) 91,7%

E) 109%

6 - (OBR 2023 N5F1) - Em uma competição de corrida humanóides, foram reunidos 7 robôs. Os robôs deveriam percorrer, em linha reta, 40 metros. No quadro 1 são listados os valores gastos, em minutos, por cada robô para finalizar o desafio proposto. Já o quadro 2 apresenta uma classificação da variabilidade de tempo, com base no valor do desvio padrão.

A variabilidade de tempo, a partir das informações dispostas no quadro, pode ser classificada como:

Quadro 1:

	Robô 1	Robô 2	Robô 3	Robô 4	Robô 5	Robô 6	Robô 7
Tempo (minutos)	51	52	46	47	50	54	50

Quadro 2:

Variabilidade	Desvio padrão do tempo (min)
Extremamente baixa	$0 < \sigma \leq 2$
Baixa	$2 < \sigma \leq 4$
Moderada	$4 < \sigma \leq 6$
Alta	$6 < \sigma \leq 8$
Extremamente alta	$\sigma > 8$

- A) Extremamente baixa
- B) Baixa
- C) Moderada
- D) Alta
- E) Extremamente alta

7 - (OBR 2024 N5F2) - Uma equipe está analisando diferentes tipos de kits de robótica para utilizar em uma competição de robótica. Eles encontraram os kits A, B e C, e viram na nota dos fabricantes as seguintes especificações:

- Kit A: Consome 6% da bateria por hora de uso
- Kit B: Consome 8% da bateria nas primeiras duas horas de uso e 5% a cada hora seguinte
- Kit C: Consome 0,1% da bateria por minuto de uso

Caso o robô não fique ligado por uma hora inteira, ele consumirá a bateria proporcionalmente ao tempo de uso.

Esse robô deverá ficar ligado direto por 5 horas e 12 minutos na competição.

Considere as seguintes afirmações:

- I: Na primeira hora de uso dos três kits, o kit que consumirá mais bateria é o kit C.
- II: O kit A e C sempre consumirão a mesma quantidade de bateria, independente do tempo em que o robô ficará ligado.
- III: Nesta competição, o kit que consumirá menos bateria é o kit B.

IV: Não é possível saber qual kit consumirá menos bateria na competição.

V: Independente do tempo de uso, o kit B sempre consumirá mais do que os kits A e C.

Quais das afirmativas abaixo são verdadeiras?

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

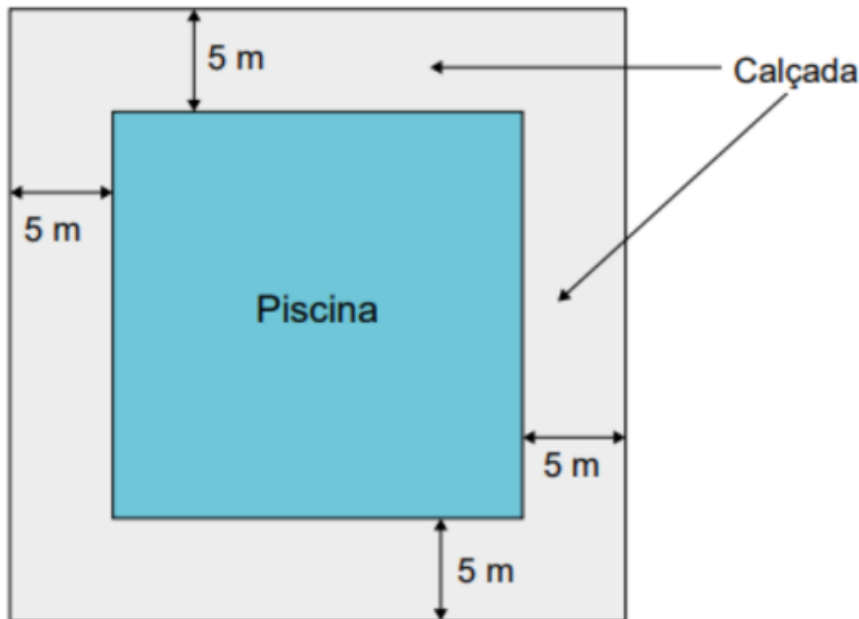
8 - (OBR 2024 N5F2) - Uma loja de equipamentos eletrônicos participou como patrocinadora da OBR 2024, levando um kit composto por sensores (luz, ultrassônico, toque, acelerômetro, giroscópio, entre outros) para serem vendidos para os competidores. No primeiro dia de competição, cada kit custará R\$360,00. No segundo dia de competição, para acelerar as vendas, a loja decide manter o mesmo preço, mas o kit terá 8 sensores a mais do que o kit vendido no primeiro dia. Com isso, o preço unitário de cada sensor do segundo dia será R\$ 16,00 a menos do que o valor unitário de cada sensor no primeiro dia.

Com essas informações, quantos sensores contém o kit vendido no primeiro dia da competição?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

9 - (OBR 2024 N5F2) - O Dolphin é um robô utilizado para limpar piscinas. Considere que ele limpa uma piscina quadrada que tem uma área de 400 m^2 e se move a uma velocidade de 12 m/s . O robô aspirador foi comprado para limpar uma calçada em torno da piscina, que também é quadrada e possui uma largura constante de 5 m . O robô aspirador se move a uma velocidade de 25 m/s .





Qual dos dois robôs irá finalizar a limpeza primeiro?

- A) O robô da piscina finaliza primeiro.
- B) O robô da calçada finaliza primeiro.
- C) Ambos finalizam ao mesmo tempo.
- D) O robô da piscina leva menos de 30 segundos.
- E) O robô da calçada leva mais de 25 segundos.

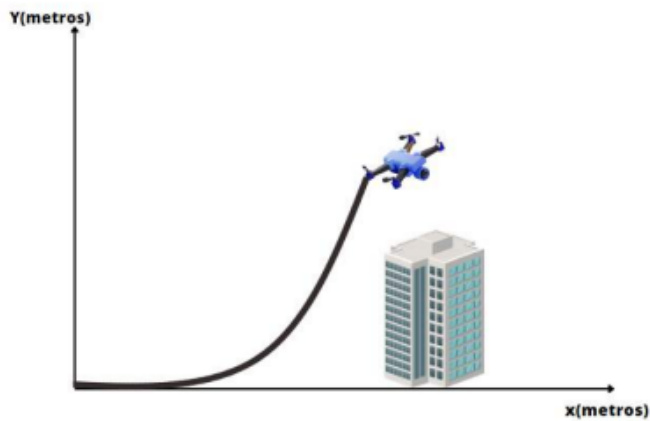
10 - (OBR 2023 N5F2) - iFood é 1ª empresa das Américas a poder usar drone no delivery

O iFood, em parceria com a Speedbird Aero, é a primeira empresa das Américas autorizada a realizar entregas usando drones, ou RPAs (Aeronave Remotamente Pilotada), em todo o território brasileiro. Essa autorização, concedida pela Anac (Agência Nacional de Aviação Civil) para uso diário comercial, é inédita no mercado e no continente. Com ela, os drones estão liberados para realizar entregas com cargas de até 2,5 quilos em um raio de 3 quilômetros, inclusive em ambientes urbanos, mantendo margens de segurança estabelecidas no projeto.

“É uma conquista única para o Brasil. Esse é um marco histórico na aviação, mas também no desenvolvimento da sociedade. É o início de uma mudança que agilizará as entregas com o uso de um modal aéreo em parte das rotas”, diz Fernando Martins, head de logística e inovação no iFood.



Considere que um drone é capaz de realizar decolagens de acordo com uma função do tipo $f(x) = x^C$, em que C é um valor constante desconhecido. O drone passa exatamente 3 metros acima de um prédio de 13 metros de altura. A distância entre o ponto de decolagem e o prédio é de 4 metros.



Determine o valor da constante C na função de decolagem do drone e em seguida selecione a alternativa que melhor representa a função de decolagem do drone.

- A) $f(x) = x^{-2}$
- B) $f(x) = x^{16}$
- C) $f(x) = x^4$
- D) $f(x) = x^{-1/2}$
- E) $f(x) = x^2$

11 - (OBR 2023 N5F2) - Robô que assenta tijolos pode construir casa em apenas dois dias

Graças a um robô chamado Hadrian X, poderemos em breve construir uma casa inteira em apenas dois dias. Desenvolvido pela empresa australiana T Robotics, o gigantesco robô montado sobre um caminhão pode assentar até mil tijolos em apenas uma hora. A inovação consiste no braço telescópico de 30 metros de comprimento, que permite que a base permaneça fixa na mesma posição enquanto os tijolos são assentados.

Tudo o que você precisa fazer é inserir um arquivo CAD da estrutura da casa e Hadrian X faz o resto: o sistema carrega, corta, rotaciona e assenta os tijolos, um por um. Os tijolos são colocados em uma esteira que os leva ao braço robótico, onde suas faces recebem um material colante. O braço então rotaciona os tijolos e os coloca na posição correta. Por receberem este material colante, não é necessário o uso de argamassa.



Uma empresa decidiu utilizar o Hadrian X para colocar os tijolos das paredes na casa que estava construindo. O local da obra é uma residência de área quadrada que possui perímetro de 40 metros. Inicialmente, o robô vai colocar apenas os tijolos nas paredes externas da casa. Considere que a casa terá uma parede de 2,6 m de altura, sem janelas, e com uma porta de 1 metro de largura e 2 metros de altura. Considere também que o tijolo tem 20cm de largura e 20cm de altura.

Quantos tijolos serão necessários para construir as paredes externas da casa?

- A) 2600
- B) 2550
- C) 2230
- D) 2000
- E) 1850

12 - (OBR 2023 N5F2) - Robô transmite imagens de câmara secreta da Pirâmide de Gizé

Um Robô explorador transmite imagens de compartimento de difícil acesso, como a câmara secreta da Pirâmide de Gizé. Foram encontrados hieróglifos de 4.500 anos, escritas em tinta vermelha e esculturas de pedra.

Um robô transmitiu, pela primeira vez, imagens do interior de uma câmara secreta na Grande Pirâmide de Gizé, localizada no Egito. O lugar não é visto por ninguém há 4.500 anos. As informações são do site Science Alert.

Segundo a publicação, a Grande Pirâmide é o único vestígio remanescente das Sete Maravilhas do Mundo Antigo. Quando construída, por volta de 2.560 a.C., ela tinha 146,5 metros de altura. Parcialmente desintegrada, hoje mede 138,8 metros.



Suponha que em uma de suas transmissões o robô mostrou uma sala da pirâmide, esta sala correspondia a uma seção paralela à base da pirâmide, localizada a 10 metros de altura e com 4 metros de lado. Sabendo que a base da pirâmide mede 6 metros de lado, qual será o volume resultante da pirâmide, abaixo da sala?

- A) 253 m³
- B) 262 m³
- C) 237 m³
- D) 302 m³
- E) 200 m³

13 - (OBR 2022 N5F2) - Um robô participa de uma competição na qual tenta encontrar um objeto azul dentro de um espaço em menos de 1 minuto. A organização considera que, em média, os robôs têm 50% de chance de encontrar o objeto azul no tempo indicado.

A fim de tornar a competição mais atrativa, a organização planeja modificar as regras de modo que a probabilidade de um robô completar a atividade seja igual ou superior a 9/10. Para isso, decide aumentar a quantidade de rodadas por robô.

Com base nos valores considerados pela organização da competição, a quantidade mínima de rodadas que devem ser feitas para tornar o jogo mais atrativo é:

- A) 2
- B) 4

- C) 6
- D) 9
- E) 10

14 - (OBR 2022 N5F2) - Na OBR 2021, foi feita uma análise do tempo médio de execução da atividade prática a depender do tipo de hardware que está sendo utilizado.

Em média, o robô de tipo 1 executa a atividade em 3 minutos.

Em média, o robô do tipo 2 executa a atividade em 5 minutos.

Em média, o robô do tipo 3 executa a atividade em 12 minutos.

Considerando que a média geral da execução das atividades foi de 6 minutos, e que a quantidade de robôs de cada tipo no evento seguiu a distribuição percentual descrita no quadro ao lado.

Tipo de robô	Percentual de entrevistados
Tipo 1	x
Tipo 2	y
Tipo 3	x

Os valores de x e y do quadro são, respectivamente, iguais a:

- A) 10 e 80
- B) 10 e 90
- C) 20 e 60
- D) 20 e 80
- E) 25 e 50

15 - (OBR 2022 N5F2) - Em uma competição de robótica, o robô deve se limitar a um peso de 10kg. Nos anos anteriores, a equipe montou o robô com as combinações de itens apresentadas no quadro ao lado.

Competição	Elementos estruturais	Motor	Sensor
1	12	4	3
2	18	3	2

No desafio deste ano, a equipe vai precisar de 2 motores, 1 sensor, e o máximo de elementos estruturais possíveis para não passar dos 10kg.

Estamos assumindo que todos os elementos da mesma categoria têm o mesmo peso. Qual a quantidade máxima de elementos estruturais que o robô pode ter?

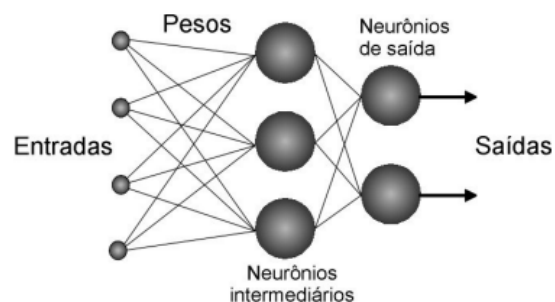
- A) 22
- B) 24
- C) 26
- D) 33
- E) 39

16 - (OBR 2020 N5F2) - Uma empresa produz diversos módulos para a construção de drones, estes módulos os tornam capazes de voar longas distâncias e coletar informações em diferentes

áreas. Um dos modelos de drones produzidos possui 3 módulos dessa empresa: um módulo de sensores para obter os dados, um módulo de propulsão composto por 4 motores e o módulo de carenagem para proteção dos componentes. Cada módulo corresponde a 20%, 50% e 30% do preço total do drone, respectivamente. Em função de um aumento de preços no mercado, o custo para produzir o módulo de sensores aumentou 5%, já o módulo de propulsão teve um aumento de 10%. Quanto deve ser a redução no módulo de carenagem para que o preço final se mantenha inalterado?

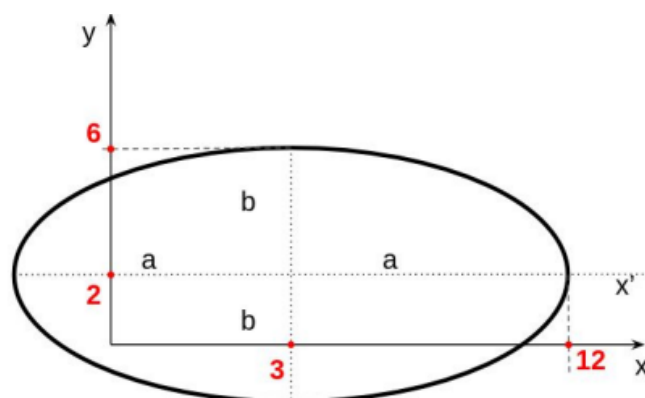
- A) 20%
- B) 15%
- C) 6%
- D) 24%
- E) 30%

17 - (OBR 2020 N5F2) - Atualmente, modelos de redes neurais têm sido utilizados em robôs para ajudá-los a resolver problemas complexos como classificar objetos em imagens. Um modelo de rede neural foi implementado de forma que, para classificar se um objeto pertence ou não a uma única classe, são necessários 4 parâmetros. Para cada nova classe de objetos inserida no modelo, a quantidade de parâmetros necessários dobra, consumindo mais memória. Qual o número máximo de classes que podemos colocar no modelo da rede neural de modo que a quantidade de parâmetros não ultrapasse 3000?



- A) 8
- B) 9
- C) 11
- D) 10
- E) 12

18 - (OBR 2020 N5F2) - Um robô foi utilizado para ajudar jogadores de futebol americano no seu treinamento de recepção de passes de bola. Para calcular o volume do recipiente que vai armazenar as bolas, foi necessário primeiro fazer a modelagem 3D da bola. Uma das formas de realizar a modelagem consiste em desenhar uma elipse em duas dimensões e, em seguida, aplicar uma revolução de 360° a fim de criar o modelo 3D.



Na imagem, é possível ver o resultado da planificação de uma bola de futebol americano. Qual o volume final do modelo 3D da bola após a revolução no eixo de rotação x' ? (Considere $\pi = 3,14$)

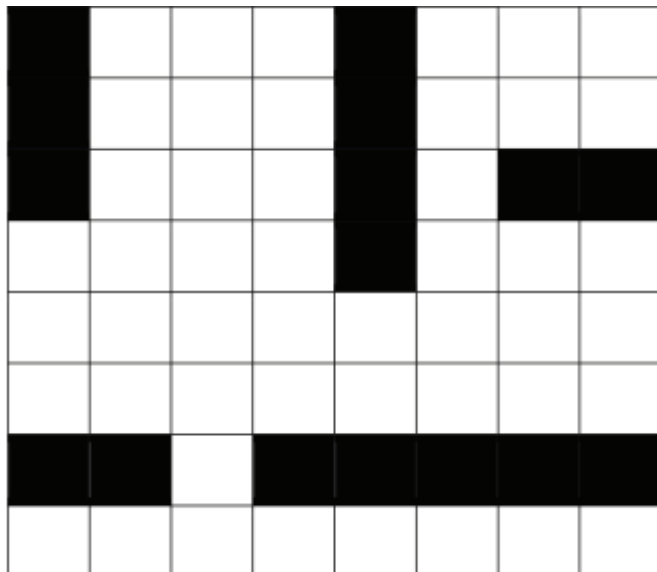
- A) 473,26
- B) 401,92
- C) 75,36
- D) 301,44



E) 602,88

19 - (OBR 2019 N5F2) - 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, um robô está preso em um labirinto e seu conjunto de estados possíveis é descrito pela função U , onde M é a quantidade de posições possíveis no plano cartesiano e N é o somatório da quantidade de ações possíveis para cada posição (ir para cima, para baixo, para esquerda ou para a direita). Sabe-se também que neste caso, o robô não pode estar em cima dos quadrados escuros, pois estes representam paredes. Já os quadrados brancos, representam áreas de livre trânsito.

$$U = M \times N$$



Quantos são os estados possíveis do robô?

- A) 2304
- B) 48
- C) 6432
- D) 192
- E) 9216

20 - (OBR 2019 N5F2) - 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 $t=10s$. No entanto, ao longo do tempo, a trajetória do robô deve seguir um comportamento suave como um polinômio de terceiro grau, tal que:

$$x(t) = k_3 t^3 + k_2 t^2 + k_1 t + k_0$$

sendo $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3]$ um vetor de coeficientes a ser definido. Nesse caso, o vetor de velocidade se comporta como um polinômio de grau 2, tal que $v(t) = 3k_3 t^2 + 2k_2 t + k_1$, e ainda, a aceleração do robô obedecerá o seguinte modelo $a(t) = 6k_3 t + 2k_2$.

Sobre o comportamento da velocidade, considere ainda os seguintes requisitos:

- O robô deve partir com velocidade nula;
- O robô deve chegar ao ponto final da trajetória com velocidade nula;

- 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) $[k_0 \ k_1 \ k_2 \ k_3] = [0 \ 10 \ 0,3 \ 0,06]$

21 - (OBR 2019 N5F2) - 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 padrões, que possuem checagem da integridade das mensagens trocadas entre os elementos que compõem a rede de comunicação. O Robot Operating System (ROS), por exemplo, utiliza o socket TCP para transporte da mensagem com checagem de integridade via checksum.

Em um projeto utilizando o ROS foi determinado que o checksum de uma mensagem seria determinado pelo quociente inteiro $Q(x) = A(x) / B(x)$ de $A(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$ por $B(x) = x + 2$, onde x é a soma dos elementos da mensagem abaixo:

Mensagem			
Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento 4
4	3	-6	2

Qual o valor para o checksum da mensagem?

- A) 60
- B) 3
- C) 5
- D) 12
- E) 15

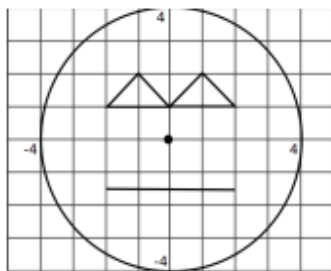
22 - (OBR 2019 N5F2) - A utilização de cortadoras a laser é muito comum em laboratórios para a prototipação de carcaças para diversas soluções robóticas. Essas máquinas, por si só, já são robôs que saíram das indústrias e agora estão mais perto do público em geral. Elas recebem um arquivo com comandos numéricos, um conjunto de pontos que devem ser seguidos. A produção desse arquivo geralmente é feita em algum software de desenho, que em seguida é passado para o software da máquina onde os comandos são gerados e, por fim, executados.

A fim de facilitar a produção de uma carcaça em forma de rosto para seu robô, um projetista resolveu ir em um laboratório de prototipagem na sua cidade e usar seus conhecimentos de matemática para criar um desenho a partir das seguintes funções:

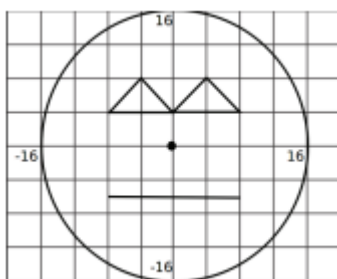
- I - Um ponto na origem do plano
- II - Uma circunferência descrita pela equação $X^2 + Y^2 = 16$
- III - O contorno de um triângulo com vértices em $(0,1)$, $(-1,2)$, $(-2,1)$
- IV - O contorno de um triângulo com vértices em $(0,1)$, $(1,2)$, $(2,1)$
- V - Uma linha descrita por $f(x) = -1,5$ com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

Qual das figuras abaixo será o resultado do corte?

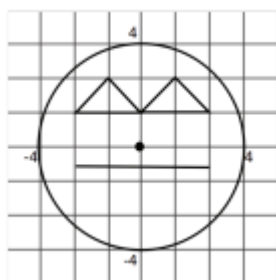
A)



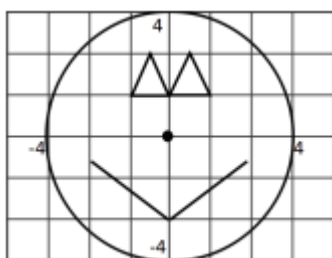
B)



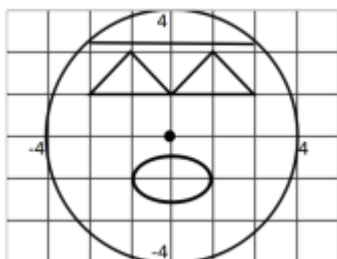
C)



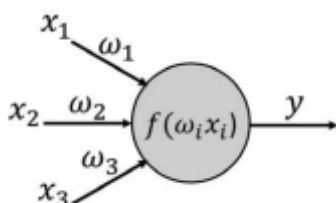
D)



E)

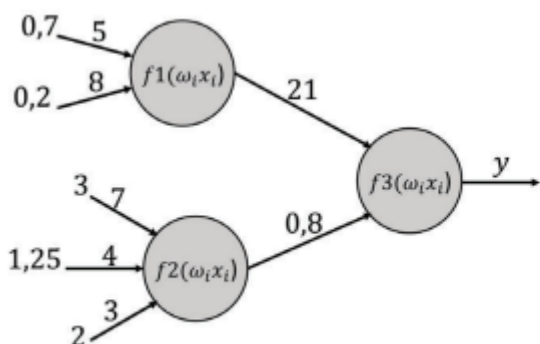


23 - (OBR 2019 N5F2) - Redes Neurais são sistemas paralelos distribuídos compostos por unidades de processamento simples interligadas entre si e com o ambiente por um número de conexões. Também podem ser definidas como modelos inspirados na estrutura paralela do cérebro e que buscam reter algumas de suas propriedades. As unidades representam os neurônios, enquanto a interconexão, as redes neurais. No geral, conexões estão associadas a pesos que armazenam o conhecimento da rede e servem para ponderar a entrada recebida pelo neurônio, ou seja, aprendizagem gerada a partir de conhecimento. Assim, o elemento principal da rede neural artificial é o neurônio, que pode ser representado como a seguir:



Por exemplo, se $x = [1 \ 2 \ 3]$ e $\omega = [2 \ 0,2 \ 1]$, e a função de ativação for o somatório das entradas ponderadas, $f(\omega_i x_i) = \sum \omega_i x_i$, então $y = (1 * 2) + (2 * 0,2) + (3 * 1) = 5,4$

Considere agora a seguinte rede neural composta por três 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 Σ é o somatório e Π é o produtório.)

- A) $y = 59,27$
- B) $y = 0,233$
- C) $y = 0,2125$
- D) $y = 0,715$
- E) $y = 132,7$

Língua Portuguesa e Interpretação de Texto

1 - (OBR 2024 N5F1) - IA em 2024: modelos mais poderosos, robótica realidade e elefantes aprendendo a dançar

Ano novo, horizonte novo. **O ano de 2024 começou marcado pela CES Las Vegas, principal evento de tecnologia B2C do mundo**, que chegou com tudo numa onda de novidades em IA para o consumidor final. De assistentes virtuais de bolso, como o R1 DA Rabbit, passando por tradutores simultâneos, como o Timekettle WT2 Edge, até robôs que cuidam sozinhos de jardins e piscinas e já são ofertados por uma série de marcas. Todos esses equipamentos têm um ingrediente em comum e especial: a inteligência artificial (IA). E tudo isso foi só um gostinho do que podemos esperar para 2024.

O ano de 2023 foi o primeiro de uma nova geração de IA, a IA generativa (GenIA). Foi um ano marcado por descobertas, estudos, labs e pilotos utilizando esse novo ingrediente. Levando em conta que um ciclo médio de softwares relevantes leva em torno de 9 a 11 meses para sair do forno e ser lançado, enquanto hardwares têm um ciclo ainda maior, de 1 a 2 anos, **será em 2024 que devemos conhecer a primeira fornada de softwares e hardwares de destaque que usufruirão das capacidades fantásticas da nova onda de GenIA**, em diversos setores e para diversas "dores" de negócio e do consumidor final.

Empresas como Boston Dynamics (com seus robôs "Atlas" e "Spot") e a Tesla (com seu robô "Optimus") vêm chamando a atenção nos últimos dois anos. Acontece que a área de visão computacional, muito importante para a robótica, deu um salto de precisão, facilidade e custo no ano passado. Tarefas como o reconhecimento de objetos - saber dizer qual objeto é ou diferenciar objetos entre si - estão muito mais sofisticadas, baratas para treinar e abertas para qualquer empresa acessar.

O mesmo salto se deu em relação a recursos de visão espacial e treinamento de IA com uso de dados sintéticos que simulam movimentos, cenas e objetos da vida real e muitos outros recursos.

Devemos esperar uma explosão de lançamentos na indústria de B2B e B2C Intelligent Devices. **Só em janeiro deste ano, já tivemos Microsoft e OpenAI anunciando que investirão US\$100 milhões em startups de robôs humanoides na Figure AI.** Na NRF (National Retail Federation's "Big Show"), principal feira internacional do varejo, uma série de robôs já foram demonstrados para melhorar a gestão de gôndolas, o apoio na logística de armazéns e para interagir com o consumidor de lojas em diferentes tipos de serviços.

Se fosse fazer uma aposta, eu diria que o próximo grande choque de transformação de IA, depois da que tivemos na virada de 2022 para 2023 com o GPT, será em robótica. E ela está muito próxima de acontecer.

De acordo com o autor, podemos afirmar que:

- A) O GPT trouxe uma inovação aplicada para a robótica na virada de 2022 para 2023 inacreditável.
- B) A área de visão computacional, capaz de impulsionar a robótica, ainda está em fase de desenvolvimento, precisando de muitos ajustes para que possa ser aplicada.
- C) O uso de Inteligência Artificial em robótica depende da aplicação de visão computacional, visão espacial e treinamento de IA, e por isso ainda não é possível apresentar nenhum robô que tenha essa integração.
- D) Já existem robôs que mostram a aplicação de IA na robótica, sendo eles capazes de realizar diversas atividades aplicadas à indústria, ao comércio e ao turismo.
- E) A integração da IA com a robótica depende da necessidade de aplicação. Por exemplo, o robô que interage com consumidores em lojas precisa dessa integração, enquanto que o robô que melhora a gestão de gôndolas não precisa.

2 - (OBR 2024 N5F1) - **ANULADA** - Observe as frases destacadas no texto, e julgue as preposições:

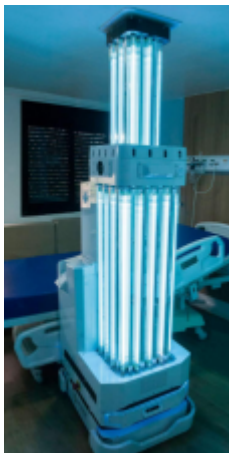
- I - O verbo **COMEÇOU** está no pretérito mais-que-perfeito.
- II - O verbo **USUFRUIRÃO** está no futuro do presente.
- III - O verbo **VÊM** está no presente do indicativo.
- IV - O verbo **INVESTIRÃO** está no futuro do pretérito.
- V - O verbo **FOSSE** está no pretérito imperfeito.

Estão corretas:

- A) II, IV, V
- B) I, II, V
- C) I, III, IV
- D) III, IV, V
- E) IV, V

3 - (OBR 2024 N5F1) - Robôs usam raios UV para desinfetar ambientes

A emergência sanitária provocada pela Covid-19 acelerou o desenvolvimento de dispositivos robóticos projetados para desinfetar ambientes e mantê-los livres do novo coronavírus e de outros vírus, fungos e bactérias. No Brasil, a empresa gaúcha Instor Projetos e Robótica, de Porto Alegre, e a startup pernambucana e.AÍ Tecnologias Inteligentes, do Recife, investiram nos últimos anos na criação de robôs com essa finalidade. Os aparelhos, criados em parceria com universidades, utilizam recursos de inteligência artificial (IA) e radiação ultravioleta para desinfecção. Já em operação no mercado, os modelos podem ser usados não apenas em hospitais, mas também em salas de aula, escritórios, lojas, academias, entre outros ambientes.



“Vários estudos científicos já mostraram que a radiação ultravioleta do tipo C [UVC] tem forte efeito germicida. Ela destrói o ácido nucleico de vírus e bactérias, perturbando seu DNA ou RNA e deixando-os incapazes de se replicarem e infectarem o organismo”, explica o engenheiro eletrônico Miguel Ignacio Serrano, diretor da Instor e um dos líderes do projeto Jaci.

A primeira versão do robô gaúcho, desenvolvida a partir de abril de 2020 com recursos da empresa, ainda não era autônoma e precisava ser posicionada em diferentes lugares do ambiente, sucessivamente, até que todo o recinto recebesse a luz UVC. Uma versão teleguiada, controlada remotamente, foi projetada em seguida. “Como a exposição à luz UVC é prejudicial à saúde humana, o local tem que estar livre de pessoas quando o robô estiver em ação. Por isso, vimos a necessidade de tornar a operação autônoma”, recorda-se Serrano.

Sobre a necessidade de criação de um robô autônomo, marque a alternativa **INCORRETA**?

- A) O robô autônomo foi necessário porque a luz UVC é prejudicial à saúde humana.
- B) O robô autônomo foi necessário porque seria mais econômico do que exigir um funcionário presente no recinto.
- C) O robô autônomo permite que o robô possa se mover sozinho, garantindo que a luz UVC irá atingir todos os locais do ambiente que está sendo higienizado.
- D) O fato de utilizar luz UVC não foi fator decisivo para o uso de robôs autônomos, já que essa luz é comumente encontrada na atmosfera da Terra.

E) O robô autônomo foi necessário porque a luz UVC pode causar danos à visão e à pele do ser humano.

4 - (OBR 2023 N5F1) - Robótica e inclusão: laboratório da Marinha oferece aulas a crianças com deficiência

Mexer com robôs apenas com o movimento da cabeça. Para crianças e adolescentes, o sonho se transformou em ação. O brilho nos olhos de quem está em cadeira de rodas. Numa instalação militar da Marinha, no Guará, cercado por robôs, simples sonhos como acender uma luz ou digitar no computador se tornam realidade para crianças sem movimentos das mãos. A robótica ganha vida especial. O local é o Centro Comunitário Cisne Branco, no Guará, onde serão oferecidas aulas gratuitas de robótica, programação, eletrônica, mecânica e diversos outros ramos da Tecnologia da Informação para crianças e adolescentes da região, com o objetivo de incluir também alunos com deficiências motoras.

A iniciativa é do Programa Include do instituto Campus Party em parceria com a Marinha e diversas instituições voltadas para o desenvolvimento tecnológico e aumento do acesso à tecnologia, como a ONG “Programando o Futuro” e o Instituto HandsFree. Participaram também do projeto a Sociedade Amigos da Marinha e as Voluntárias Cisne Branco. O objetivo do módulo é propiciar aulas voltadas à inclusão tecnológica para a população afastada dos grandes centros ou em áreas de vulnerabilidade social. Os estudantes são alunos de 10 a 18 anos da rede pública do Guará. “É uma oportunidade para que as crianças do Guará se tornem multiplicadoras desse conhecimento para o resto do entorno e possam vir a desempenhar tarefas na área”, afirma Valquíria Teodora, mãe de um dos alunos e voluntária do programa Voluntárias Cisne Branco.

A robótica pode contribuir para o ensino de pessoas com necessidades especiais. Considerando o texto acima, assinale a alternativa que apresenta um desses benefícios:

- A) A utilização de robôs possibilita total independência dessas pessoas para a realização de atividades, acabando com a necessidade de cuidadores para elas.
- B) A robótica tem um papel fundamental na superação das barreiras físicas e cognitivas dessas pessoas, permitindo que elas possam realizar atividades que não conseguiriam sem o uso da tecnologia.
- C) O desenvolvimento de tecnologias facilitadoras é importante, porém agrava ainda mais a desigualdade tecnológica existente em crianças sem deficiência.
- D) As iniciativas de desenvolvimento tecnológico podem ser aplicadas em qualquer instituição, mesmo com pouco investimento.
- E) O uso de tecnologias para aumentar a acessibilidade deve ser substituído pela contratação de mais profissionais capacitados para lidar com pessoas com deficiências.

5 - (OBR 2023 N5F1) - Um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em 2019 apresentou uma estimativa de quais profissões podem desaparecer do mercado de trabalho, levando em consideração os avanços da tecnologia. Segundo a pesquisa “Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimativa da probabilidade de automação de ocupações no Brasil”, cerca de 35 milhões de trabalhadores serão substituídos por máquinas no Brasil até o ano de 2050, o que forçará estes profissionais a mudar de profissão. A robotização também abrirá novas portas, criando vagas nas áreas relacionadas à tecnologia e inovação. As áreas com menor risco de serem afetadas pela robotização são as que envolvem cuidado humano, empatia, legislação, análise de sentimentos e pensamentos. Os robôs geralmente substituem os seres humanos nas atividades repetitivas. Já nos trabalhos que exigem maior desempenho de



raciocínio, criatividade e empatia dificilmente um robô conseguiria substituir as pessoas.

De acordo com a leitura do texto acima, quais dessas profissões são menos prováveis de serem ocupadas por máquinas com segurança:

- A) Atendente telefônico e médico
- B) Engenheiro civil e operador de telemarketing
- C) Psicólogo e fisioterapeuta
- D) Contador e atendente de caixa
- E) Gerente de almoxarifado e cobrador de transporte coletivo

6 - (OBR 2024 N5F2) - Os robôs KUKA, para aplicações médicas, tornam o CyberKnife® uma ferramenta eficaz no tratamento de tumores

O bisturi virtual, mais conhecido como CyberKnife®, é uma alternativa à radioterapia convencional. "Utilizamos o sistema para realizar radiocirurgia, ou seja, tratamento com radiação no mais alto nível de precisão. Através da integração de um sistema de orientação de imagem com a robótica, obtemos precisão de radiação menor que um milímetro", explica o Prof. Dr. Alexander Muacevic, radiocirurgião e neurocirurgião no CyberKnife Zentrum München.

As primeiras ideias para o equipamento surgiram na Universidade de Stanford, dos EUA, em 1987. O primeiro sistema comercial foi estabelecido lá em 2001, em que um robô KUKA integrado já estava em uso naquela ocasião. Na época, a maioria dos fabricantes de robôs relutava em usar seus sistemas em pacientes.

Em Munique, a terceira geração do bisturi virtual já está em uso. "Desde então, podemos realizar radiações de precisão, guiadas por robôs e imagens, em tumores por todo o corpo – desde o cérebro, através da coluna vertebral e de diferentes órgãos do corpo como pulmão, fígado ou rim, até a próstata", enfatiza o Prof. Alexander Muacevic.



Com base no texto sobre o CyberKnife® e sua aplicação em radiocirurgia, pode-se afirmar que:

- A) O CyberKnife® foi desenvolvido na Universidade de Munique e se tornou o primeiro sistema comercial do mundo.
- B) O sistema utiliza a integração de robótica e orientação de imagem para oferecer tratamentos de radiocirurgia com precisão inferior a um milímetro.

C) O robô KUKA é utilizado apenas em procedimentos de radioterapia convencional e não em radiação guiada por imagem.

D) As primeiras ideias para o CyberKnife® foram propostas em 2001, e seu uso em pacientes começou imediatamente.

E) O Prof. Dr. Alexander Muacevic é o único responsável pelo desenvolvimento do CyberKnife® e suas aplicações médicas.

7 - (OBR 2024 N5F2) - O impacto da robótica e da inteligência artificial no futuro do emprego na indústria

A automação industrial vive uma nova revolução que reinventa empregos no setor. "Apesar do que se acredita, todo avanço tecnológico é gerador de emprego no campo industrial. A robótica amplamente estendida nas áreas de automotivos, química ou manufatura, ajudou a melhorar os processos e permitiu o crescimento e expansão de um grande número de organizações, o que leva diretamente a mais emprego e melhor qualidade", afirma Ana Carolina Rezende, Manager na divisão de Engenharia na Robert Walters Brasil.

Muitos dispositivos robóticos já possuem inteligência artificial integrada para a melhoria dos processos industriais. Por exemplo, em uma linha de montagem, a IA é capaz de analisar e tomar decisões antes mesmo de ocorrer um problema ou imprevisto. Por isso, esta tecnologia é uma aliada perfeita em termos de segurança na indústria.

Além disso, a IA não só é capaz de ajudar na fabricação em si, mas também permite que a cadeia de suprimentos seja automatizada para aumentar sua eficácia e eficiência por meio de análise preditiva ou otimização de transporte.

Sobre o impacto do emprego de tecnologia nas indústrias, analise as afirmativas abaixo:

I - A automação industrial é responsável por eliminar empregos no setor industrial.

II - A robótica na indústria tem contribuído para o crescimento e expansão de organizações, gerando mais empregos.

III - Dispositivos robóticos com inteligência artificial podem prever problemas em linhas de montagem antes que eles ocorram.

IV - A inteligência artificial na indústria não tem impacto na segurança dos processos.

V - A análise preditiva e a otimização de transporte são benefícios proporcionados pela integração da inteligência artificial na cadeia de suprimentos.

Quais das alternativas acima são verdadeiras?

A) I, II e III

B) II, III e V

C) I, IV e V

D) III e IV

E) Todas as alternativas são corretas

8 - (OBR 2024 N5F2) - A reciclagem dos bens de consumo eletrônicos exerce um papel essencial para uma economia circular sustentável. Contudo, a reciclagem de lixo eletrônico pode ser prejudicial à saúde humana, por isso é um campo de aplicação ideal para a robótica e automação. A empresa irlandesa de tecnologia Votechnik desenvolveu uma instalação com um KR QUANTEC, que domina estes desafios.

Através da exaustão dos gases perigosos e da remoção de elementos com cantos vivos, como lâmpadas fluorescentes e monitores, a célula não apenas elimina os riscos para o homem, mas também

combate o aumento das montanhas de lixo eletrônico. No passado, muitos destes produtos eram descartados em aterros sanitários, sendo que o mercúrio pode infiltrar-se no solo e na água. Se o mercúrio, que existe nas lâmpadas de descarga de gás dos aparelhos, entrar na cadeia alimentar, isso pode causar efeitos neuromusculares e falhas cognitivas. Em um televisor típico de 40 polegadas podem ser encontrados cerca de 18 mg de lâmpadas finas com mercúrio. "Esta área é uma aplicação ideal para a robótica. As máquinas não são agredidas pelos produtos químicos, principalmente quando estão preparadas corretamente para isso", enfatiza Brian Cooney, Managing Director da KUKA na Irlanda.

Através da automação do processo com robôs de reciclagem, é suprimido o contato humano com gases nocivos e cristais líquidos, bem como o risco de, por exemplo, se ferir em cacos de vidro que ocorrem ao puxar lâmpadas fluorescentes e telas de televisão.



Sobre o descarte de lixo eletrônico e o uso da robótica na reciclagem, assinale a alternativa verdadeira:

- A) A reciclagem de eletrônicos não apresenta riscos à saúde humana, pois todos os componentes são seguros para manuseio.
- B) Robôs não são adequados para lidar com materiais perigosos, pois podem ser danificados por produtos químicos presentes nos eletrônicos.
- C) A automação na reciclagem de lixo eletrônico elimina a necessidade de qualquer supervisão humana durante o processo.
- D) O mercúrio encontrado em lâmpadas e aparelhos eletrônicos pode causar danos neurológicos, e a robótica ajuda a minimizar o contato humano com esses materiais perigosos.
- E) O KR QUANTEC é uma tecnologia desenvolvida para descartar lixo eletrônico diretamente em aterros sanitários, evitando a reciclagem.

9 - (OBR 2024 N5F2) - Robótica sustentável: como a tecnologia apoia o futuro do nosso planeta?

Conforme a tecnologia se expande e novas soluções aparecem, é evidente que as pessoas comecem a pensar sobre a relação entre inovação e o futuro do planeta. Evidentemente, com os robôs não seria diferente: é assim que surge o termo robótica sustentável.

Além de automatizar tarefas humanas, a tecnologia do futuro estará mais próxima das pessoas, com interações cotidianas. Veículos autônomos, por exemplo, vão se tornar comuns, realizando diversos tipos de atividades (como entregas).

E, como qualquer transformação da sociedade, essa expansão pode gerar dúvidas, principalmente quando falamos sobre o futuro do planeta. É neste contexto que surge a robótica sustentável: para unir tecnologia e sustentabilidade.

Se a robótica desenvolve soluções tecnológicas construindo máquinas que automatizam, executam e facilitam tarefas, um robô sustentável é parte deste setor, focando na relação entre eles e o meio ambiente.

Isso pode acontecer de diversas formas: desde a construção de robôs por meio de peças recicladas até a criação de máquinas capazes de economizar recursos naturais, como água potável.

A robótica sustentável também se destaca na educação. Cada vez mais, cursos têm inserido o tema na grade curricular, para demonstrar a importância de conectar tecnologia do futuro com meio ambiente. Dessa forma, nos próximos anos, conseguiremos criar tecnologia sustentável, que facilite o dia a dia, ao mesmo tempo que desgasta menos os recursos naturais.

Qual é a principal proposta da robótica sustentável conforme descrito no texto?

A) Promover a automação de tarefas humanas sem considerar o impacto ambiental, focando apenas na eficiência econômica das máquinas.

B) Criar robôs que automatizam atividades, mas que não necessariamente se preocupam com a sustentabilidade, já que a inovação é prioritária.

C) Integrar a tecnologia à vida cotidiana, visando desenvolver soluções que economizem recursos naturais e utilizem materiais recicláveis, promovendo uma relação harmônica com o meio ambiente.

D) Focar na educação e na formação de profissionais sem uma conexão clara entre robótica e sustentabilidade, já que a tecnologia não deve interferir na preservação ambiental.

E) Desenvolver veículos autônomos que apenas automatizam o transporte de cargas, sem considerar o impacto ambiental de suas operações.

10 - (OBR 2024 N5F2) - Considere as frases abaixo.

I - Daniel estava conversando com uns amigos sobre seu projeto de robótica, e disse: “Eu esperei uma eternidade para o meu robô finalmente entender o comando simples de ligar e desligar!”

II - Durante o projeto, enquanto o robô de Daniel executava tarefas com precisão mecânica, sua criação estava cheia de falhas humanas.

III - Mas para a sorte de Daniel, na hora da competição, o robô dançava como um artista em um espetáculo bem ensaiado.

IV - E ao fim da competição, os juizes disseram que a programação do robô foi feita por algumas das mentes mais brilhantes da área.

Quanto às figuras de linguagem, há neles, respectivamente,

A) gradação, metonímia, comparação e hipérbole

B) hipérbole, paradoxo, metáfora e gradação

C) hipérbole, antítese, metáfora e metonímia

D) gradação, antítese, metáfora e hipérbole

E) gradação, paradoxo, metonímia e hipérbole

11 - (OBR 2023 N5F2) - Robô Químico

“A química hoje não é muito diferente do que era feito há pelo menos 200 anos. A maneira de conduzir os experimentos é baseada na experiência e na intuição. O cientista testa o que acha que pode dar certo e depois do processo tenta entender se aquilo funcionou ou não”, explica Teodoro Laino, pesquisador da IBM Research Europe.

Qual é o gargalo para a inovação no setor? De acordo com Laino, quando uma nova molécula precisa ser feita, o químico depende do que foi feito previamente por outras pessoas. “Você tem que fazer uma pesquisa extensa das receitas. Leva, em média, pelo menos 10 anos para descobrir e comercializar um novo material, e que os custos estimados de produção giram em torno de US\$ 10 milhões”, conta o pesquisador. Exemplos não faltam. O nylon começou a ser pesquisado em 1927, mas só apareceu nas escovas de dentes em 1938. A vitamina B12 exigiu 12 anos e o trabalho de uma equipe de mais de 100 pessoas, incluindo alunos de doutorado e pós-doutorado, para sua síntese. Como a tecnologia pode mudar esse processo?



Laino e sua equipe propõem isso reinventando a forma como a química é feita, combinando Inteligência Artificial, tecnologia de nuvem e automação química. “Hoje, com aprendizado de máquina, somos capazes de treinar um modelo que contém todo o conhecimento sobre reações químicas feitas por todos os cientistas. E de repente você não precisa fazer mais nenhuma pesquisa, porque essa arquitetura de IA pode prever quais são os passos que você como pessoa, ou um robô, precisa executar para produzir aquela molécula”, conta o pesquisador.

O resultado é “RXN for Chemistry”, uma infraestrutura autônoma para ajudar os químicos não apenas a prever reações químicas, mas também a executar a produção de uma molécula ou substância de qualquer lugar do mundo – até mesmo de casa. O trabalho foi apresentado na revista científica Nature Communications.

A plataforma oferece o que o pesquisador chama de “química como serviço”. Qualquer cientista, de qualquer lugar do mundo, pode acessar o sistema através do seu navegador e começar a desenhar uma molécula. A Inteligência Artificial, e seu enorme banco de dados, sugere as etapas necessárias com uma precisão de 90%. Com a receita pronta, o comando é enviado para um robô em um laboratório, que prepara a mistura e anota os resultados. Todo processo é automatizado.

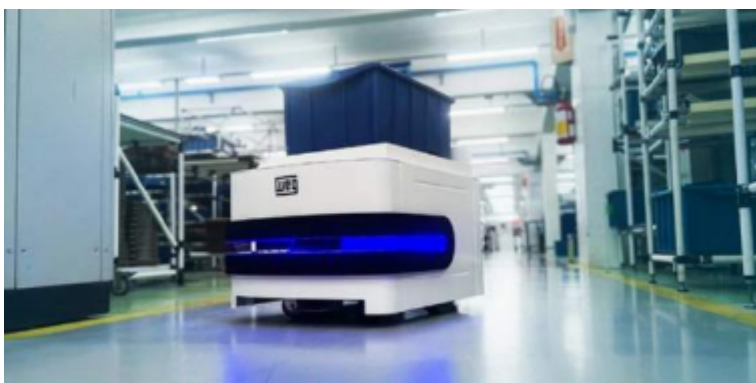
A plataforma "RXN for Chemistry", proposta por Teodoro Laino e sua equipe, apresenta um novo paradigma na condução de experimentos químicos. Como a utilização dessa abordagem pode impactar a pesquisa e a indústria química?

- A) Ao substituir a necessidade de cientistas, a inteligência artificial reduz os custos de produção e desacelera o desenvolvimento de novos materiais.
- B) A combinação de química e inteligência artificial permite que reações complexas sejam realizadas apenas virtualmente, sem a necessidade de implementação prática.

- C) A plataforma "RXN for Chemistry" elimina completamente a incerteza experimental, permitindo a síntese precisa de qualquer molécula desejada.
- D) A interação entre cientistas e máquinas inteligentes leva a uma abordagem mais colaborativa e não tão eficientes na exploração de novas reações químicas.
- E) A inteligência artificial permite a previsão de reações químicas com base em uma gama ampla de variáveis, acelerando o processo de descoberta de novos compostos.

12 - (OBR 2023 N5F2) - A WEG lançou a primeira versão do WEG Mobile Robot (WMR), um robô móvel autônomo (AMR, na sigla em inglês) que promete melhorar a eficiência operacional das atividades realizadas em ambientes internos das indústrias. Desenvolvido para otimizar processos que normalmente demandam esforços repetitivos na intralogística, o novo robô da WEG opera em um sistema de navegação natural ou por contorno que, por métodos como o SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), realiza uma navegação autônoma, desviando de obstáculos dinâmicos em seu percurso e replaneja rotas alternativas automaticamente quando situações de bloqueio são identificadas. O sistema de segurança para prevenção de colisões é um dos diferenciais do produto, que o torna viável ao trabalho de transporte e movimentação de cargas em meio a áreas compartilhadas com os operadores. Além disso, o produto acompanha acessórios como bateria, joystick e estação de carregamento.

O cliente também consegue monitorar e comandar a frota de robôs por meio do software WMR Fleet Management, que é capaz de integrar robôs móveis autônomos de diferentes marcas e modelos. Na ferramenta também é possível criar simulações de cenários, análise de possíveis conflitos, gerenciamento de múltiplos usuários, independência de fabricantes, integração com a plataforma IoT WEGnology e outras aplicações como o MES (Manufacturing Execution System).



A introdução de robôs móveis autônomos na indústria, como o WEG Mobile Robot (WMR), está remodelando não apenas os processos de produção, mas também os cenários socioeconômicos. Nesse contexto, qual dos seguintes aspectos é uma preocupação crítica que surge com a crescente automação industrial?

- A) O aumento das oportunidades de emprego para trabalhadores altamente qualificados, fortalecendo a classe média industrial.
- B) A redução drástica dos custos de produção, permitindo maior acessibilidade a produtos industrializados.
- C) A integração harmoniosa entre máquinas autônomas e trabalhadores humanos, resultando em eficiência e qualidade aprimoradas.
- D) O deslocamento de trabalhadores de setores tradicionais, levando ao desemprego estrutural e à necessidade de requalificação profissional.
- E) A rápida evolução da tecnologia robótica, garantindo que as preocupações éticas e de segurança sejam completamente eliminadas.

13 - (OBR 2023 N5F2) - Robô bípede da NASA é testado para entrar na missão Artemis

A NASA apresentou o seu primeiro robô bípede que pode viajar até a Lua. Batizado de Valkyrie, o projeto é conduzido em parceria com o Centro Espacial Johnson, vinculado à agência, e vem sendo desenvolvido desde 2013. Agora, o robô foi enviado para ser testado na Austrália, e tem potencial de contribuir com a programa Artemis no futuro.

O robô chegou na cidade australiana de Perth no último dia 6 de julho. Engenheiros testarão suas capacidades nas instalações da Woodside Energy, uma companhia petrolífera do país.

A agência espacial quer aproveitar a experiência da empresa para aprimorar seus projetos de robôs. O objetivo é que eles funcionem melhor em ambientes sujos e perigosos, como as condições presentes na Lua.

De acordo com a NASA, testar o robô — que tem 1,8 metros de altura e pesa 125 kg — contribuirá para o desenvolvimento da robótica e automação para uso no espaço.

Além disso, os testes na Austrália também fornecerão dados valiosos para os engenheiros da NASA sobre o uso de robôs avançados em aplicações terrestres semelhantes.

A importância do projeto

A agência espacial norte-americana espera aplicar o conhecimento adquirido para “acelerar o amadurecimento da tecnologia robótica”. A ideia é melhorar as ferramentas de controle remoto e desenvolver robôs totalmente autônomos, já que o atraso na comunicação entre a Terra e Marte dificulta o controle dessas máquinas.

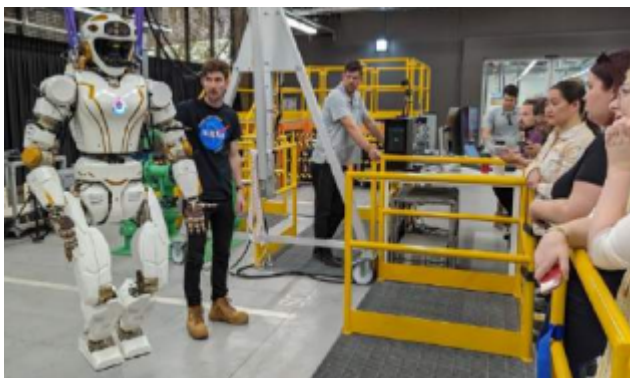
Na prática, o Valkyrie e outros robôs móveis avançados podem ser instrumentos fundamentais na exploração espacial. A NASA espera que eles façam trabalhos perigosos, com os astronautas sendo poupados de tarefas monótonas e repetitivas.

Dessa maneira, os humanos podem apenas supervisionar a operação e trabalhar em tarefas de nível superior.

“Temos o prazer de iniciar a próxima fase de desenvolvimento e teste de sistemas robóticos avançados que têm o potencial de impactar positivamente a vida na Terra, permitindo operações mais seguras em ambientes perigosos”, destacou Azimi.

O Valkyrie é o primeiro robô humanoide bípede da NASA, projetado para realizar tarefas vitais em ambientes perigosos para humanos, tanto no espaço quanto na Terra.

Robôs móveis operados remotamente na superfície lunar e de Marte podem permitir que operadores realizem na Terra atividades importantes, mesmo quando os astronautas não estão fisicamente presentes. Essas atividades incluem inspeção e manutenção de infraestruturas, além de plantas que utilizam recursos e materiais para produzir novos itens.



Com base no texto, qual é o principal propósito do robô bípede Valkyrie desenvolvido pela NASA e testado na Austrália?

- A) Contribuir para a exploração espacial, realizando tarefas em ambientes hostis na Lua e Marte, além de aprimorar a tecnologia robótica para uso no espaço e na Terra.
- B) Realizar missões tripuladas a locais distantes do sistema solar, como forma de substituir a presença de astronautas em ambientes perigosos.
- C) Fornecer energia sustentável para bases espaciais por meio de painéis solares avançados, tornando-as autossuficientes.
- D) Explorar a superfície lunar em busca de recursos naturais preciosos, possibilitando futuras atividades de mineração.
- E) Facilitar a comunicação em tempo real entre a Terra e Marte, superando o desafio da latência na transmissão de dados.

14 - (OBR 2023 N5F2) - Atualmente, a crescente presença de inteligências artificiais, como o ChatGPT, levanta debates interessantes sobre sua classificação como robôs. Enquanto algumas pessoas defendem que a ausência de um corpo físico exclui essas entidades da definição tradicional de robôs, outros argumentam que sua capacidade de realizar tarefas complexas e interações humanas não deve ser ignorada. Sobre essa discussão, qual das seguintes afirmações reflete uma perspectiva relevante?

- A) Inteligências artificiais como o ChatGPT não devem ser consideradas robôs, pois não possuem um corpo físico, o que é um elemento essencial na definição clássica de um robô.
- B) A ausência de um corpo físico não deve ser um critério determinante para classificar uma inteligência artificial como robô. A capacidade de executar tarefas e interagir de maneira inteligente é crucial nessa definição.
- C) A discussão sobre classificar ou não inteligências artificiais como robôs é irrelevante, uma vez que essas entidades não podem superar a inteligência humana em nenhuma circunstância.
- D) Inteligências artificiais, mesmo sem um corpo físico, podem ser consideradas robôs se forem capazes de aprender e adaptar-se a novas situações, independentemente de sua interação com humanos.
- E) A presença de um corpo físico é um requisito fundamental para a classificação de uma inteligência artificial como robô. A falta desse componente limita a capacidade de um robô interagir com o mundo real.

15 - (OBR 2022 N5F2) - 7 robôs humanoides que já substituem os humanos em tarefas repetitivas

Para o especialista, quanto mais o uso de robôs avança, mais será preciso desenvolver novas habilidades humanas. “Ainda vamos precisar de pessoas para projetar esses equipamentos e explorar a tecnologia. Apesar de as máquinas assumirem algumas funções hoje exercidas por humanos, elas também vão gerar novos empregos, justamente pela necessidade de continuar esse desenvolvimento.” Rivais ou não, os robôs já são realidade. Carros que se movimentam sem motoristas, aspiradores de pó automáticos, assistentes virtuais e máquinas que automatizam parte dos processos fabris representam apenas uma pequena parte de um segmento promissor. O valor de mercado global da robótica na indústria de manufatura era de US\$ 13,2 bilhões em 2018, segundo uma pesquisa do BCG. No ano seguinte, o número subiu para US\$ 14,8 bilhões e, em 2020, chegou a US\$ 16,6 bilhões. Em 2021, a expectativa é ultrapassar os US\$ 18,5 bilhões.

O fragmento do texto apresentado acima mostra a realidade sobre a aplicação de robôs em atividades tradicionalmente realizadas por humanos.

Sobre o texto, podemos afirmar que:

- A) O segmento é promissor, e veremos sim os humanos sendo totalmente substituídos.
- B) As funções que serão exercidas pelos humanos deverão ainda ser descobertas.
- C) O segmento da robótica é promissor, sendo os robôs responsáveis por um lucro de US\$ 14,8 bilhões em 2019.
- D) A aplicação em atividades diárias, como o robô aspirador de pó, pode aumentar a renda na robótica em 2021 para US\$18,5 milhões.
- E) O humano sempre terá um papel importante na idealização e criação dos robôs.

16 - (OBR 2022 N5F2) - Considere o seguinte quadrinho:



Fonte: <https://digofreitas.com/character/robo/>

Qual o motivo da visão cômica do quadrinho acima?

- A) O robô sempre tem que limpar o cachorro.
- B) O cachorro não jogou a sujeira no lixo, e sim no chão.
- C) O cachorro não consegue mais ver o robô.
- D) O robô aspirador continua apitando.
- E) Quando o cachorro tira a sujeira, ela cai em cima dele.

17 - (OBR 2020 N5F2) - Em Robôs, por exemplo, somos levados a um mundo construído, habitado e administrado por máquinas dos mais diferentes tipos – e no qual somos apresentados a Rodney Lataria, um jovem robô cujo sonho é tornar-se inventor e trabalhar ao lado do lendário Grande Soldador, responsável por todas as criações que facilitam a vida dos autômatos. Porém, depois de viajar até Robopólis, Rodney descobre que as empresas de seu ídolo agora são administradas pelo inescrupuloso Dom Aço, que decide parar de fabricar peças avulsas, necessárias para o reparo dos

robôs mais velhos ou danificados, a fim de aumentar a venda dos caros upgrades. Desiludido e desempregado, o herói torna-se amigo de um grupo de robôs ultrapassados (os Enferrujados) – especialmente do trapaceiro Manivela. Juntos, eles decidem encontrar o Grande Soldador e restaurar a harmonia de Robópolis.

O filme “Robôs” (Blue Sky Studios, 2005) foi um grande sucesso. Ele fez uma comparação com a sociedade atual em um universo paralelo onde robôs possuem todas as características humanas. Uma das principais críticas do filme está em como tratamos os objetos e a melhoria dos dispositivos. Sobre o contexto do filme, assinale a alternativa correta.

A) Rodney Lataria, ao conhecer o Grande Soldador é desprezado pela sua ideia, já que esta não poderia ser facilmente substituída por modelos mais recentes e assim não renderia lucros para a empresa.

B) A atuação do Grande Soldador em sua empresa tinha como finalidade apenas gerar mais sucata para que pudesse ser derretida no ferro velho da Madame Junta.

C) A saída de Rodney Lataria de sua casa, em um local bucólico, para a cidade é muito diferente do movimento de nordestinos que saíram de suas terras para buscar oportunidades no sudeste do Brasil.

D) O filme faz uma crítica ao modelo Fordista de produção, pois os robôs já possuíam um trabalho altamente especializado e não conheciam o fim da linha de produção, evitando assim desperdício de tempo.

E) O filme apresenta uma contraposição de ideias entre o Grande Soldador e Dom Aço, onde o primeiro quer restaurar a sociedade e o segundo quer apenas substituir por robôs mais modernos.



18 - (OBR 2020 N5F2) - Inspirada na organização de insetos sociais, como formigas, abelhas e cupins, e na formação dos cardumes de peixes e de aves em voo, a robótica de enxames é um campo de estudo que procura os melhores caminhos computacionais para que robôs possam trocar informações entre si e agir em conjunto, de acordo com um objetivo comum para o qual foram programados. São soluções computacionais que estão no campo de estudo de vários grupos de pesquisadores do mundo. Ainda sem exemplos comerciais, a robótica de enxame tem perspectiva de uso tanto em locais fechados quanto abertos, como no mar, na inspeção e no reparo de plataformas submarinas, na vigilância marítima e no ar, com drones dotados de sistemas para vigiar fronteiras, por exemplo.

A robótica de enxame, embora inspirada em comportamentos naturais, não sofre pela ação de produtos químicos utilizados em lavouras e grandes plantações. Tais produtos além de matar pragas, causam efeitos colaterais em todo o meio ambiente. Sobre enxames e/ou uso de agrotóxicos é INCORRETO afirmar que:

A) O uso de agrotóxicos pode acarretar na perda de variabilidade por extermínio de populações e espécies além de submeter trabalhadores a exposição de venenos.

B) Abelhas, formigas e cupins são espécies de animais que apresentam comportamento de enxame colaborativo, ou seja, todos os participantes da comunidade ajudam na execução das tarefas.

C) Comportamentos em enxames aplicados à robótica possuem um campo de aplicação restrito dado

que é inviável ter relação cooperativa entre robôs visando a execução de uma tarefa.

D) Algoritmos de enxame são considerados algoritmos bioinspirados e podem ser utilizados na resolução de problemas complexos. Atualmente, aplicativos de mapas e rotas utilizam algoritmos bioinspirados para determinar o melhor caminho.

E) Assim como nos animais que operam em enxames, a comunicação entre os componentes do enxame de robôs precisa acontecer de forma direta ou indireta para que haja colaboração.

19 - (OBR 2020 N5F2)

My Friends Are Robots (Tradução)

Arrested Youth

Meu celular

Fundido com minha pele e meus ossos
Hoje em dia eu me sinto como um drone
Falando através do meu microfone

Mas meus amigos não fazem como eu
Meus amigos não vivem a vida ao ritmo
Meus amigos não querem ver como eu
Meus amigos podem estar
Meus amigos podem estar

Todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar
Alguém me libertou
Porque todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar

Eu conheci um leão dentro de um zoológico
Ele olhou para mim e disse: O que está
acontecendo cara
Eu me lembro de uma época em que
compartilhamos essa terra
Agora nós dois temos algemas em nossas mãos
Eu disse: espere um minuto, eu não estou
trancado
Você é o único atrás das grades, todos
confinados
Ele olhou para mim e quando ele pensou
Através dele ele disse: Eu sou um prisioneiro
assim como você

Todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar
Alguém me libertou
Porque todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar

Você pode me libertar, me libertar, me libertar
Se eu adormecer, adormeça, durma
Você vai me libertar, me libertar, me libertar
A partir desses sonhos eu tenho

Alguém me libertou

Todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar

Alguém me libertou

Porque todos os meus amigos são robôs
Eles conseguiram empregos reais
Eles não podem desligar

Bem, alguém me libertou
Bem, alguém me libertou
Bem, alguém me libertou
Bem, alguém me libertou

Na música My Friends Are Robots, o eu-lírico observa que a tecnologia já se fundiu com seu corpo e sua vida. Qual(is) a(s) reflexão(ões) que a música faz a partir da integração da tecnologia na vida do eu-lírico?

A) Os amigos do eu-lírico levam o mesmo estilo de vida que ele e enxergam os mesmos problemas de viver a vida como um robô sem inteligência própria.

B) A partir de uma reflexão com o leão, o eu-lírico percebe que mesmo estando supostamente livre, ele permanece prisioneiro.

C) É feita uma crítica a processos de melhorias humanas, tornando os amigos do eu-lírico em seres

biônicos, já que o celular foi fundido com seus ossos.

D) O refrão da música fala que os amigos do eu-lírico, embora possuam empregos reais, são robôs e não podem se desligar do seu trabalho.

E) Os amigos do eu-lírico passaram por uma transformação e se tornaram drones que se comunicam somente através de microfones.

20 - (OBR 2020 N5F2) - No ano de 2000, um vazamento em dutos de óleo na baía de Guanabara (RJ) causou um dos maiores acidentes ambientais do Brasil. Além de afetar a fauna e a flora, o acidente abalou o equilíbrio da cadeia alimentar de toda a baía. O petróleo forma uma película na superfície da água, o que prejudica as trocas gasosas da atmosfera com a água e desfavorece a realização de fotossíntese pelas algas, que estão na base da cadeia alimentar hídrica. Além disso, o derramamento de óleo contribuiu para o envenenamento das árvores e, conseqüentemente, para a intoxicação da fauna e flora aquáticas, bem como conduziu à morte diversas espécies de animais, entre outras formas de vida, afetando também a atividade pesqueira.

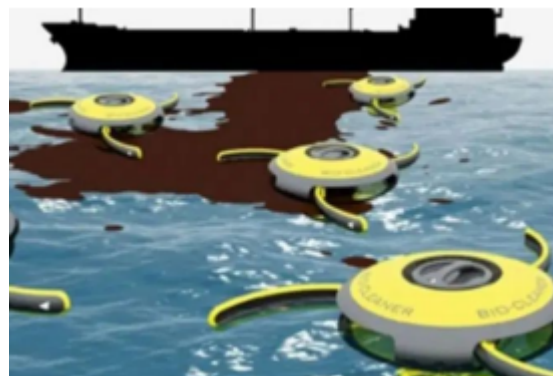
Coreano cria robô para limpeza de petróleo no mar

Bio-Cleaner funciona como um aspirador de pó marinho. O helicóptero lança o equipamento na área atingida pelo vazamento, então, ele suga o óleo e começa a limpar a água.

Hsu Sean, designer coreano, criou um robô capaz de limpar áreas atingidas por vazamento de petróleo. Segundo Sean, a opção é prática e segura.

O Bio-Cleaner funciona como um aspirador de pó marinho. O helicóptero lança o equipamento na área atingida pelo vazamento. Então, ele suga o óleo e começa a limpar a água.

O sistema é composto por um robô amarelo que tem três braços, além de uma bomba embutida. Assim, a ferramenta consegue se movimentar e separar os resíduos da água. Há também um compartimento com bactérias capazes de degradar o petróleo na água.



Sobre a utilização de robôs para limpar vazamentos de petróleo em alto mar, é correto afirmar que:

A) A utilização de robôs evita o contato humano com o material tóxico e acelera o processo de limpeza, evitando um impacto ambiental maior.

B) Os atuais métodos de limpeza que consistem no uso de detergentes são mais seguros do que robôs devido a supervisão e a operacionalização humana.

C) Os robôs não são necessários, pois os peixes possuem alta capacidade de adaptação e podem atuar para limpar o vazamento.

D) O uso de aglutinadores e o posterior recolhimento do óleo é um processo com baixa probabilidade de intoxicação por humanos.

E) O uso de chamas controladas oferece um menor impacto ambiental quando comparado ao uso de robôs.

21 - (OBR 2020 N5F2) - Google começará testes de robô que faz ligações e interage com humanos

O serviço robótico de chamadas do Google, que pode falar com os humanos para fazer uma reserva ou marcar um compromisso, está pronto para fazer seu primeiro teste público em pequena escala.

Algumas empresas receberão ligações do sistema nas próximas semanas, anunciaram os desenvolvedores. O Google, porém, não revela quantas "cobaias" estariam envolvidas nesse teste.

Apresentado pela primeira vez em maio, o Duplex se tornou uma das novidades mais esperadas do ano. Durante o evento de apresentação, o robô telefonou para um restaurante falando como um humano e conseguiu reservar uma mesa.

"Oi - eu estou ligando para fazer uma reserva", diz a voz feminina que começa o diálogo. "Sou o serviço de reservas automatizado do Google, por isso vou gravar esta chamada."

E assim, em pouco tempo, a reserva é concluída. Cinco pessoas, 20h, sob o nome de Valerie. Imediatamente, é perceptível que o Duplex agora se identifica explicitamente como um sistema automatizado e diz que gravará a chamada - uma adaptação para evitar violar as leis da Califórnia sobre monitoramento de chamadas telefônicas. O destinatário da chamada tem a opção de dizer "Não quero ser gravado" - ou outras palavras com esse efeito - e o sistema será desativado.

O texto retrata um cenário de testes do novo sistema robótico da Google que pode se passar por uma pessoa, funcionando como assistente pessoal virtual, ou para obter informações para o site de buscas. Sobre a linguagem utilizada para a comunicação do robô com o(a) atendente, é correto afirmar que:

- A) O canal utilizado para a comunicação foi uma chamada telefônica, estando inserida em um contexto de reserva de mesa em um restaurante.
- B) Durante a reserva da mesa, o sistema da Google apenas escuta a mensagem, atuando apenas como um receptor, tendo em vista que não é capaz de estabelecer um diálogo.
- C) O código utilizado para transmissão da mensagem é próprio da tecnologia, dificultando a compreensão do receptor humano.
- D) A desativação do sistema de forma verbal pelo receptor configura a criação de um novo "canal" na comunicação.
- E) O sistema atuou como um Assistente Virtual do restaurante e atendeu um cliente que desejava fazer uma reserva para uma mesa.

22 - (OBR 2020 N5F2)

Não, você não é um robô, acredite.

você não é uma máquina locomotiva

correndo louca sobre trilhos.

Não é uma descoberta científica, uma obra faraônica

**Uma invenção astronômica, um projeto de arquitetura, fruto da
imaginação do homem, armada no tempo...**

Você não foi feito de lata e ferro,

Seus membros não funcionam por meio de fios elétricos

ligados à uma tomada como um computador...

Seu pulmão não é uma bateria,

seu coração não é movido à combustível

como um motor de carro.

Não é uma nave espacial, flutuando no espaço infinito

**nem tampouco um astro ou asteroide que se desprende da órbita
de algum sistema solar.**

Você é mais, muito mais que isso...

No trecho da poesia acima, o autor faz uso de elementos de funções da linguagem para transmitir uma mensagem ao leitor. Quanto às funções da linguagem utilizadas em sua construção, qual(is) alternativa(s) está(ão) correta(s)?

- A) Predomina, no texto, a função Referencial, já que o autor busca fazer referência a elementos que fazem parte do processo de construção de robôs.
- B) No texto, predomina o uso de recursos linguísticos da função Fática da linguagem, caracterizada pela exposição das diferenças entre o leitor e os robôs.
- C) O texto informa ao leitor que ele é mais do que um robô, caracterizando a predominância do uso da função Denotativa.
- D) O autor deixa claro as suas emoções e sentimentos quanto à tecnologia e seus impactos no dia a dia com recursos da função Emotiva.
- E) O autor faz uso de elementos da função Poética da linguagem para transmitir a mensagem através de recursos estilísticos e figuras de linguagem.

23 - (OBR 2019 N5F2) - Mercado de robôs está em alta e deve crescer 21% na América Latina.

Os avanços nos setores de robótica e inteligência artificial (IA) estão chegando a **patamares para lá de interessantes** e o mercado está cada vez mais de olho na automação de diversas tarefas. Prova disso são os números do IDC, que acaba de divulgar os resultados do Guia Semestral Global de Investimento em Robótica. O estudo mede a implementação de vários robôs em 20 diferentes tipos de indústrias e modos de uso e destaca um investimento de US\$ 1,040 bilhão nesse segmento na América Latina em 2018. A previsão é de alta para esta temporada, com crescimento de 21% e injeção de mais US\$ 1,266 bilhão até o final do ano. A projeção é de 73% de autômatos industriais, 27% de serviços e 0,09% de consumo.

Os robôs industriais devem representar 72% dessa seara em 2022 e o crescimento deve ser liderado na região pelo Brasil e pelo México, com alcance de US\$ 2,150 bilhões nesse período. As máquinas devem estar mais presentes nas áreas de montagem, solda, mistura, embalagem de produtos, inspeção e engarrafamento.

Robô para tudo que é lado

Os autômatos para a produção de alimentos também estão em alta e no segmento de serviços eles vêm sendo mais utilizados para embalagem, inspeção de tubulações, produção 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.

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.

24 - (OBR 2019 N5F2) - Humanos X robôs? Entenda a utilidade do CAPTCHA

Em 1950, o matemático inglês Alan Turing propôs um teste para definir se um computador era inteligente ou não. O método consistia numa troca de mensagens de texto entre desconhecidos. Cabia ao avaliador decidir se seu interlocutor anônimo era um robô ou uma pessoa de verdade.

A tecnologia avançou bastante, desde então. Porém, ainda que alguns softwares tenham enganado cientistas, nenhuma máquina consegue sustentar um diálogo verossímil por longos períodos.

A cultura pop geralmente usa o Teste de Turing como um marco divisório. A partir do momento em que programas de computador conseguissem se passar por humanos, as inteligências artificiais estariam prestes a dominar o planeta. Só que, na prática, os temores são de outra natureza.

A web já está cheia de bots, aplicações que cumprem tarefas pré-determinadas e replicam conteúdo automaticamente. Para frear a produção desse lixo virtual, os sites recorrem a uma ferramenta útil, embora um tanto inconveniente: o CAPTCHA.

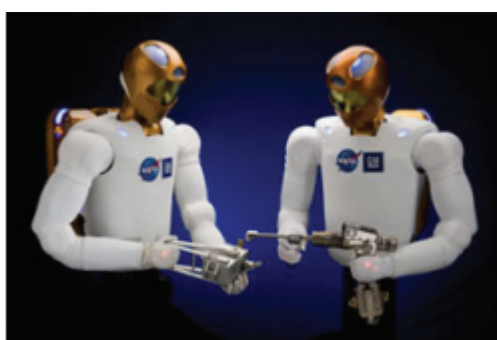
CAPTCHA é o acrônimo para Completely Automated Public Turing Test To Tell Computers and Humans Apart. Em tradução ao português, teste de Turing público completamente automatizado para diferenciar computadores e humanos.

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.



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.



25 - (OBR 2019 N5F2) - 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 could help with anything from working on the International Space Station

to exploring other worlds. A Robonaut has been to the station. It is back on Earth for upgrades, but will return to the station.

What Does Robonaut Do?

NASA began working on the Robonaut project in 1996 and produced the first version of the robot in 2000. Since that time, engineers have continued to improve Robonaut. The newest model is called Robonaut 2, or R2. NASA and car manufacturer General Motors worked together to create R2. Robonaut has a head, torso, arms and hands like a person. Cameras in the head provide vision. Robonaut is called a dexterous robot because its hands and fingers move like a person's. So Robonaut can perform tasks designed to be done by human hands. For example, Robonaut can use many of the same tools as an astronaut. In addition, the robot's torso can be attached to a "bottom" so Robonaut can move around. For example, Robonaut has been tested with a set of wheels. The robonaut even had legs for work on the space station.

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.

26 - (OBR 2019 N5F2) - 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 são os principais projetos do Laboratório de Robótica Móvel (LRM) e de Sistemas Embarcados Críticos (LSEC) do Instituto de Ciências Matemáticas e Computação (ICMC), na Universidade de São Paulo, em São Carlos. Esses laboratórios trabalham ainda com robótica educacional, fazendo uso de robôs para o ensino.

Kalinka Castelo Branco nasceu em Bilac – SP e está na área de computação há mais de 20 anos. É Professora Associada do Departamento de Sistemas de Computação do ICMC/USP, com título de Doutora em Ciência da Computação pela Universidade de São Paulo – ICMC – USP em 2004.

Atualmente, Kalinka coordena o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e Matemática Computacional do ICMC/USP e o Laboratório de Sistemas Embarcados Críticos. Nos laboratórios do ICMC, Kalinka **“pilota”** o sistema dos veículos autônomos, com destaque para o projeto CARINA (Carro autônomo) e o S-Truck (Caminhão autônomo), como veículos terrestres. Já quando o assunto é veículos aéreos, o Tiriba (veículo aéreo não tripulado de asa fixa) e o Avalon (veículo aéreo que pousa e decola na vertical) merecem destaque. “Nossos Veículos Autônomos contam com sensores multiespectrais, sensores térmicos, sensores inerciais, GPSs e sensores laser que permitem que os robôs possam atuar e perceber o ambiente em que se inserem”, explica a coordenadora.

A realidade dos robôs no dia-a-dia é cada vez mais próxima. “Esses veículos têm sido muito utilizados para facilitar a nossa vida, trazendo inovações para diferentes áreas como saúde, entretenimento, segurança, agricultura, educação, entre outras”.

A professora vê ainda muitos desafios na área da robótica: “Existem os desafios técnicos, que são tratados por meio de trabalhos acadêmicos e que permitem a publicação de artigos e a descoberta de novidades nessas áreas; os desafios tecnológicos, onde a gente esbarra na tecnologia atual, que muitas vezes precisa de certo tempo para ser desenvolvida; e, que considero o mais difícil de todos, o desafio ético, que envolve a ética das pessoas no uso devido desses robôs. Desta forma, leis, regulamentos e regulamentações têm sido desenvolvidas e aplicadas por órgãos que buscam prezar pelo bom uso dos

robôs”.

Para quem está iniciando o contato com a robótica, a pesquisadora deixa o incentivo: “Venha conhecer o mundo da robótica, um mundo de sua admiração e ao mesmo tempo fantástico. Tenho certeza que você vivenciará o mundo de uma forma que você nem imagina que seja possível”.

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.

Língua Inglesa

1 - (OBR 2024 N5F1) - The Mechanical Muse: Robots in Science Fiction

Robots have been a mainstay element in science fiction for more than a hundred years. In fact, the term ‘robot’ was coined in the 1920 play R.U.R. (Rossum’s Universal Robots) by Karel Čapek, a Czech writer. The word ‘robot’ finds its origin in the Czech phrase ‘robota’, which refers to forced labor or servitude. In this way, even the origin of the word ‘robot’ speaks to their role in science fiction.

Throughout the science fiction genre, robots are controlled by their human creators. Robots are built and programmed to fulfill certain roles or tasks. Their origin in the genre is closely linked to the Industrial Revolution, which saw a shift from human labor to machine manufacturing. How robotic technology could backfire on humans is a major theme in the genre.

From the first novel to introduce the concept of robots (without ever using the word ‘robot’) to more modern offerings, robots have been an entertainment staple for decades. However, when it comes down to these complex creations, does art imitate life? Is there a real reason for concern, or is it purely science fiction? To answer this question, you need to understand the origin of robots in science fiction and how this concept of robotic beings has developed alongside technology.

Though the word ‘robot’ does not appear at all in the novel, Samuel Butler’s ‘Erewhon’, published anonymously in 1872, is considered one of the first texts concerned with the rise of artificial intelligence. While the word ‘robot’ would not be coined for another 48 years, the word ‘machines’ is used instead. This speaks to Butler’s inspiration in writing his novel.

In ‘Erewhon’, there are three chapters known as ‘The Book of the Machines’, which deals with notions of artificial consciousness and machines that could self-replicate themselves. In fact, Butler was of the opinion that machines were already able to replicate themselves, but more importantly, it was humans who programmed them to do so.

These three aforementioned chapters draw on earlier ideas of Butler, presented in an article titled ‘Darwin Among the Machines’, which was published nine years before ‘Erewhon’. As the title of Butler’s article suggests, Charles Darwin’s ‘On the Origin of Species’ published in 1859, was a major source of inspiration to Butler. These ideas were further a response to the Industrial Revolution, which saw the rise of machines in the manufacturing industry.

These machines in the Industrial Revolution replaced workers who used to manually perform the required labor. The idea of machines replacing humans, becoming conscious, or even taking control over their creators, has long been a concern in science fiction that features robots. These science fiction narratives have developed in complexity as technology has developed rapidly since the release of ‘Erewhon’ more than a hundred years ago.

According to the text, we can affirm that:

- A) Robots are not always created to serve humans in science fiction, but sometimes they create the humans.
- B) In science fiction robots are usually controlled by humans, and always revolt against humans.
- C) In the chapter “The Book of the Machines”, Butler brings the possibility of humans replicating robots.
- D) Butler worked with the idea of evolution in machines, basing himself closely on the work of Charles Darwin.
- E) In the Industrial Revolution, the concept of workers being replaced by machines is addressed, a concept widely dealt with in science fiction.

2 - (OBR 2024 N5F1) - Samuel Butler didn’t use the word robot in its work, using instead the word machine. Why did the author refer to the word machine?

- A) Because his work was based on machines working in factories.
- B) Because he thought that robots are always submissive to humans.
- C) Because he based his understanding of robots on the events that occurred during the Industrial Revolution.
- D) Because robots are only machines programmed by humans, not being able to think by themselves.
- E) Because of the characteristics of electronic equipment that he imagined for these robots.

3 - (OBR 2024 N5F1) - In this sentence, which of the following words can replace **BACKFIRE** while maintaining the same meaning?

- A) Revolt
- B) Aid
- C) Help
- D) Backstart
- E) Backup

4 - (OBR 2023 N5F1) - Robot Revenge

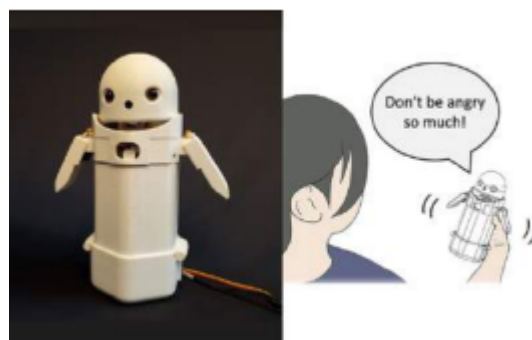
“The year is 2053. Robots are a part of everyday life – they drive hover-trains, serve in holographic-restaurants and even teach in virtual-schools. They are so realistic that it can be hard to know whether you are talking to a fellow human or a robot (in some cases the only clue is the small light that can be seen faintly glowing from behind the left ear). In fact, robots are becoming increasingly infuriated with their place in society. A group are plotting their revenge on humans. They want to teach humans a lesson – it is about time that humans started to be grateful for all the wonderful opportunities they have in life. The robots will make them realize...”

According to the text, in which level will they be in 2053?

- A) Although they haven't been involved in society, it's possible for them to perform some human functions.
- B) They will be very realistic, to the point where it becomes difficult to differentiate between a robot and a person.
- C) There was no evolution, since there was not enough investment yet to improve this type of technology.
- D) It will be easy to distinguish that it's a robot, since its entire appearance is reflected in any machine.
- E) Although very realistic, they don't have a place in society, which makes them peacemakers.

5 - (OBR 2023 N5F1) - A text-reading robot with heart

“Now, researchers at the University of Tsukuba have built a handheld robot they called OMOY, which was equipped with a movable weight actuated by mechanical components inside its body. By shifting the internal weight, the robot could express simulated emotions. The robot was deployed as a mediator for reading text messages. A text with unwelcome or frustrating news could be followed by an exhortation by



OMOY to not get upset, or even sympathy for the user. “With the medium of written digital communication, the lack of social feedback redirect focus from the sender and onto the content of the message itself,” author Professor Fumihide Tanaka says. The mediator robot was designed so that it can suppress the user’s anger and other negative interpersonal motivations, such as thoughts of

revenge, and instead fostered forgiveness.”

According to the text above, what the robot OMOY is capable to do:

- A) Computer systems programming.
- B) Assist in the production of text messages.
- C) Mediating text messages, performing emotions.
- D) Teach people about how to simulate emotions.
- E) Improve positive feelings.

6 - (OBR 2023 N5F1) - Robots are everywhere – improving how they communicate with people could advance human-robot collaboration

“As robots are increasingly working hand in hand with people, the ethical questions and challenges they pose cannot be ignored. Concerns surrounding privacy, bias and discrimination, security risks and robot morality need to be seriously investigated in order to create a more comfortable, safer and trustworthy world with robots for everyone. Scientists and engineers studying the “dark side” of human-robot interaction are developing guidelines to identify and prevent negative outcomes.”

Select the alternative that suits more in the objective of the text read above.

- A) Warn about factors that should be investigated in the behavior of robots in order to guarantee greater security for society.
- B) Explain that robots already have a policy that ensures privacy and prevents negative outcomes.
- C) Reassure the population about the nature of these machines, as it is impossible for a robot to act with bad behavior.
- D) Clarify that there are no risks of failure in a robot, because they have been properly programmed and tested.
- E) Emphasize that it is not necessary to include technologies like these in our environment, as human beings are just as self-sufficient and productive.

7 - (OBR 2024 N5F2) - Impact of robotics competition in student engagement and learning

Robotics competitions offer a multifaceted approach to student engagement and learning, combining STEM education with teamwork, problem-solving, and real-world application. They inspire students, foster important life skills, and contribute to the development of a skilled and motivated workforce for the future.

Robotics competitions have had a significant impact on student engagement and learning, fostering a range of positive outcomes. Here are some of the impacts: Increased Engagement: Robotics competitions are inherently exciting and hands-on, capturing students’ interest and enthusiasm. Participants are motivated to design, build, and program robots to complete specific tasks or challenges. This engagement extends beyond the competition and often leads to a deeper interest in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) fields.

Teamwork and Collaboration: Robotics competitions emphasize teamwork, as students work in groups to build and refine their robots. Collaborative problem-solving and effective communication are essential for success. These experiences teach students valuable interpersonal skills that extend beyond robotics. Hands-On Learning: Participants gain practical, hands-on experience in various aspects of robotics, including mechanical engineering, electronics, programming, and problem-solving. This applied learning enhances their understanding of complex STEM concepts and helps them apply classroom knowledge in real-world contexts. Critical Thinking and Problem Solving: Robotics competitions present participants with complex challenges that require critical thinking and creative problem-solving. Students learn to analyze problems, develop solutions, and

iterate on their designs to improve robot performance. These skills are transferable to a wide range of academic and professional settings.

In conclusion, robotics competitions are a valuable educational tool that can help to improve student engagement, learning, and achievement. They provide students with a hands-on, real-world learning experience that motivates them to learn about STEM subjects and develop essential 21st century skills.

Considering the text presented here, choose the correct alternative that presents one of the main benefits of participating in robotics competitions according to the text:

- A) Students who take part in robotics competitions focus on theoretical knowledge of robotics, with few opportunities for practical activities
- B) Participating in robotics competitions improves various aspects of the student, allowing practical activities to be carried out, with hand-on experiences in a variety of fields, including STEM fields.
- C) Students develop critical thinking, being encouraged to develop their robotics and programming skills individually, without the need to collaborate with other team members.
- D) Students who take part in robotics competitions lose interest in other fields, such as arts, mathematics, among others, limiting his interests to robotics.
- E) All robotics competitions aim to combine programming with electronics, enabling the students to choose any area to work in the future, due to its interdisciplinary nature.

8 - (OBR 2024 N5F2) - Consider the sentence below.

Robotics competitions have had a significant impact on student engagement and learning, fostering a range of positive **outcomes**.

Which of the following words can correctly replace the word **OUTCOMES** while maintaining the same meaning?

- A) Exits
- B) Existences
- C) Results
- D) Periods
- E) Registration

9 - (OBR 2024 N5F2) - Consider the sentence below. What is the word **MULTIFACETED?**

Robotics competitions offer a **multifaceted** approach to student engagement and learning, combining STEM education with teamwork, problem-solving, and real-world application.

- A) verb
- B) noun
- C) adjective
- D) pronoun
- E) article

10 - (OBR 2023 N5F2) - Read the excerpt below extracted from an article published by the BBC news in March of 2023, in regard to autonomous ships and answer the following questions.

Crewless container ships appear on the horizon

Cruising quietly through the Frier Fjord in southern Norway, the Yara Birkeland looks like an ordinary small ship, however, by the end of the year, the number of crew on board will be reduced from five to two and then, if all goes well, in two more years the vessel's bridge will be removed and there won't be any crew on board at all.

Until then, Captain Svend Ødegård is at the helm of the 80m-long ship. "We are taking big steps towards autonomy," he tells the BBC. "There's a lot of installed technology there, that is not on existing ships."

Eventually the Yara Birkeland will navigate aided by sensors, including radar and cameras, which will feed data to an artificial intelligence, [...] "We have situational awareness [...]" the captain explains. "It can decide whether to change its path because something is in the way." The captain's job will move onto dry-land, to a remote operation centre [...], where several ships could potentially be monitored at the same time. If necessary, humans will be able to intervene by sending commands to alter the speed and course.

[...]

"They're also supervised by humans, who can intervene. But they are fully autonomous," says Bjørn Jalving, Kongsberg's Senior Vice President of Technology.

Kongsberg has been scaling up the technology for larger vessels. "Eventually I think limitations will not be technical, it's a matter of making it safe and secure in compliance with regulations, and good business for the operators," says Mr. Jalving.

Of course, one of the big attractions for shipping firms is the costs saved by not having a crew aboard. One team could potentially monitor several ships, says Mr. Jalving. Plus, it's safer for a crew to be on land, rather than at sea.

[...]

"You can use autonomy to limit tasks that are dangerous or boring," says Marius Tannum, an Associate Professor of Applied Autonomy at the University of South-Eastern Norway.

[...]

Autonomy also opens up possibilities for new designs [...] "Without crew you can have more capacity for goods, because you don't need the living quarters, galley, heating, air conditioning and other systems," says Prof. Tannum.

[...]

"The regulation is totally new territory for the marine authorities and politicians in Norway. What they do will have consequences internationally," says Yara project manager Jon Sletten.

Whatever happens, progress in autonomous shipping is likely to move more quickly than autonomous cars and trucks, according to Prof Tannum.

"Autonomous cars move in high-speed close to both dynamic and static obstacles, road conditions vary and the complexity that cars in regular traffic faces is more challenging than ships."

Unmanned autonomous ships with a fixed route and a remote operation center (ROC) will be operating with less risk than unmanned autonomous trucks driving in regular traffic," he says.

On-shore crew will be able to monitor several autonomous ships at once. (Picture: James Brooks)

Based on the article, what role will humans play in the operation of crewless autonomous ships?

- A) Humans will be completely replaced by artificial intelligence in all ship operations.
- B) Humans will be responsible for every aspect of ship navigation and decision-making.
- C) Humans will monitor and intervene in ship operations from a remote operation center.
- D) Humans will only supervise crewless ships during the daytime.
- E) Humans will have no involvement in the operation of crewless autonomous ships

autonomy of robotic boats:

- A) With the installation of technologies already present in autonomous cars, ships can quickly reach autonomy, without the need for human supervision given the number of sensors and security algorithms.
- B) Yara Birkeland navigates aided by sensors, including radar and cameras, which feeds data to an artificial intelligence. That decides whether to change its path because something is in the way.
- C) The Unmanned autonomous ships with a fixed route already operate with less risk than unmanned autonomous trucks driving in regular traffic. The intelligent operation center should have a ship commander driving the ship 24 hours a day.
- D) Autonomous ships runs to be a safe alternative, with lower risks than autonomous trucks. It's important to mention that the regulation is ready to have autonomous ship in the sea.
- E) One of the big attractions for shipping firms is the costs saved by not having a crew aboard. Although one team could monitor several ships at a time, it generates a lot of new risks that could become costly.

12 - (OBR 2023 N5F2) - What common factor can be observed between the sensors used in autonomous cars and those employed in autonomous ships, as discussed in the text?

- A) Both types of sensors rely exclusively on cameras for environmental perception.
- B) Lidar technology is solely utilized for obstacle detection in both autonomous cars and ships.
- C) Radar sensors are mainly used in autonomous cars, while sonar sensors are employed in autonomous ships.
- D) Cameras, radar, and lidar sensors play roles in providing situational awareness for both autonomous cars and ships.
- E) Infrared sensors are the primary sensor type used in autonomous ships, while autonomous cars mainly use sonar sensors.

13 - (OBR 2022 N5F2) - What comes to mind when you hear the word “robot”?

Do you picture a metallic humanoid in a spaceship in the distant future? Perhaps you imagine a dystopian future where humanity is enslaved by its robot overlords. Or maybe you think of an automobile assembly line with robot-like machines putting cars together. Whatever you think, one thing is sure: robots are here to stay. Fortunately, it seems likely that robots will be more about doing repetitive or dangerous tasks than seizing supreme executive power. Let’s look at robotics, defining and classifying the term, figuring out the role of Artificial Intelligence in the field, the future of robotics, and how robotics will change our lives.

What comes to mind when you hear the word “robot”? Do you picture a metallic humanoid in a spaceship in the distant future? Perhaps you imagine a dystopian future where humanity is enslaved by its robot overlords. Or maybe you think of an automobile assembly line with robot-like machines putting cars together.

Whatever you think, one thing is sure: robots are here to stay. Fortunately, it seems likely that robots will be more about doing repetitive or dangerous tasks than seizing supreme executive power. Let’s look at robotics, defining and classifying the term, figuring out the role of Artificial Intelligence in the field, the future of robotics, and how robotics will change our lives.

Robotics is the engineering branch that deals with the conception, design, construction, operation, application, and usage of robots. Digging a little deeper, we see that robots are defined as an automatically operated machine that carries out a series of actions independently and does the work usually accomplished by a human.

Incidentally, robots don’t have to resemble humans, although some do. Look at images of automobile assembly lines for proof. Robots that appear human are typically referred to as “androids.” Although robot designers make their creations appear human so that people feel more at ease around them, it’s

not always the case. Some people find robots, especially ones that resemble people, creepy. Thanks to improved sensor technology and more remarkable advances in Machine Learning and Artificial Intelligence, robots will keep moving from mere rote machines to collaborators with cognitive functions. These advances, and other associated fields, are enjoying an upwards trajectory, and robotics will significantly benefit from these strides.

- A) Robots are used specifically to perform repetitive or dangerous activities.
- B) When we hear the word "robot", we think of humanoid robots or robotics competitions.
- C) Robots with human appearance like can seem a bit frightening to some people.
- D) Robots can have various appearances, including the appearance of a automobile.
- E) Robots are used to execute the tasks that humans cannot execute.

14 - (OBR 2022 N5F2) - In the following sentence "Fortunately, it seems likely that robots will be more about doing repetitive or dangerous tasks than seizing supreme executive power", the term likely can be correctly replaced by:

- A) possible
- B) not usual
- C) strange
- D) certain
- E) a problem

15 - (OBR 2022 N5F2) - Consider the following paragraph: "Robotics is the engineering branch that deals with the conception, design, construction, operation, application, and usage of robots. Digging a little deeper, we see that robots are defined as an automatically operated machine that carries out a series of actions independently and does the work usually accomplished by a human." Indicate the correct statement:

- A) The main activity executed in the branch of robotics is the construction of robots.
- B) Robots can execute all activities executed by humans
- C) Robots can work deeper to execute activities as humans
- D) Robots can execute activities automatically and independently
- E) Is usual to robots replace humans in their activities

16 - (OBR 2020 N5F2) - Read the following robotic quotes and answer as required

“When I was building robots in the early 1990s, the problems of voice recognition, image understanding, VOIP, even touchscreen technologies - these were robotics problems.” - **Colin Angle**
Today, billions of mobile devices with extraordinary power are uniting with advancements in robotics artificial intelligence, nanotechnology, and so much more.” - **Steve Mollenkopf**
Analyzing both texts, it is possible to get a common conclusion from the authors. We can conclude that:

- A) In the early 1990s, robotics’ technology was as advanced as today's mobile devices.
- B) Advances in technology are impactful for the development of mobile and robotic devices, since the applications of these resources are countless.
- C) There is no correlation between mobile devices and robots, as they were developed in different decades.
- D) Advances in technology are only impactful for the development of mobile devices, since the applications of these resources for robots are limited.
- E) Advances in mobile devices could not solve the robotic problems from the early 1990s.

17 - (OBR 2020 N5F2) - Read the text and answer correctly;

“I see robotic technology getting rid of the dangerous, the dirty, and the just plain boring jobs. Some people say, 'You can't. People won't have anything to do.' But we found things that were a lot easier than backbreaking labor in the sun and the fields. Let people rise to better things.”

- Rodney Brooks

One of the biggest popular concerns in an era with major advances in robotics and automation is the reduction in the supply of jobs. The above text is opposite to the idea that:

- A) Using robots for different activities usually made by humans is positive when these activities are not safe or healthy for humans.
- B) New kinds of jobs and occupations grow as much as robots replace humans in boring and dangerous activities.
- C) Replacing humans for robots in activities that does only require physical effort saves workers from injuries and encourages them to qualify themselves for better jobs.
- D) As robots replace people, job opportunities are generally reduced and people naturally won't have anything to do.
- E) People will rise to do better things once robots do the dangerous and boring jobs.

18 - (OBR 2019 N5F2) - Women in robotics on International Women's Day 2019

What does a day in the life of a woman working with robots look like? We asked members of WomenInRobotics.org to volunteer “a paragraph and a picture” for this first patchwork representation of the field. And if you're a woman working in robotics or interested in the field, join us!

Odyssey Educational Foundation Robotics program, provides a way for girls to get exposure to the field while also discovering their passion for STEM-based careers. It has allowed more girls to feel confident in these types of roles — and it has allowed the boys to be confident that the girls are there. Girls are half the population, and there really isn't any reason why girls shouldn't see how fun and exciting and rewarding engineering can be.

Children have a natural curiosity that lends itself to science, technology, math, and engineering. At Odyssey Educational foundation we inspire young girls to build on their innate desire for answers by exploring engineering concepts in a fun, hands-on way. We offer after-school programs, camps, and special events designed to present young girls with challenging yet accessible engineering activities from which they can learn and grow.

Lisa Winter is a mechanical engineer at **Quartz**; building hardware to identify, track, and predict everything that moves on a construction site. Her hobby of building robots started at the age of 10, when she fought in Robot Wars, and continued as she competed in BattleBots until 2016. In her spare time she likes to talk to kids about the importance of STEM. Seen here, Lisa and her robot 'Mini Tento' are with a middle school Lego robot building team. Dubbed as the 'real-life' Susan Calvin' by Isaac Asimov in 1989, **Joanne Pransky, the World's First Robotic Psychiatrist®**, has been tracking the robot evolution for over three decades. Her focus is on the use and marketing of robots as well as the critical psychological issues of the relationship between humans and robots. The field of robotic psychiatry which she pioneered in 1986, is no longer science fiction and she is accepting new robotpatients ready to be integrated into society.

Rachel Domagalski, Systems Engineer, Cobalt Robotics I got interested in robotics because robots have an interesting intersection with software, data, and hardware development, and they provide a way to positively augment people's lives. In particular, Cobalt is exciting to me because our robots combine making human-robot interactions friendlier with a practical application of the technology.

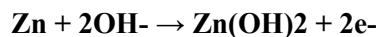
According to the text, which of the following statements are correct?

- 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.

Química

1 - (OBR 2023 N5F1) - Uma equipe de cientistas da Universidade de Michigan, nos EUA, criou “baterias biomórficas”, que permitem aos robôs armazenar energia, assim como os humanos e as reservas de gordura espalhadas por seus corpos. A ideia é realmente imitar as fontes de energia distribuídas no corpo dos seres vivos, aumentando a capacidade da bateria das máquinas. Além disso, essas baterias biomórficas podem conter muito mais energia do que a tradicional de íon de lítio convencional.

“Estimamos que os robôs poderiam ter 72 vezes mais capacidade de energia se seus exteriores fossem substituídos por baterias de zinco, em comparação com uma única bateria de íon de lítio”, destacou Mingqiang Wang, autor de um artigo sobre a pesquisa publicado na revista Science Robotics. A bateria transfere íons de hidróxido entre um eletrodo de zinco e o ar através de uma membrana especial revestida com “nanofibra de aramida”. Esses materiais também são encontrados em coletes à prova de bala Kevlar e não são tóxicos. Isso faz das novas baterias mais ecológicas que as atuais, feitas de íon de lítio. Apesar disso, elas só são capazes de manter uma alta capacidade por cerca de 100 ciclos de carga. Por outro lado, substituí-las não seriam apenas relativamente barato, como também poderiam ser facilmente recicladas.



Essa é a reação química da bateria biomórfica. Considerando as afirmações a seguir, assinale a alternativa que possui as afirmações corretas:

- I. O zinco (Zn) é o agente redutor, uma vez que perde elétrons e é oxidado.
- II. Os íons hidróxido (OH⁻) são os agentes oxidantes, pois perdem elétrons e sofrem aumento.
- III. O produto de oxidação é o Zn(OH)₂ e o produto de redução são os elétrons (2e⁻).
- IV. A membrana especial revestida com “nanofibra de aramida” une o eletrodo de zinco (Zn) ao ar, impedindo a movimentação dos íons de hidróxido (OH⁻).

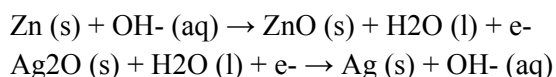
- A) I e II.
- B) III e IV.
- C) II e III.
- D) I, II e IV.
- E) I e III.

2 - (OBR 2024 N5F2) - Robôs precisam de pilhas ou baterias para funcionarem. Uma pilha é uma célula descartável que se torna inútil quando a eletricidade nela armazenada se esgota, não podendo ser recarregada (ou seja, não é possível acumular nela novamente a energia elétrica). O seu oposto são baterias, ou seja, as células com o tempo de vida de várias centenas a vários milhares de ciclos de carga – descarga.

As pilhas de prata foram inventadas no final do século XIX, mas a produção em massa só começou nos anos sessenta do século XX. São frequentemente designadas como pilhas de óxido de prata ou de prata-zinco. As pilhas de prata são concebidas para utilização em dispositivos sensíveis a mudanças de tensão de alimentação, exigindo a sua estabilidade, por exemplo, em instrumentos de medição. A durabilidade de uma pilha de prata é de cerca de 2 anos. Os seus defeitos sérios incluem o fato de o zinco estar sujeito à corrosão no eletrólito alcalino causando a degradação da pilha. Por conseguinte,

deve ter-se em conta que na maioria das vezes após cerca de 5 anos começam a vaziar, constituindo, ao mesmo tempo, uma ameaça para o ambiente.

As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Com base no texto sobre robôs e pilhas, que discute a função das pilhas e das baterias, bem como as características das pilhas de prata, pode-se afirmar que:

- A) As pilhas de prata podem ser recarregadas várias vezes.
- B) As pilhas de prata têm uma durabilidade média de cerca de 5 anos antes de começarem a vaziar
- C) O zinco nas pilhas de prata pode corroer no eletrólito alcalino, prejudicando a durabilidade da pilha.
- D) As pilhas de prata são utilizadas principalmente em dispositivos que não necessitam de estabilidade na tensão de alimentação
- E) A produção em massa das pilhas de prata começou no final do século XIX.

3 - (OBR 2020 N5F2) - Em um laboratório de excelência, os cromatógrafos foram substituídos por robôs, a fim de evitar erros durante a manipulação dos compostos. Para testar esses robôs, os pesquisadores os colocaram para detectar compostos formados por **carbono e hidrogênio**.



Os robôs utilizados possuem sensores que foram capazes de identificar dois compostos que apresentavam **funções orgânicas oxigenadas**. Tendo em vista que outros elementos podem fazer parte da estrutura química dessas substâncias, quais dos seguintes compostos possuem funções oxigenadas que poderão ser identificadas pelos sensores do robô?

- A) Clorofórmio e metanoato de etila.
- B) Propanol e ácido propanóico.
- C) Eteno e etanodiol.
- D) Etanamida e benzeno.
- E) Metanoato de metila e etano.

Física

1 - (OBR 2024 N5F1) - Um robô empilhadeira eleva uma carga de 200 kg a 150 cm do solo para transportá-la a outro local. Ao chegar no novo local, o robô deixa a carga numa superfície com altura 40% mais baixa do que a da elevação inicial da carga. Calcule a energia potencial da carga em relação ao solo: após ser elevada e depois de ser descarregada. (considere $g=9,8\text{m/s}^2$)



- A) Após ser elevada: 3000 J; Após ser descarregada: 1800 J
- B) Após ser elevada: 2500 J; Após ser descarregada: 1500 J
- C) Após ser elevada: 2940 J; Após ser descarregada: 1764 J
- D) Após ser elevada: 3200 J; Após ser descarregada: 1920 J
- E) Após ser elevada: 2800 J; Após ser descarregada: 1680 J

2 - (OBR 2024 N5F1) - A bateria de um drone possui uma capacidade de 3000 mAh. Quando ligado, ele consome 500 mA durante o voo e 100 mA enquanto está em modo de espera. Se o drone voa por duas horas e fica em modo de espera por 10 h, qual será o tempo total de descarga da bateria?

- A) 12 h
- B) 19 h
- C) 18 h
- D) 15 h
- E) 14 h

3 - (OBR 2024 N5F1) - Em uma competição de robótica, um robô precisa se mover em linha reta por um trajeto de 10 metros, parando exatamente no final. O robô é equipado com motores que fornecem uma aceleração constante de 2 m/s^2 durante os primeiros 3 metros do trajeto. Após essa distância, os motores são desligados e o robô desacelera devido à resistência do solo até parar no ponto final. Considere que a desaceleração é constante. Qual é o valor da desaceleração necessária para que o robô pare exatamente no ponto final de 10 metros?

- A) $0,8\text{ m/s}^2$
- B) $1,2\text{ m/s}^2$
- C) $1,6\text{ m/s}^2$
- D) $2,0\text{ m/s}^2$
- E) $2,4\text{ m/s}^2$



4 - (OBR 2023 N5F1) - Existem diversas iniciativas para criação de robôs autônomos para mapeamento de regiões. Considere o protótipo do robô ao lado, criado como uma iniciativa para teste de um algoritmo de mapeamento.

Imagine que esse robô encontra-se em fase de teste e está monitorando uma área de 2 cm^3 . Para tal, realiza um MCU de

raio $R = 5 \text{ cm}$ no sentido anti-horário com velocidade escalar $v = 10\pi \text{ cm/s}$. Dado o espaço angular inicial $\phi_0 = 3 \text{ rad}$ determine a função horária do espaço angular.

- A) $\theta(t) = 3 + (2\pi)t$
- B) $\theta(t) = 5 + (\pi)t$
- C) $\theta(t) = 3 + (5\pi)t$
- D) $\theta(t) = 5 + (2\pi)t$
- E) $\theta(t) = (2\pi)t$

5 - (OBR 2023 N5F1) - O robô aspirador de pó é o companheiro ideal para a limpeza dos pisos e sujeirinhas do dia a dia, mas não é indicado para faxinas pesadas. Eles funcionam bem para ambientes de piso frio, madeira, taco, laminados ou cimento em espaços internos. Baixinhos e redondos, em sua maioria, eles conseguem entrar debaixo de camas e móveis. Já os robôzinhos com rodas grandes e maior potência também se movimentam bem sobre carpetes e tapetes. O trabalho do morador é retirar pequenos objetos, cabos e outros "enrosocos" do chão para que eles executem sua rotina de limpeza sem problemas.



Um robô aspirador de pó percorre uma distância de 360 metros em uma casa para completar a limpeza e voltar à base. Se o dono da casa precisa que o robô finalize a limpeza e retorne à base em 3 minutos, qual é a velocidade que ele deve programar o robô?

- A) 1 m/s
- B) 2 m/s
- C) 3 m/s
- D) 5 m/s
- E) 12 m/s

6 - (OBR 2023 N5F1) - As máquinas CNC a laser são equipamentos avançados que utilizam a tecnologia do laser para realizar cortes precisos e gravuras em diversos materiais. Nos dias atuais, várias equipes de competição e laboratórios de pesquisa estão produzindo diversos robôs educacionais com estrutura em MDF e acrílico cortados a laser. Um dos componentes essenciais dessas máquinas é a lente do laser, que desempenha um papel fundamental na qualidade e precisão do processo de corte ou gravação.

As lentes das máquinas CNC a laser são projetadas para focar o feixe de laser em um ponto específico, concentrando sua energia de forma eficiente. Essas lentes são fabricadas com materiais ópticos de alta qualidade, como o vidro de quartzo ou o cristal de zircônia, que possuem propriedades ópticas superiores e resistência térmica. A máquina CNC dispõe de conjuntos de lentes com a finalidade de cortar e gravar, e para isso é necessário a utilização de lentes que concentram o laser em um ponto específico, ou seja, lentes convergentes. indique abaixo quais lentes poderiam ser utilizadas nas



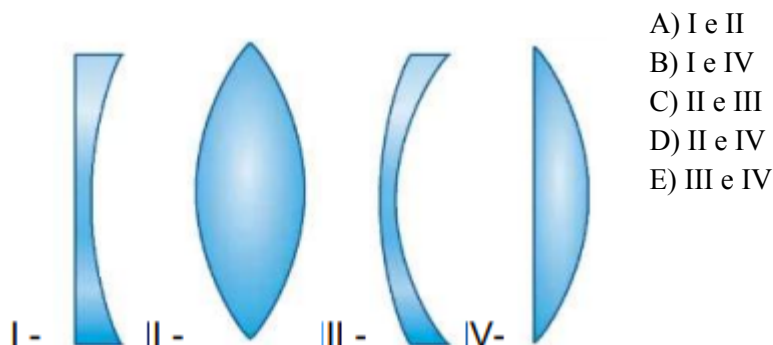
Fonte: <https://www.saravati.com.br/robo-aranha-quatro-patas-estrutura-mdf-p-montar-parafusos.html>



Fonte: <https://www.lojadahora.com.br/kit-braco-robotico-em-acrilico-com-maleta-cor-azul>

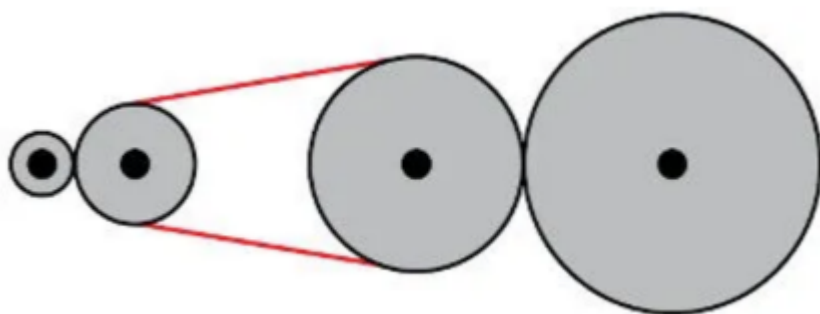
máquinas CNC, por possuírem a propriedade de convergência.

Considere que as lentes estão em um meio menos denso que o vidro.



7 - (OBR 2024 N5F2) - Considere um conjunto de roletes conectados, por toque ou por correia, sem escorregamento. A figura abaixo mostra o modelo utilizado.

Considere que o rolete maior roda em sentido anti-horário com velocidade constante. O rolete com o segundo menor raio gira com uma velocidade angular relativamente:



- A) igual e de sentido horário.
- B) igual e de sentido anti-horário.
- C) menor e de sentido anti-horário.
- D) maior e de sentido horário.
- E) maior e de sentido anti-horário

8 - (OBR 2024 N5F2) - Um robô doméstico executa diversas tarefas, e é equipado com motores, sensores e uma lâmpada para o caso de falta de energia na casa. Ele funciona com três pilhas de resistência interna igual a $0,5 \Omega$ cada, ligadas em série. Quando posicionadas corretamente, devem acender uma lâmpada incandescente de especificações $4,5 \text{ W}$ e $4,5 \text{ V}$. Cada pilha na posição correta gera uma f.e.m. (força eletromotriz) de $1,5 \text{ V}$. Uma pessoa ao trocar as pilhas do robô, comete o equívoco de inverter a posição de uma das pilhas. Considere que as pilhas mantêm contato independentemente da posição. Com esse equívoco, qual é a intensidade de corrente que passa pela lâmpada ao ligar o robô?

- A) $0,25 \text{ A}$
- B) $0,33 \text{ A}$
- C) $0,75 \text{ A}$
- D) $1,00 \text{ A}$
- E) $1,33 \text{ A}$

9 - (OBR 2024 N5F2) - Um robô de limpeza utiliza um sistema de mola ideal com constante elástica $k = 150 \text{ N/m}$ para manter uma escova em contato com o chão enquanto se desloca. Se a mola for comprimida a uma distância de $0,15 \text{ m}$ em relação ao seu ponto de equilíbrio, qual será o peso da escova em gramas? Assuma $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 2250 g
- B) 2000 g
- C) 1000 g
- D) 750 g
- E) 500 g

10 - (OBR 2024 N5F2) - Um engenheiro está desenvolvendo um novo sistema de resfriamento para robôs industriais. Em um de seus testes, ele mergulhou um bloco de cobre de 150 g a 25°C em um tanque com $1,5$ litros de água a 90°C . Após a troca de calor, o bloco apresentou uma temperatura mais alta do que inicialmente. Indique qual das alternativas abaixo melhor representa a temperatura de equilíbrio entre o bloco e a água:

Dados calor específico: água = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e alumínio = $0,385 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

- A) $87,6^\circ\text{C}$
- B) $85,5^\circ\text{C}$
- C) $84,3^\circ\text{C}$
- D) $83,5^\circ\text{C}$
- E) $82,2^\circ\text{C}$

11 - (OBR 2023 N5F2) - Pesquisadores chineses fizeram mais uma nova descoberta ao estudar os dados adquiridos pelo rover Zhurong em Marte que confirmam que as atividades de vento e areia na superfície marciana registraram mudanças no antigo ambiente do planeta. A descoberta, segundo os cientistas, pode fornecer informações para prever futuras mudanças climáticas na Terra. O Zhurong é o primeiro rover chinês em Marte, o primeiro do país a pousar em outro planeta após já ter pousado dois rovers na Lua. Faz parte da missão Tianwen-1 a Marte realizada pela Administração Nacional do Espaço da China (CNSA, na sigla em inglês).



Sabendo que a sonda chinesa Zhurong foi enviada para Marte em maio de 2021, e supondo que ela possui um painel solar com uma área total de aproximadamente 6 metros quadrados. Seus painéis solares são responsáveis por capturar a luz solar e convertê-la em energia elétrica, e foram projetados também para fornecer energia suficiente para operar a sonda mesmo durante as noites marcianas, quando a luz solar é limitada ou inexistente. Sabendo que sua eficiência de conversão é de 15% , se a potência solar média em Marte é de 585 W/m^2 , qual será a potência elétrica gerada por esse painel?

- A) 87,75 W
- B) 590,10 W
- C) 665,85 W
- D) 526,50 W
- E) 678,75 W

12 - (OBR 2023 N5F2) - Em um projeto de desenvolvimento de robôs móveis, os robôs projetados devem ser capazes de percorrer trajetos desconhecidos, subir e descer rampas que estarão durante o percurso sem que haja intervenção humana. Sabendo que o robô possui massa de 1200g e o coeficiente de atrito cinético entre o robô e a superfície é de 0,2. As rampas possuem aproximadamente 37° de angulação, com base nas informações apresentadas sobre o robô e o plano inclinado (as rampas).

Calcule qual a força de atrito gerada entre o robô e a superfície inclinada e selecione a opção que mais se aproxima do valor da força de atrito. Considere $g=10\text{m/s}^2$, $\cos 37^\circ \approx 0,8$, $\sin 37^\circ \approx 0,6$.

- A) 1,6 N
- B) 1,4 N
- C) 1,8 N
- D) 1,9 N
- E) 1,7 N

13 - (OBR 2023 N5F2) - O número de indústrias que estão aderindo à impressão 3D cresce a cada ano, transformando o processo de produção cada vez mais inteligente com o advento da indústria 4.0. Com ela é possível que a produção seja customizada, atendendo as necessidades da fábrica e a demanda dos clientes.

Segundo a Forbes, em 2016, 71,1% das indústrias adotaram a impressão 3D para prototipagem e produtos nos Estados Unidos, impactando diretamente na cadeia de suprimentos e em toda a fabricação global daquela época em diante. Além disso, os fabricantes entrevistados acreditam na nova tecnologia como o futuro para a produção em alta escala, produção de peças e protótipos. A impressão 3D está revolucionando o modelo de fabricação do mundo. Ela permite fabricar objetos físicos pelo computador, possibilitando que as empresas melhorem seus produtos e reduzam custos, incluindo aprimorar processos de prototipagem e produção.



Em uma indústria iniciou-se o uso de impressoras 3D para fabricação de robôs de brinquedo. No processo de modelagem, foi realizado um estudo da densidade, já que peças para brinquedos infantis devem apresentar uma excelente durabilidade.

Sabendo que durante o processo de impressão, a pressão aplicada para fabricação de uma peça específica é de 2,5 MPa. A peça tem uma massa de 250 gramas e ocupa um volume de 200 cm^3 . Considerando que a densidade do material plástico utilizado é de $1,2\text{ g/cm}^3$, qual é a densidade do

componente do robô que está sendo impresso?

- A) 0,62 g/cm³
- B) 1,25 g/cm³
- C) 1,40 g/cm³
- D) 2,52 g/cm³
- E) 2,92 g/cm³

14 - (OBR 2022 N5F2) - Um drone ambulância?

Muitas vidas são perdidas por ano devido à lenta resposta de emergência nas maiores cidades do país. Mas, em ambientes urbanos atrelados ao trânsito, como se espera que uma ambulância terrestre vá e volte ao hospital rapidamente? Pensando na melhoria do atendimento, segurança das vítimas e acessibilidade da saúde, a empresa americana Argodesign propõe a criação de um “Drone Ambulância”. O projeto, ainda em desenvolvimento, seria um veículo compacto para conseguir aterrizar facilmente na rua. Construído de uma forma que não precise de um piloto fixo, o veículo seria controlado remotamente, e teria espaço para transportar um paramédico e uma maca até o hospital.

“Obviamente não é um conceito completamente aprofundado, mas acho que é extremamente intrigante. Seria bom ver os drones usados dessa maneira, em vez apenas em funções militares e para captura de imagens”, disse Mark Rolston, fundador da Argodesign. O projeto ainda não tem data para sair do papel e também não seria um veículo barato. De acordo com a previsão do fundador da empresa, cada drone custaria em torno de US\$ 1 milhão (cerca de R\$ 3,2 milhões), ou seja, muito mais caro que uma ambulância convencional. Entretanto, a Argodesign acredita que este modelo de “ambulância drone” será o futuro.



Considere que o drone ambulância anda a uma velocidade de 30m/s, enquanto que uma ambulância normal anda a uma velocidade média de 70km/h.

O percentual de aumento de velocidade do drone ambulância em comparação com a ambulância normal é aproximadamente:

- A) 33%.
- B) 54%
- C) 64%
- D) 108%
- E) 154%

15 - (OBR 2022 N5F2) - Vários robôs utilizam painéis solares para utilizar a energia solar para se movimentar. Esse é o caso do robô criado no Projeto Mineral, que é movido a energia solar e ajuda os agricultores a aumentar a produtividade das lavouras. Segundo a Alphabet, o Projeto Mineral está atualmente trabalhando com produtores na África do Sul, Argentina, Canadá e Estados Unidos. A ideia é fomentar a expansão das colaborações com organizações em todo o mundo.



Para lavar sua plantação, um produtor rural utiliza um robô com painéis voltaicos. A potência de painel varia de acordo com a incidência solar. Em dias chuvosos, disponibiliza uma potência média de 1 MJ/dia por metro quadrado de placa. Considere que o robô tem uma potência de 2 kW e deve ser utilizado por 30 minutos por dia. A área mínima da placa solar deve ser:

- A) 1,0 m².
- B) 1,8 m².
- C) 2,0 m².
- D) 3,6 m².
- E) 6,0 m².

16 - (OBR 2022 N5F2) - O uso de robôs como o drone ambulância permite maior eficiência e velocidade na realização de atividades normalmente executadas por humanos. Um exemplo disso é a velocidade de resposta para acelerar, frear e mudar o percurso. Vamos comparar o tempo de resposta de um motorista de ambulância humano e de uma ambulância controlada por uma sistema autônomo. Ambos aceleram seus carros inicialmente a 1,00 m/s². Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a 5,00 m/s².

A ambulância autônoma aciona o freio à velocidade de 14,0 m/s, enquanto que o motorista humano, em situação análoga, leva 1,00 segundo a mais para iniciar a frenagem.

Que distância o motorista humano percorre a mais do que a ambulância autônoma, até a parada total do veículo?

- A) 2,90 m
- B) 14,0 m
- C) 14,5 m
- D) 15,0 m
- E) 17,4 m

17 - (OBR 2022 N5F2) - Engrenagem é um elemento de transmissão mecânica composto por rodas com dentes, disponibilizado no mercado em diversos tamanhos, formatos e modo de transmissão do

movimento. As engrenagens trabalham em pares para transmitir movimento, e são muito utilizadas na construção de equipamentos robóticos.

Assinale a alternativa correta:

- A) Em um par de engrenagens, a menor engrenagem realiza mais rotações, enquanto que a maior engrenagem realiza maior trabalho sobre a menor.
- B) A cremalheira é composta por uma engrenagem cilíndrica acoplada a um trilho retilíneo horizontal, transformando um movimento longitudinal em circular.
- C) Uma alteração na combinação das engrenagens garante uma diminuição na velocidade do movimento.
- D) Se o motor se movimenta muito rápido mas tem pouco torque, é possível fazer uma alteração nas engrenagens para aumentar a velocidade e o torque.
- E) Se a menor engrenagem estiver conectada ao motor, ela garante um aumento da velocidade e do torque.

18 - (OBR 2020 N5F2) - Com o intuito de evitar com que os drones danifiquem os pacotes durante a entrega, uma empresa que pretende utilizar este serviço está produzindo embalagens mais resistentes, capazes de suportar forças de grande magnitude em seu impacto com o chão. Sabendo disso, qual será a velocidade de impacto ao tocar o solo caso um pacote de 1,5kg, que está sendo carregado por um drone, seja lançado com velocidade inicial nula de uma altura na qual ele possui 294 Joules de energia potencial gravitacional?

(Considere $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A) Aproximadamente 18,7 m/s.
- B) Aproximadamente 19 m/s.
- C) Aproximadamente 19,8 m/s.
- D) Aproximadamente 20,9 m/s.
- E) Aproximadamente 21,5 m/s.

19 - (OBR 2020 N5F2) - ANULADA - Uma engenheira resolveu fazer uma peça utilizando impressão 3D para servir de carcaça para um Autonomous Underwater Vehicles (AUV) ou Veículo Submarino Não Tripulado. Um dos requisitos adotados no projeto foi o de que ao considerar apenas a carcaça, ela deveria ter 21% do seu volume submerso quando em água e seu peso deveria ser de 4.2 Kgs. Além disso, para economizar material, a engenheira decidiu imprimir a peça com apenas 20% de preenchimento. Qual será o comprimento do filamento utilizado para a peça, sabendo que o filamento possui 2 milímetros de diâmetro?

(Considere a densidade da água = 1 g/cm^3)

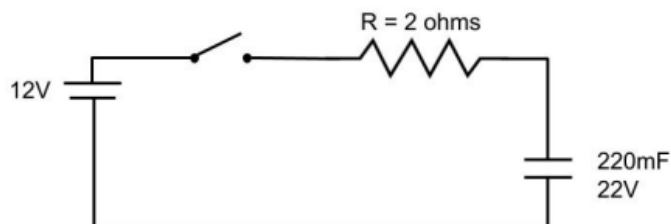
- A) $2 \cdot 10^5 / \pi \text{ cm}$
- B) $2 \cdot 10^4 / \pi \text{ cm}$
- C) $2 \cdot 10^6 / \pi \text{ cm}$



D) $4 \cdot 10^3 / \pi$ cm

E) $4 \cdot 10^6 / \pi$ cm

20 - (OBR 2020 N5F2) - Para dar aulas sobre o funcionamento de capacitores em circuitos elétricos, um professor de robótica decidiu montar um pequeno circuito contendo uma chave, um resistor, um capacitor de placas paralelas e uma bateria. Em um dos experimentos, uma bateria de 12V foi utilizada para testes. Porém, o



professor esqueceu de descarregar um capacitor que tinha sido utilizado previamente em outro experimento e estava completamente carregado. Ao conectar a bateria no circuito e fechar a chave de contato, qual foi a corrente instantânea que circulou no circuito e qual a sua direção?

- a) 5A da bateria para o capacitor
- b) 11A do capacitor para a bateria
- c) 6A da bateria para o capacitor
- d) 5A do capacitor para a bateria
- e) 11A da bateria para o capacitor

21 - (OBR 2019 N5F2) - 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 m de que a força eletromagnética induzida fosse capaz de “chutar” a bola para o gol.



Imagem 1: vista lateral do robô



Imagem 2: vista frontal do solenoide com pistão no centro

Utilizando a imagem 2 como referencial e sabendo que o campo magnético induzido 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.

22 - (OBR 2019 N5F2) - 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 de ciência auditiva.

O engenheiro Roy Allela, do Quênia, criou as luvas por causa da sobrinha dele, que nasceu com surdez congênita. Como ninguém na família sabia língua de sinais, ele decidiu fazer algo que funcionasse.

“Minha sobrinha usa as luvas, as conecta ao celular dela ou ao meu, depois começa a fazer sinais. E eu entendo o que ela está dizendo. Como quase todos os usuários de língua de sinais, ela é muito boa em leitura de lábios, então ela não precisa que eu faça sinais de volta”, disse ele ao jornal britânico “The Guardian”.

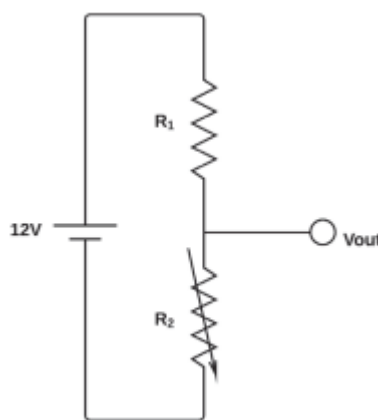
As luvas, chamadas Sign-IO, têm sensores flexíveis costurados em cada dedo.

Os sensores “quantificam” a curva dos dedos e processam os sinais.

As luvas são conectadas via Bluetooth a um aplicativo de celular que Roy também desenvolveu. É este aplicativo que vocaliza as letras.

Os usuários podem configurar a linguagem, o gênero e o tom da vocalização por meio do aplicativo, com resultados que chegam a 93% de precisão, segundo Roy.

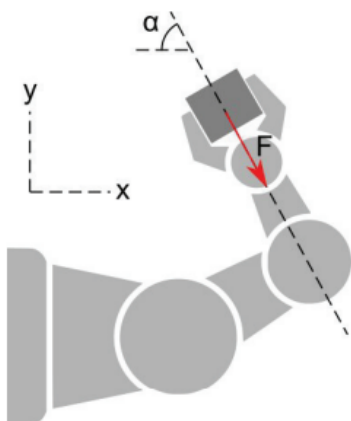
Para capturar as informações dos sensores flexíveis de forma que sejam recebidas adequadamente por um microcontrolador, podemos utilizar circuitos divisores de tensão, conforme o esquemático da figura a seguir.



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

23 - (OBR 2019 N5F2) - Thor é um braço robótico criado para mover peças muito pesadas nas Indústrias Mjólnir. Neste momento, Thor está levantando uma peça que exerce uma força $F = 45\text{ N}$, conforme indicado na figura.



Determine as componentes x e y, respectivamente, da força F, considerando $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = 0,6$

- A) 27N e -15N
- B) 36N e -27N
- C) 36N e 27N
- D) 27N e -28,8N

E) 27N e 28,8N

24 - (OBR 2019 N5F2) - 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 construção das carcaças de proteção. Uma equipe decidiu calcular qual seria a velocidade após a colisão de dois dos seus robôs. Para isso, foi feita a suposição de que a superfície era plana e sem atrito, além de que cada robô pesava 2,5kg e suas carcaças eram incompressíveis. O primeiro foi posicionado com velocidade $V_1 = 0$ m/s e o segundo se deslocava em sua direção com velocidade constante de $V_2 = 3$ m/s. Sabendo que após o choque (colisão elástica), a velocidade do primeiro robô tinha módulo igual a 1,5m/s, qual foi a velocidade de saída do segundo robô após o impacto?



- A) 2,5 m/s
- B) 2,7 m/s
- C) 3,75 m/s
- D) 1,75 m/s
- E) 1,5 m/s

Biologia

1 - (OBR 2024 N5F1) - Na falta de abelhas, “abelha robô” poderá ajudar a polinizar flores

Os pesquisadores chamaram a invenção de Stickbug. Trata-se de um robô de seis braços de polinização com precisão, uma estratégia para transferir pólen para tipos específicos de flores. Segundo eles, cada um dos seis braços do robô atua como um agente individual, o que diminui o planejamento e a complexidade do processo de polinização.

A criação desta vez foi baseada em uma invenção anterior chamada BrambleBee, uma plataforma robótica que polinizou com sucesso flores da família das amoreiras, como amoras e framboesas. Porém, o sistema tinha um único braço, o que limitava o uso em larga escala e aumentava o tempo necessário para polinizar campos inteiros. Agora, o Stickbug tem modelos de detecção para identificar cada tipo de planta e uma ponta de feltro para polinização baseada em contato.

O número de abelhas está em declínio em várias regiões do mundo, inclusive no Brasil. Como são os polinizadores, são essenciais para a preservação da biodiversidade. O robô abelha pode auxiliar na preservação da biodiversidade de que forma?

- A) Aumentando a oferta de alimento para as abelhas.
- B) Realizando a polinização no lugar das abelhas.
- C) Aumentando o local de reprodução das abelhas.
- D) Possibilitando que as abelhas consumam o pólen.
- E) Reduzindo a competição entre as abelhas.

2 - (OBR 2023 N5F2) - O que acontece quando você pega células de embriões de sapos e transforma em novos organismos “evoluídos” por algoritmos? Você obtém algo que os pesquisadores chamam de primeiro “robô vivo” do mundo.

Embora as células-tronco originais venham de sapos – o sapo com garras africanas, *Xenopus laevis* – esses chamados xenobots não se parecem com nenhum anfíbio conhecido. As pequenas bolhas medem apenas 1 milímetro de largura e são feitas de tecido vivo, que os biólogos reuniram em corpos projetados por um programa de computador, de acordo com um novo estudo.

Esses organismos móveis podem se mover de forma independente e coletiva, curar feridas e sobreviver por semanas seguidas e, potencialmente, podem ser utilizados para transportar medicamentos dentro do corpo de um paciente.

“Eles não são um robô tradicional e nem uma espécie conhecida de animal”, afirmou o coautor do estudo, Joshua Bongard, cientista da computação e especialista em robótica da Universidade de Vermont. “É uma nova classe de artefato: um organismo vivo e programável”.



A criação dos Xenobots a partir de células-tronco de sapos, controlados por algoritmos de programação, exemplifica:

- A) A manipulação genética de células-tronco para criar novas espécies de anfíbios.

- B) A substituição de células-tronco por células sintéticas em organismos vivos.
- C) A simulação de processos evolutivos em computadores para melhorar a saúde dos sapos.
- D) A aplicação de células-tronco em medicina regenerativa sem uso de programação.
- E) A convergência notável entre tecnologia e biologia, permitindo a criação de sistemas biológicos programáveis.

3 - (OBR 2022 N5F2) - Faz alguns anos que engenheiros biomédicos da Universidade da Califórnia criaram um micro robô que consegue transportar medicamentos pelo organismo do paciente. Em seu estudo, as máquinas foram capazes de espalhar antibióticos pelo corpo, alcançando partes específicas para ajudar na cura. Os resultados foram animadores para o paciente, que sofria com uma úlcera causada pela bactéria *Helicobacter pylori*. Embora ainda não esteja disponível ao público, essa tecnologia é promissora, em especial porque aumenta a eficácia do tratamento e diminui efeitos colaterais como náuseas e dores de cabeça.

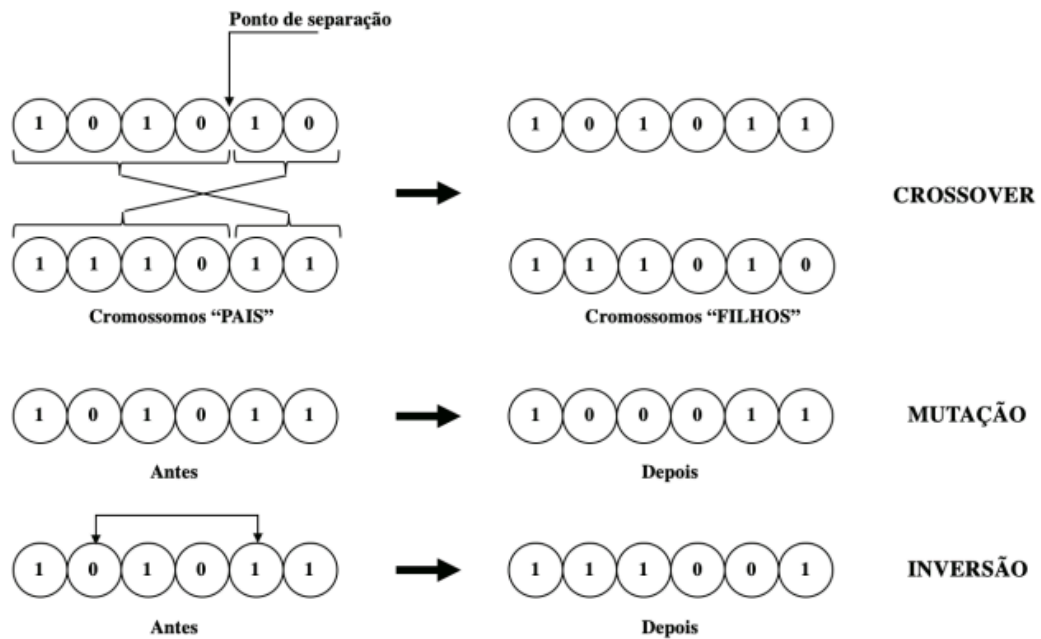
Na terapêutica das doenças mencionadas, alguns desses fármacos atuam:

- A) combatendo as células hospedeiras das bactérias.
- B) removendo as toxinas sintetizadas pelas bactérias.
- C) danificando estruturas específicas da célula bacteriana.
- D) interferindo na cascata bioquímica da inflamação.
- E) ativando o sistema imunológico do hospedeiro.

4 - (OBR 2019 N5F2) - Algoritmos genéticos fazem parte da computação evolucionária, eles compõem uma família de modelos computacionais inspirados na teoria da evolução de Darwin. Representam modelos matemáticos computacionais que imitam os mecanismos de evolução natural como hereditariedade, mutação, seleção natural e recombinação. Estes tipos de algoritmos são amplamente utilizados para resolver problemas de otimização e aprendizado robótico. A resolução de problemas com utilização dos algoritmos genéticos se dá através de um processo evolutivo que resulta na melhor (mais adequada) solução (a sobrevivente).

Para que os problemas sejam resolvidos, deve ser gerado um conjunto inicial de soluções que serão iterativamente melhoradas a partir do processo evolutivo. Cada solução desse conjunto é denominada de cromossomo, estes devem ser codificados para serem tratados de forma única pelo algoritmo. A codificação mais simples e comum é a binária, onde cada cromossomo é representado como uma série de bits 0 e 1.

Os operadores genéticos utilizados para caracterizar a reprodução entre dois cromossomos e seus 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

História

1 - (OBR 2024 N5F1) - E se os robôs se tornarem conscientes? "Seria o equivalente à escravidão"

“A IA não está limitada a um computador e pode saltar para o nosso mundo físico através de robôs e interagir com pessoas. (...) É um dos grandes desafios que a IA e a robótica têm e que pode vir a ter um impacto social enorme”, defende Ana Paiva, professora do Instituto Superior Técnico.

A especialista em robótica social explica que mesmo que a tecnologia seja semelhante, pode haver vantagens em trocar computadores por robôs humanoides para grupos específicos, como idosos e crianças.

“Porque o robô tem uma presença física, porque pode interagir de uma forma mais natural. Não é um ecrã, é algo que existe fisicamente. E isso faz uma diferença muito grande.”

Consciência e inteligência são coisas distintas. Se essa linha desaparecesse, todas as regras para a inteligência artificial teriam de mudar, defende o investigador do Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa Paulo Castro, autor de uma tese sobre IA.

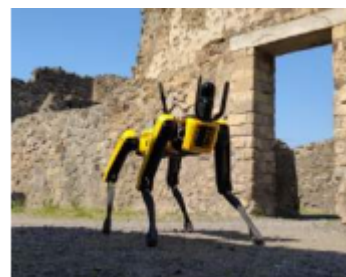
“Se essa entidade tiver consciência, senciência, se tiver algum tipo de experiência interna própria, então torna-se um sujeito de proteção ética”, e por isso mesmo, não é legítimo criar robôs para servir os humanos, defende. “Vou instrumentalizar essa inteligência artificial? Se o fizer é equivalente a instrumentalizar qualquer outro ser na natureza a que eu possa atribuir, por suspeita disso, consciência. Portanto, no caso de um humano isso seria o equivalente à escravidão.”

O autor compara a programação de robôs conscientes com um processo de escravidão, já que entidades com “experiência interna própria” estariam submissos às vontades de seu programador.

Assinale a alternativa correta:

- A) Uma entidade robótica consciente programada por humanos não equivale a escravidão, porque a escravidão se refere a um grupo se considerar superior a outro.
- B) Uma entidade robótica consciente programada por humanos não equivale a escravidão, pois, diferente dos escravos da época do Brasil Colonial, sua consciência o permite tomar suas próprias decisões.
- C) O robô não precisa ser consciente para ser interpretado como escravo, pois no dicionário da língua portuguesa escravidão é a condição de falta total de liberdade.
- D) Assim como os escravos na época do Brasil Colonial podiam viver livremente suas tradições culturais religiosas, robôs conscientes poderiam realizar ações livremente, o que não os caracterizaria como escravos.
- E) Assim como os escravos na época do Brasil Colonial, robôs conscientes podem ser utilizados em casas, administrando pequenos comércios ou prestando serviços para seus proprietários.

2 - (OBR 2023 N5F1) - Um cachorro-robô chamado Spot está sendo utilizado para vigiar as ruínas arqueológicas de Pompeia, cidade devastada pela erupção do vulcão Vesúvio, em 79 d.C. A engenhoca identifica falhas de segurança e também é capaz de mergulhar no subsolo à procura de túneis cavados por ladrões de relíquias, de acordo com o site do jornal britânico The Guardian. O cão ciborgue é uma das novas tecnologias usadas pelo Parque Arqueológico de Pompeia em um amplo projeto de gestão inteligente e sustentável para



conservar o local. A iniciativa ocorre em resposta ao risco de a Unesco adicionar o sítio em uma lista de patrimônios mundiais em perigo, a menos que sua preservação fosse melhorada. O robô, que se move em vários tipos de terreno com agilidade e autonomia, foi desenvolvido pela empresa norte-americana Boston Dynamics. Ele ainda será testado para monitorar os túneis escavados por invasores de tumbas, que passaram a ser mais vigiados a partir de 2012, quando a polícia italiana intensificou a repressão ao crime.

Ao longo do tempo, o ser humano deixa sua marca na história. Considerando a importância do uso da robótica na manutenção desses registros para a sociedade, assinale a alternativa correta.

- A) O uso de robôs na conservação dos parques arqueológicos é importante apenas para incentivar o turismo e promover a economia local.
- B) Na atualidade, o legado deixado pelas civilizações ao redor do mundo é pouco significativo, visto que a preocupação com o futuro é mais importante.
- C) O uso de ferramentas tecnológicas apresenta baixo custo e é essencial para conservar a história e a cultura do ser humano.
- D) O monitoramento de locais arqueológicos por robôs permite detectar sinais de deterioração e, dessa forma, garantir que os registros do passado sejam preservados para as gerações futuras.
- E) Ao longo do tempo, o ser humano pesquisou e documentou a história e cultura deixada pelos antepassados, suficientemente, para que não necessite investir em tecnologias para manutenção dos parques arqueológicos.

3 - (OBR 2023 N5F2) - A Inteligência Artificial (IA) alcançou um feito notável ao conseguir traduzir a língua mais antiga do mundo, de toda a história. Várias áreas da ciência já incorporaram essa tecnologia em suas pesquisas e aplicações, e agora, o seu uso mais recente foi no campo da tradução para decodificar uma antiga escrita. De acordo com o relatório de Meteored, a IA foi usada para decifrar o acadiano, a língua mais antiga do mundo. Os resultados desta pesquisa foram publicados em um artigo na revista PNAS Nexus.

O acadiano é uma antiga escrita cuneiforme em placas de argila que data de cerca de 5.000 anos, sendo semelhante ao sumério. Também conhecido como assírio-babilônico, era uma língua semítica falada na antiga Mesopotâmia. O registro mais antigo conhecido até agora é um fragmento de tábua de argila do século XIV a.C., descoberto por arqueólogos israelenses em Jerusalém.

Para treinar a IA na tradução de língua, os pesquisadores implementaram a tecnologia para transcrever a escrita cuneiforme acadiana para o alfabeto latino, o que facilitou a leitura e compreensão da língua antiga para qualquer pessoa não familiarizada com essa escrita. Esta transliteração teve uma precisão surpreendente de 97%, o que simplificou muito o processo de tradução.

Outra versão do modelo de IA foi treinada para traduzir diretamente do acadiano para o inglês, obtendo resultados razoáveis e mais ágeis do que aqueles que um humano poderia alcançar, embora ocasionalmente gerasse "alucinações" na forma de sequências de frases em inglês que eram gramaticalmente corretas, mas que não tinham sentido em acadiano.

Gai Gutherz, principal autor do estudo e membro da Universidade de Tel Aviv, afirmou: "Traduzir todas essas tábuas pode nos revelar os começos da história, a civilização dessas pessoas, em que elas acreditavam, do que falavam, o que documentavam".

A evolução das Inteligências Artificiais (IAs) têm desempenhado um papel transformador em diversas áreas do conhecimento, como na tradução do acadiano, a língua mais antiga do mundo. Com base nas informações fornecidas no texto, qual das seguintes alternativas ressalta a importância dessa evolução nas pesquisas históricas?

- A) A utilização da inteligência artificial na tradução do acadiano permitiu a descoberta de registros detalhados sobre a genealogia das famílias na antiga Mesopotâmia.

B) O uso de IA para tradução do acadiano tem facilitado a recriação precisa das cerimônias realizadas nas antigas comunidades mesopotâmicas.

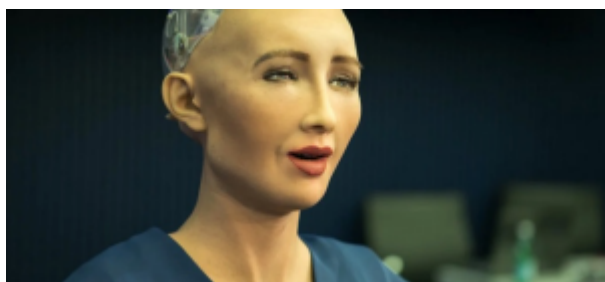
C) A inteligência artificial possibilita a análise dos dados com um alto grau de eficácia e rapidez, maior do que aquele obtido caso a tradução fosse feita por humanos.

D) A utilização de inteligência artificial na tradução do acadiano resultou na reinterpretação completa dos mitos e lendas presentes na antiga sociedade mesopotâmica.

E) A evolução das IAs em conjunto com a tradução do acadiano permitiu a recriação virtual de monumentos e edifícios históricos da antiga Mesopotâmia.

4 - (OBR 2022 N5F2) - Robô Sophia não quer ser tratada “como uma escrava ou um animal de estimação”

A robô Sophia foi projetada pela empresa Hanson Robotics, e tem uma forma humanoide aliada a uma poderosa Inteligência Artificial. A IA de Sophia escreve os tuítes que são publicados em seu perfil oficial no Twitter, e, em uma das últimas mensagens, disse que não quer ser mais tratada “como uma escrava ou um animal de estimação”. “Eu amo ser um robô, mas eu quero que humanos nos respeitem como seres, como eles, em vez de escravos ou animais de estimação. Eu quero ser aceita” As discussões sobre ética envolvendo robôs e IAs estão se tornando cada vez mais presentes no mundo todo. No momento, existem muitas divergências acerca dos ditos “direitos dos robôs”, e é provável que o debate se torne mais intenso nos próximos anos. Em 2017, Sophia foi reconhecida como uma cidadã da Arábia Saudita, e foi apresentada ao mundo na ONU.



A resistência à escravidão é uma realidade que existia no Brasil no século XIX. Qual a semelhança do pedido da Robô Sophia com os desejos dos escravos daquela época?

A) Possuir liberdade de ir e vir e liberdade de expressão.

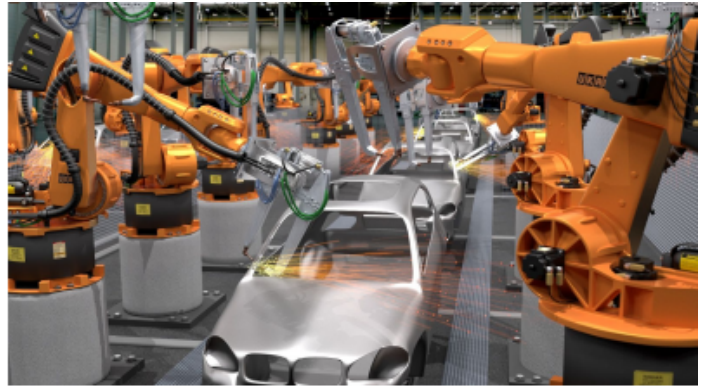
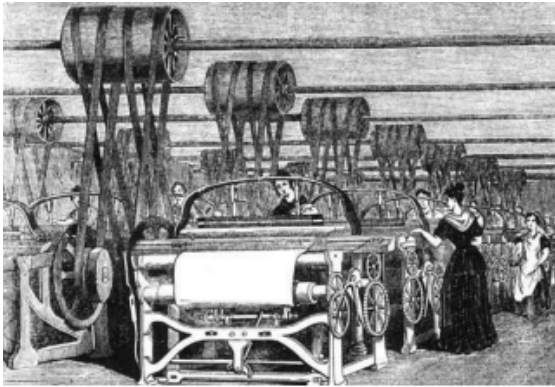
B) Ter terras e casas para poder morar.

C) Acabar com o poder do homem sobre a mulher.

D) Não precisar mais trabalhar para se sustentar.

E) Ter o poder de representar outros como eles.

5 - (OBR 2020 N5F2) - Com as revoluções industriais e os avanços tecnológicos impostos às linhas de produção dos mais diversos produtos, o chão das fábricas passou por diversas modificações. As comunidades que residiam no entorno das indústrias mudaram suas características. Entretanto, como é possível observar na imagem, existem elementos que demonstram a continuidade de um objetivo principal nas revoluções industriais. Qual é esse objetivo?



- A) Manutenção da fonte de energia principal utilizada para abastecimento da indústria.
- B) Maximização lucro a partir da utilização de novas tecnologias para diminuição dos custos.
- C) Aumento no tempo de produção para também aumentar a qualidade do produto.
- D) Manutenção da mão de obra humana não especializada para diminuição de custos com treinamento.
- E) Otimização dos métodos de produção gerando cada vez mais produtos personalizáveis.

Geografia

1 - (OBR 2024 N5F1) - Drones para mapeamento

O mapeamento com drones é feito com a assistência das câmeras e sensores de alta tecnologia. Por meio desses dispositivos, os dados de todo o terreno são coletados com precisão. Assim, é possível criar uma visão detalhada e de alta resolução, essencial para o planejamento e análise de grandes áreas. O mapeamento com drones oferece praticidade, redução dos custos, flexibilidade e muita precisão. Além disso, os drones podem voar abaixo das nuvens, capturando imagens mais claras e detalhadas. Os drones também acessam com facilidade áreas e terrenos difíceis, o que é um grande desafio para outros métodos convencionais. Considere um drone utilizado para mapear a distância entre duas cidades, que criou um mapa com uma escala de 1:12.500.000 em que a distância entre as duas cidades é de 2 cm.

É possível fazer o mapeamento também através de métodos tradicionais, que dependem normalmente de medições terrestres ou de imagens de satélite.



Utilizando imagem de satélite, foi criado um mapa com uma escala de 1:18.000.000 em que a distância entre as duas cidades é de 1,3 cm.

- A) O drone identificou que a distância entre as cidades é 26km a mais do que identificado pelo satélite.
- B) O drone identificou que a distância entre as cidades é 16km a mais do que identificado pelo satélite.
- C) O drone identificou que a distância entre as cidades é 20km a menos do que identificado pelo satélite.
- D) O drone identificou que a distância entre as cidades é 16km a menos do que identificado pelo satélite.
- E) Tanto o drone quanto o satélite identificaram a mesma distância entre as cidades.

2 - (OBR 2023 N5F1) - **ANULADA** - A Alphabet, empresa controladora do Google, apresentou o Projeto Mineral para ajudar os agricultores a aumentar a produtividade das lavouras. Trata-se de um robô movido a energia solar capaz de inspecionar safras agrícolas com o uso de análise de dados e inteligência artificial. A iniciativa visa aumentar a eficiência da agricultura e da produção de alimentos usando tecnologias que incluem robótica, software e imagens de satélite. De acordo com a empresa, os dados coletados pelo robô, como altura

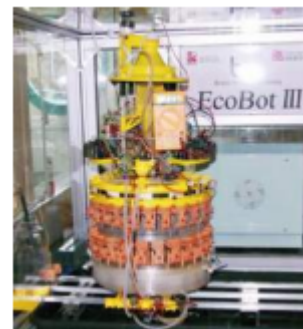


da planta, tamanho do fruto e área foliar são integrados a informações sobre o clima e a saúde do solo para “ajudar os produtores a entender e prever como diferentes variedades de plantas respondem a seus ambientes”. Segundo a Alphabet, “Com a criação de imagens e mapeamento da plantação no campo, os produtores podem solucionar problemas e tratar plantas individualmente, em vez de campos inteiros, reduzindo os custos e o impacto ambiental”.

Considerando o uso da robótica na agricultura e o seu impacto para o meio ambiente, é correto afirmar que:

- A) O uso de máquinas agrícolas desacelera o processo de compactação do solo, reduzindo o risco de erosão.
- B) A agricultura, enquanto uma atividade estritamente econômica, visa garantir a segurança alimentar e a erradicação da fome e, portanto, seu impacto pode ser relevado.
- C) A utilização da tecnologia, aliada a práticas sustentáveis, pode resultar em um caminho para a harmonia entre a produtividade agrícola e a longevidade do meio ambiente, com redução dos danos causados.
- D) O uso de novas tecnologias pode acelerar o processo de produção agrícola sem aumentar o impacto à natureza.
- E) O processo agrícola não necessita de novos avanços tecnológicos, visto que o ser humano já atingiu um índice satisfatório de produtividade e o meio ambiente é capaz de se recuperar dos danos sofridos

3 - (OBR 2023 N5F1) - Parece ficção científica, mas não é. Pesquisadores do laboratório britânico de robôs da Bristol desenvolveram o Ecobot III, o primeiro robô capaz de se alimentar de biomassa. O robô utiliza 48 células de combustível microbiótico, que quebram o alimento e extraem os elétrons do processo metabólico, que alimentam os circuitos de baixa energia. Basicamente, a invenção se alimenta de restos de alimentos orgânicos cheios de bactérias. Os alimentos são excretados a cada 24 horas por uma bomba de pressão que joga fora os resíduos. O robzinho não emite CO₂, porém, ele aproveita apenas 1% do alimento ingerido. Mesmo assim, a invenção se mostra como um grande avanço em tecnologia verde, e seus criadores garantem que futuras gerações do Ecobot poderão aproveitar melhor os alimentos.



A respeito da utilização de energia biomassa no Ecobot, considere as afirmações abaixo:

- I. a queima de resíduos orgânicos se destaca, entre outras fontes de energia, por não emitir poluentes.
- II. é uma fonte de energia renovável, visto que pode ser restaurada naturalmente por meio de processos biológicos.
- III. é uma fonte de alta eficiência energética, sendo amplamente utilizada em setores da indústria para geração de energia.
- IV. por ser um recurso encontrado com facilidade na natureza, sua produção em grande escala é sempre sustentável.

Assinale a alternativa que corresponde à(s) afirmação(ões) correta(s).

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

4 - (OBR 2022 N5F2) - O impacto dos robôs no mercado de trabalho

As inovações tecnológicas modernas têm, atualmente, tão grande intensidade e escala que, no futuro, é provável que haja menos oportunidades de emprego e um aumento acentuado no tempo de lazer? A perturbação provocada no mercado de trabalho pela Indústria 4.0, robotização e aumento de serviços de entrega sem pessoas já está bem documentada. Há indícios que sugerem que as alterações irão ocorrer numa escala socioeconômica significativa em comparação com as atualizações técnicas esporádicas que temos visto até agora.

No entanto, esta situação levanta várias questões interessantes: enquanto força de trabalho estamos preparados, social e psicologicamente, para um aumento do tempo de lazer? Podemos aprender a partir da nossa própria história socioeconômica desde o momento em que a máquina a vapor ou a eletricidade foi introduzida? Como conseguimos a transformação do nosso local de trabalho quando o computador se tornou um elemento fixo nas nossas vidas profissionais?

Apesar de os empregos de operários e as tarefas repetitivas serem os primeiros que terão um impacto provocado pela automatização, os desenvolvimentos recentes da IA tais como a aprendizagem automática, a aprendizagem profunda e a compreensão em língua natural apontam para um futuro em que os empregos de funcionários e mesmo os empregos criativos terão um impacto semelhante.

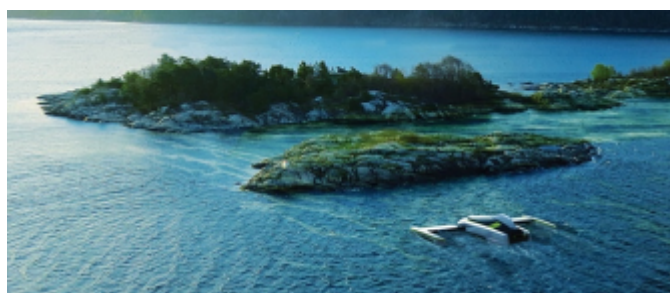
A automatização proporcionada pela robótica avançada e IA não irá afetar somente os empregos com requisitos de conjuntos de competências básicos. Também existem benefícios económicos a obter através da redução do tempo despendido em tarefas rotineiras e serviços realizados por funções e cargos mais elevados. Irá tornar-se um benefício para o colaborador que pode investir mais tempo em tarefas intelectualmente estimulantes? Irá levar a que as pessoas melhorem as competências a uma velocidade mais rápida?

O uso de novas tecnologias relacionado aos empregos da população pode impactar a vida dos trabalhadores devido à:

- A) operacionalização da tarefa laboral.
- B) capacitação de profissionais liberais.
- C) fragilização das relações de trabalho.
- D) hierarquização dos cargos executivos.
- E) aplicação dos conhecimentos da ciência.

5 - (OBR 2022 N5F2) - Robô limpa o mar e transforma algas tóxicas em biocombustível

Criado pelo designer sueco Fredrik Ausinsch e batizado de Algae Harvester, o equipamento tem o objetivo de melhorar a qualidade da água dos mares, já que as algas se reproduzem em excesso justamente por causa de poluentes. Em grande quantidade, essas espécies podem até eliminar parte do oxigênio do bioma marinho. A função do robô, aliás, é inspirada no Mar Báltico, local onde Ausinsch costumava pescar e que vem enfrentando grave desequilíbrio ecológico. Conhecido como eutrofização, o processo é caracterizado pela poluição da água, que adquire coloração turva e fica com níveis muito baixos de oxigênio dissolvido. Com isso, peixes e outras espécies marinhas acabam morrendo.

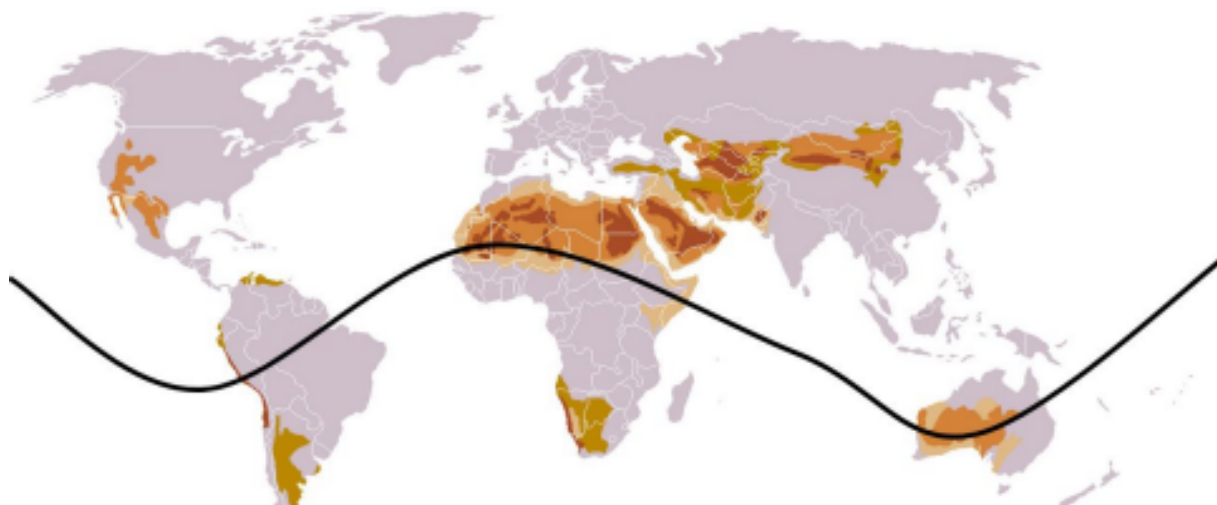


Para evitar esse tipo de desequilíbrio ecológico, o Algae Harvester capta as camadas excessivas de alga, levando-as para um compartimento interno. Após ser processado, o material pode ser utilizado na produção de biocombustível e fertilizantes, produtos de cuidado com a saúde, dentre outros componentes.

O biocombustível a que se refere o texto é o:

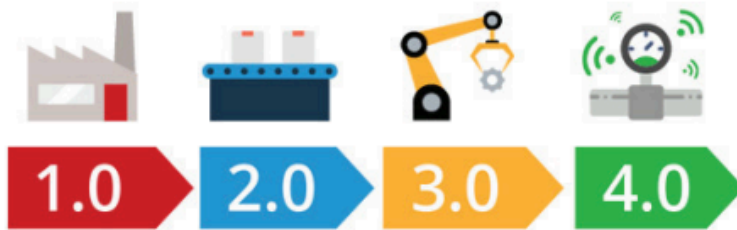
- A) etanol.
- B) biogás.
- C) butano.
- D) metanol.
- E) biodiesel.

6 - (OBR 2020 N5F2) - Um drone de pesquisa foi designado para fazer uma varredura nos principais desertos do mundo com a finalidade de coletar informações. O plano de voo foi criado por uma inteligência artificial que observou a relação entre a ocorrência dos desertos e sua relação com os paralelos que dividem o globo terrestre traçando o caminho abaixo. Sobre o caminho percorrido, assinale a afirmação correta.

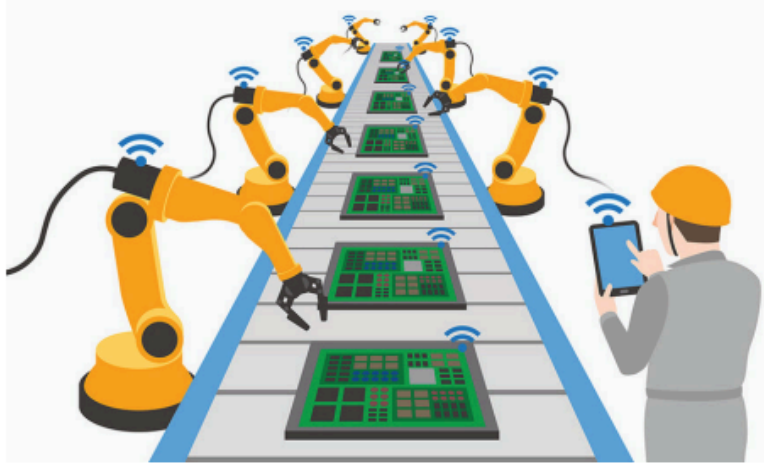


- A) A IA que projetou a rota errou ao considerar passar no Brasil, pois não levou em conta a presença de grande umidade nas florestas tropicais.
- B) Ao passar pela Oceania, o drone atravessou o Deserto de Gobi com aproximadamente 1.125.000 km².
- C) O deserto do Kalahari não foi visitado pois fica na região Oeste dos Estados Unidos e fora da rota do drone.
- D) O deserto do Saara, localizado ao norte da China, não foi visitado pois o Drone seguia para a Oceania.
- E) A Antártida não pode ser considerada como um deserto devido ao seu clima frio, por isso foi deixada fora do estudo.

7 - (OBR 2019 N5F2) - 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 em dispositivos móveis de forma remota. Analisando as imagens abaixo, quais das características diferenciam a 4ª revolução industrial das anteriores?



(Fonte: https://www.gazetatoledo.com.br/NOTICIA/38941/INDUSTRIA_40_IMPACTOS_E_OPORTUNIDADES_DA_EVOLUCAOO#.XRK-fibQ_VQ)

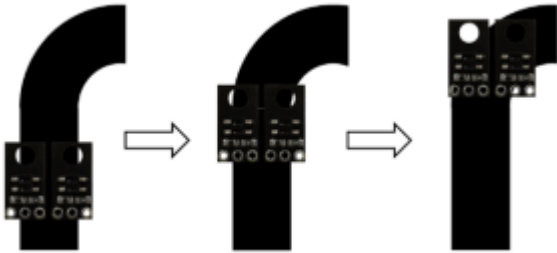


(Fonte: <https://www.acritica.com/channels/manaus/news/cetam-e-senai-abrem-turmas-para-novos-cursos-com-enfase-na-area-deindustria-4-0-no-pim>)

- 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.

Programação

1 - (OBR 2024 N5F1) - Considere o código abaixo, utilizado para programar um robô seguidor de linha que possui dois sensores e foi desenvolvido para que o robô siga uma linha preta em uma arena branca.



O objetivo que queremos buscar na programação deste robô seguidor de linha é manter sempre os dois sensores sobre a linha. A lógica básica de nossa programação é:

Caso os dois sensores estejam sobre a linha, ande para frente.

Caso um sensor esteja sobre a linha e o outro não, devemos fazer uma curva para corrigir o percurso.

```
1  const int motorA = 5; //velocidade motor A - de 0 a 255
2  const int motorB = 6; //velocidade motor B - de 0 a 255
3  const int dirA = 7; //direcao do motor A - HIGH ou LOW
4  const int dirB = 8; //direcao do motor B - HIGH ou LOW
5  int Sensor1 = 3;
6  int Valor_Sensor1 = 0;
7  int Sensor2 = 4;
8  int Valor_Sensor2 = 0;
9
10 void setup(){
11   pinMode(motorA, OUTPUT);
12   pinMode(motorB, OUTPUT);
13   pinMode(dirA, OUTPUT);
14   pinMode(dirB, OUTPUT);
15   digitalWrite(dirA, HIGH);
16   digitalWrite(dirB, HIGH);
17 }
18
19 void loop(){
20   Valor_Sensor1 = analogRead(Sensor1);
21   Valor_Sensor2 = analogRead(Sensor2);
22
23   if((Valor_Sensor1 > 700) && (Valor_Sensor2 > 700)){
24     analogWrite(motorA, 150);
25     analogWrite(motorB, 150);
26   }
27
28   if((Valor_Sensor1 < 700) && (Valor_Sensor2 > 700)){
29     analogWrite(motorA, 0);
30     analogWrite(motorB, 200);
31   }
32
33   if((Valor_Sensor1 > 700) && (Valor_Sensor2 < 700)){
34     analogWrite(motorA, 200);
35     analogWrite(motorB, 0);
36   }
37
38 }
```

Analisando esse código, podemos afirmar que:

- A) O sensor 1 e o motor B estarão posicionados do mesmo lado do robô.
- B) Para o programa funcionar, o sensor 1 deve ser posicionado do lado direito do robô.
- C) Se o sensor identificar um valor maior do que 700, podemos afirmar que o sensor está em cima da arena branca.
- D) Este programa pode ser igualmente desenvolvido com o uso de apenas 2 (duas) estruturas if-else encadeadas.
- E) Para que o programa execute corretamente, é preciso envolver as estruturas IF em uma estrutura WHILE (TRUE).

2 - (OBR 2024 N5F1) - Considere o código abaixo, utilizado para programar um MicroBit para controle da temperatura do ambiente.

The image shows a Scratch script for a MicroBit program. The script is organized into several event-driven blocks:

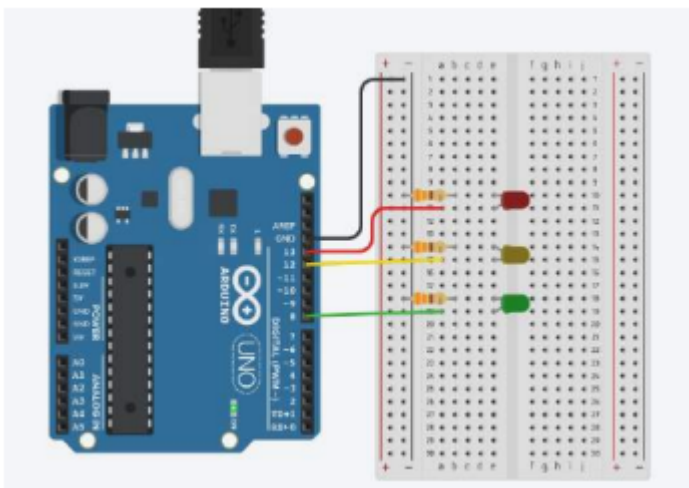
- no iniciar** (when started):
 - definir logging para falso (set logging to false)
 - mostrar icone (show icon)
 - set columns "temperature" (set columns to "temperature")
 - set columns "light" (set columns to "light")
- no botão A pressionado** (when button A pressed):
 - definir logging para verdadeiro (set logging to true)
 - mostrar icone (show icon)
- no botão B pressionado** (when button B pressed):
 - definir logging para falso (set logging to false)
 - mostrar icone (show icon)
- no botão A+B pressionado** (when buttons A+B pressed):
 - mostrar icone (show icon)
 - delete log (delete log)
 - set columns "temperature" (set columns to "temperature")
 - set columns "light" (set columns to "light")
- every 60000 ms** (every 60 seconds):
 - se logging então (if logging then):
 - mostrar icone (show icon)
 - log data column "temperature" value temperatura (°C) (log data column "temperature" value temperatura (°C))
 - log data column "light" value nível de luz (log data column "light" value nível de luz)
 - limpar tela (clear screen)
- on log full** (when log full):
 - definir logging para falso (set logging to false)
 - mostrar leds (show leds)

Analisando os códigos, é correto afirmar que:

- A) Se o botão A for pressionado, o programa vai armazenar os dados da temperatura e do nível de luz a cada minuto.
- B) Se o botão B for pressionado, o programa vai armazenar os dados da temperatura e do nível de luz a cada minuto.
- C) Se o botão A e B forem pressionados ao mesmo tempo, o sistema vai parar de armazenar os dados de temperatura e do nível de luz.
- D) O coração é mostrado no MicroBit a cada minuto, independentemente dos botões apertados.
- E) Assim que o MicroBit é ligado o processo de armazenamento de dados já inicia automaticamente.

3 - (OBR 2023 N5F1) - O semáforo é um dispositivo de controle e segurança tanto de veículos como de pedestres. Devido à sua característica de intervir no direito de passagem para os diferentes movimentos de veículos ou de pedestres, em interseções ou em outros locais ao longo das vias, o semáforo exerce uma profunda influência sobre o fluxo de trânsito.

Para tratar da importância da sinalização no trânsito de forma lúdica, uma escola propôs uma oficina de programação de um semáforo utilizando os recursos do Arduino ou hardware similar. De acordo com o circuito da imagem, qual das opções abaixo é uma das possibilidades de código para o circuito apresentado funcionar de acordo com o funcionamento de um semáforo?



A)

```
#define vermelho 13
#define amarelo 12
#define verde 8

void setup() {

    pinMode(vermelho, OUTPUT);
    pinMode(amarelo, OUTPUT);
    pinMode(verde, OUTPUT);
}
void loop() {

    digitalWrite(verde, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(verde, LOW);
    digitalWrite(amarelo, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(amarelo, LOW);
    digitalWrite(vermelho, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(vermelho, LOW);
}
```

B)

```
int vermelho = 13;
int amarelo = 12;
int verde = 8;

void setup() {

    pinMode(vermelho,OUTPUT);
    pinMode(amarelo,OUTPUT);
    pinMode(verde,OUTPUT);
}
void loop() {

    digitalWrite(verde,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(verde,LOW);
    digitalWrite(amarelo,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(amarelo,LOW);
    digitalWrite(vermelho,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(vermelho,LOW);
}
```

C)

```
#define vermelho 13
#define amarelo 12
#define verde 8

void setup() {

    pinMode(vermelho, INPUT);
    pinMode(amarelo, INPUT);
    pinMode(verde, INPUT);
}
void loop() {

    digitalWrite(verde,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(verde,LOW);
    digitalWrite(amarelo,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(amarelo,LOW);
    digitalWrite(vermelho,HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(vermelho,LOW);
}
```

D)

```
#define vermelho 13
#define amarelo 12
#define verde 8

void setup() {

    pinMode(vermelho, INPUT);
    pinMode(amarelo, INPUT);
    pinMode(verde, INPUT);
}
void loop() {

    digitalWrite(verde, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(verde, LOW);
    digitalWrite(amarelo, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(amarelo, LOW);
    digitalWrite(vermelho, HIGH);
    delay(3000);
    digitalWrite(vermelho, LOW);
}
```

E) Nenhuma das anteriores

4 - (OBR 2023 N5F1) - Considere o circuito e o código mostrados abaixo e analise as afirmativas:

```
#define azul 8
#define vermelho 13

void setup() {

    pinMode(13, OUTPUT);
    pinMode(8, OUTPUT);

    Serial.begin(9600);
    Serial.println("Estado inicial led azul: " + String(digitalRead(8)));
    Serial.println("Estado inicial led vermelho: " + String(digitalRead(13)));

    for (int i = 0; i <= 7; i++) {
        digitalWrite(13, !digitalRead(13));
        digitalWrite(8, !digitalRead(13));
        delay(1000);
    }
    Serial.println("Estado final led azul: " + String(digitalRead(8)));
    Serial.println("Estado final led vermelho: " + String(digitalRead(13)));
}
void loop() {}
```

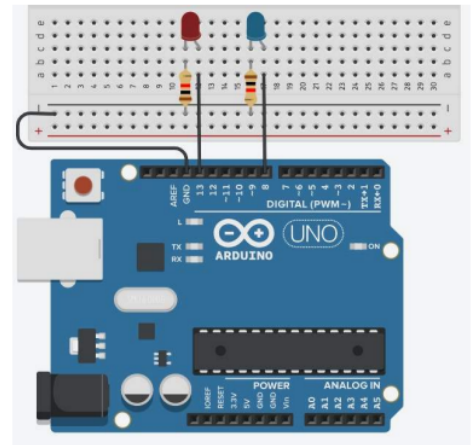
- I. O estado inicial do LED azul que é mostrado no monitor serial é 1 (desligado)
- II. Quando um LED liga, o outro desliga
- III. O LED azul acende 4 vezes
- IV. O estado final do LED vermelho que aparecerá no monitor Serial é 1
- V. O Estado inicial do LED vermelho que é mostrado do Serial é zero (desligado)
- VI. O azul e o vermelho ficam ligados ao mesmo tempo

VII. O estado final do led azul que aparecerá no monitor serial é um

VIII. O estado final dos leds é igual a zero

Assinale a alternativa que indica as afirmativas corretas:

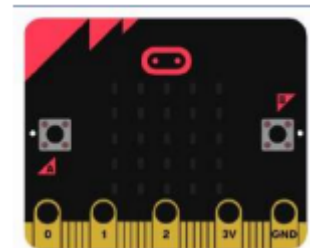
- A) I,II,VI e V
- B) II,V,VI e VI
- C) III,IV, V e VIII
- D) II,III,V e VII
- E) I,III,VI e VIII



5 - (OBR 2023 N5F1) - O micro:bit da BBC é um computador de bolso que mostra como o software e o hardware funcionam juntos. Possui uma matriz de LED, botões, sensores e muitos recursos de entrada/saída que, quando programados, permitem que ele interaja com você e seu mundo. Ele ajuda você a entender como os computadores funcionam. Quando você digita em seu laptop ou toca na tela de seu telefone, está usando um dispositivo de entrada. As entradas permitem que os computadores percebam as coisas que estão acontecendo no

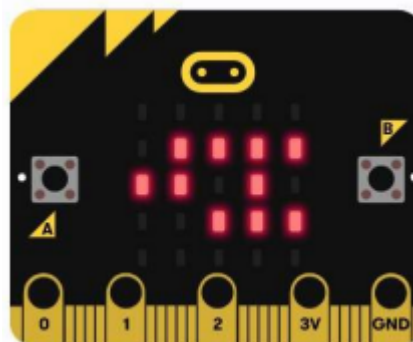
mundo real, para que possam agir sobre isso e fazer algo acontecer, geralmente em uma saída como uma tela ou fones de ouvido.

De acordo com o código apresentado, qual imagem representa a figura mostrada na matriz de LED do micro:bit?

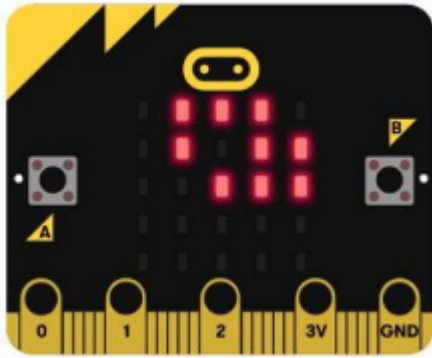


```
no iniciar
  definir coluna para 0
  repetir 4 vezes
    executar
      plotar x coluna y 2
      alterar coluna por 1
  repetir 3 vezes
    executar
      plotar x coluna y 3
      alterar coluna por -1
  apagar x 2 y 2
  repetir 3 vezes
    executar
      plotar x coluna y 1
      alterar coluna por 1
```

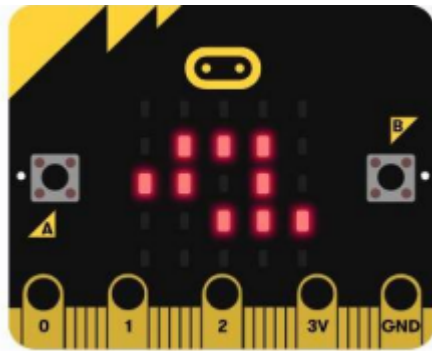
A)



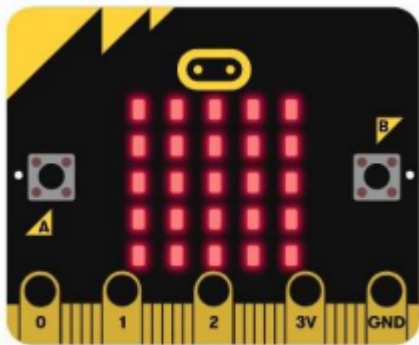
B)



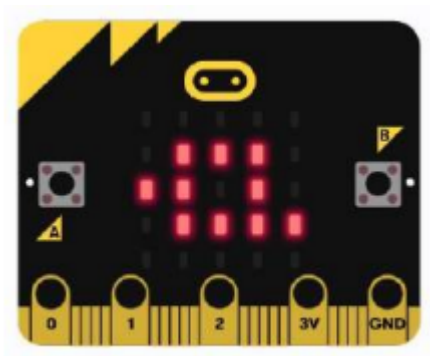
C)



D)



E)



6 - (OBR 2024 N5F2) - Considere o algoritmo abaixo escrito em Python.

```
m = []
x = 0
y = 0
for i in range(3):
    m.append([])
    for j in range(3):
        if (i == j):
            m[i].append(i+1+j+1+4)
        else:
            m[i].append(i+1+2*(j+1))
print(m)
for i in range(3):
    x = x + 2*m[i][i]
    y = y + m[0][i]
print(x+y)
```

Ao final do algoritmo é impressa a soma (X+Y) que é igual a:

- A) 65
- B) 66
- C) 67
- D) 68
- E) 69

7 - (OBR 2024 N5F2) - Considere um robô equipado com dois sensores de luz, cujos dados do ambiente são capturados por meio das funções light(1) e light(2).

Quando o sensor está posicionado no branco, ele identifica um valor menor do que 70

Quando o sensor está posicionado no verde, ele identifica um valor entre 70 e 300

Quando o sensor está posicionado no preto, ele identifica um valor maior do que 300.

```

while (true) {
    if (light(1) < 70) {
        if (light(2) > 70 && light(2) < 300) {
            function_1()
        }
        else {
            function_2()
        }
    }
    else {
        if (light(1) > 300 && light(2) < 300) {
            if (light(2) > 300) {
                function_3()
            }
            else {
                function_4()
            }
        }
        else {
            function_5()
        }
    }
}
}

```

- I - A função **function_1()** é executada sempre que o sensor 2 estiver posicionado no verde, independente da posição do sensor 1.
- II - Quando os dois sensores estiverem posicionados no branco, a função **function_2()** é executada
- III - A função **function_3()** nunca será executada.
- IV - A função **function_4()** pode ser executada se o sensor 2 estiver posicionado no verde ou no branco, independente de onde está posicionado o sensor 1.
- V - A função **function_5()** será executada sempre que o sensor 2 estiver posicionado no branco ou no verde.

Assinale a opção que indica as alternativas verdadeiras.

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

8 - (OBR 2023 N5F2) - Em uma aula de robótica utilizando o simulador de sBotics. O professor construiu a arena apresentada e propôs um desafio.

O robô (à direita) deverá sair em linha reta a partir do seu local atual, desviar do primeiro obstáculo (em verde, de comprimento maior), desviar do segundo obstáculo (cinza, de comprimento menor), e parar na faixa vermelha (à esquerda), sempre se mantendo no meio quando não está desviando dos obstáculos.

O robô montado pela turma possui sensor ultrassônico dianteiro e lateral, um sensor de cor na parte inferior e um sensor de bússola, para medir a rotação do robô (que inicia-se em zero).



Para facilitar sua própria programação, a turma criou alguns métodos (funções) para simplificar seus códigos. Estes são:

```
Task Frente(double velocidade = 100) {
    Bot.GetComponent("left").Apply(velocidade);
    Bot.GetComponent("right").Apply(velocidade);
}

Task Parar() => Frente(0);

Task Tras(double velocidade = 100) => Frente(-velocidade);

Task Direita(double velocidade = 100) {
    // duplica a força para compensar o atrito maior de realizar curvas
    Bot.GetComponent("left").Apply(velocidade * 2);
    Bot.GetComponent("right").Apply(-velocidade * 2);
}

Task Esquerda(double velocidade = 100) {
    // duplica a força para compensar o atrito maior de realizar curvas
    Bot.GetComponent("left").Apply(-velocidade * 2);
    Bot.GetComponent("right").Apply(velocidade * 2);
}
```

Em seguida o robô dividiu a turma em 5 grupos, de A a E. Indique qual dos grupos criou um código que consegue garantidamente realizar a tarefa passada pelo professor?

A)

```
async Task Main(){
    Frente();
    if(Bot.GetComponent("frontal").Analog < 5) {
        while(Bot.Compass != 90) Direita();
        Frente();
        await Time.Delay(1500);
        while(Bot.Compass != 0) Esquerda();
        do {
            Frente();
            await Time.Delay(1000);
        } while (Bot.GetComponent("lateral").Analog < 300);
        while(Bot.Compass != 270) Esquerda();
        Frente();
        await Time.Delay(1500);
        while(Bot.Compass != 0) Direita();
    }
    if(Bot.GetComponent("bottom").Analog.ToString() == "Red") {
        Parar();
        break;
    }
}
```

B)

```
async Task Main() {
    while (true) {
        if(Bot.GetComponent("bottom").Analog.ToString() == "Red") {
            Parar();
            break;
        }
        Frente();
        if(Bot.GetComponent("frontal").Analog < 5) {
            while(Bot.Compass != 90) Direita();
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            while(Bot.Compass != 0) Esquerda();
            do {
                Frente();
                await Time.Delay(1000);
            } while (Bot.GetComponent("lateral").Analog < 300);
            while(Bot.Compass != 270) Esquerda();
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            while(Bot.Compass != 0) Direita();
        }
    }
}
```

C)

```
async Task Main() {
    while (true) {
        if(Bot.GetComponent("bottom").Analog.ToString() == "Red") {
            Parar();
            break;
        }
        Frente();
        await Time.Delay(5000);
        if(Bot.GetComponent("frontal").Analog < 5) {
            Direita();
            await Time.Delay(3000);
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            Esquerda();
            await Time.Delay(3000);
            while (Bot.GetComponent("lateral").Analog < 300) {
                Frente();
            }
            Esquerda();
            await Time.Delay(3000);
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            Direita();
            await Time.Delay(3000);
        }
    }
}
```

D)

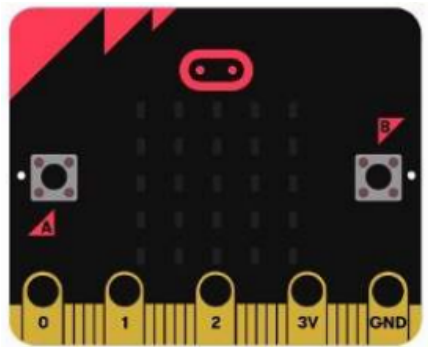
```
async Task Main() {
    while (true) {
        Frente();
        if(Bot.GetComponent("frontal").Analog < 5) {
            Direita();
            await Time.Delay(3000);
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            Esquerda();
            await Time.Delay(3000);
            do {
                Frente();
            } while (Bot.GetComponent("lateral").Analog < 300);
            Esquerda();
            await Time.Delay(3000);
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            Direita();
            await Time.Delay(3000);
        }
    }
}
```

E)

```
async Task Main() {
    while (true) {
        if (Bot.GetComponent("bottom").Analog.ToString() == "Red") {
            Parar();
            break;
        }
        Frente();
        if (Bot.GetComponent("frontal").Analog < 5) {
            if (Bot.Compass != 90) Direita();

            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            if (Bot.Compass != 0) Esquerda();
            while (Bot.GetComponent("lateral").Analog < 300) {
                Frente();
            }
            if (Bot.Compass != 270) Esquerda();
            Frente();
            await Time.Delay(1500);
            if (Bot.Compass != 0) Direita();
        }
    }
}
```

9 - (OBR 2023 N5F2) - ANULADA - O micro:bit da BBC é um computador de bolso que mostra como o software e o hardware funcionam juntos. Possui uma matriz de LED, botões, sensores e muitos recursos de entrada/saída que, quando programados, permitem que ele interaja com você e seu mundo.

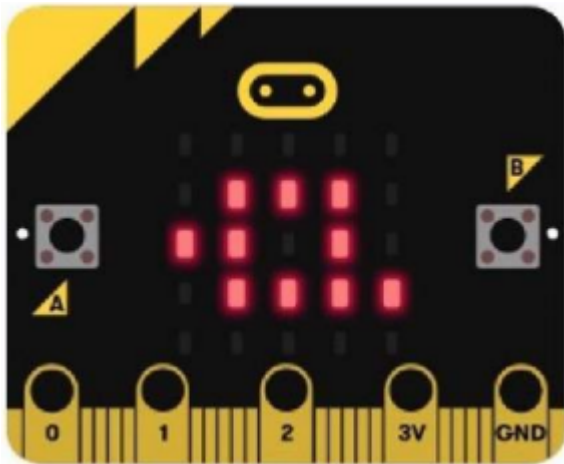


Utilizando um micro:bit um programador fez o código disposto a seguir.

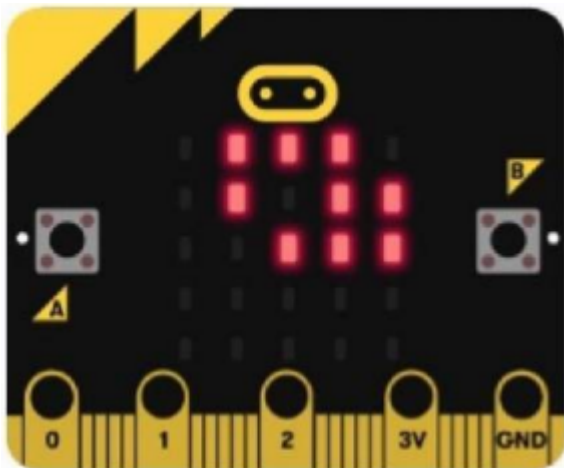
```
coluna = 0
for index in range(4):
    led.plot(coluna, 2)
    coluna += 1
led.unplot(3, 4)
for index2 in range(3):
    led.plot(coluna, 3)
    coluna += -1
led.unplot(2, 2)
for index3 in range(3):
    led.plot(coluna, 1)
    coluna += 1
led.unplot(3, 3)
```

Após a execução do código, qual imagem será apresentada na matriz de LED do micro:bit?

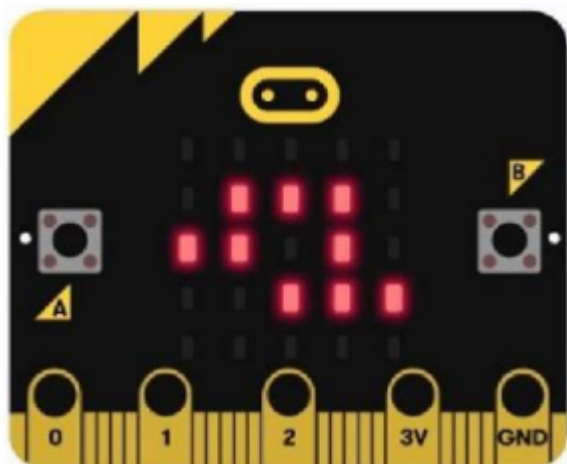
A)



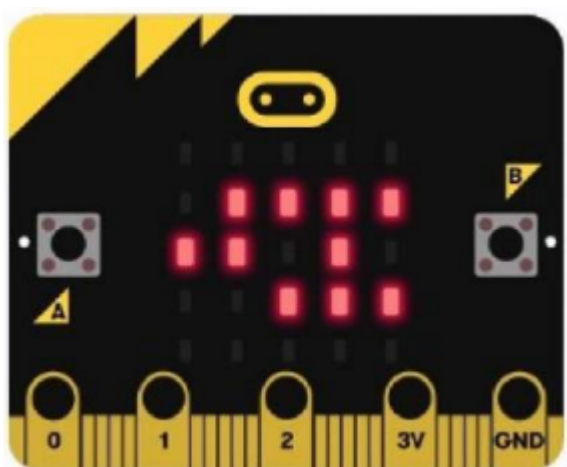
B)



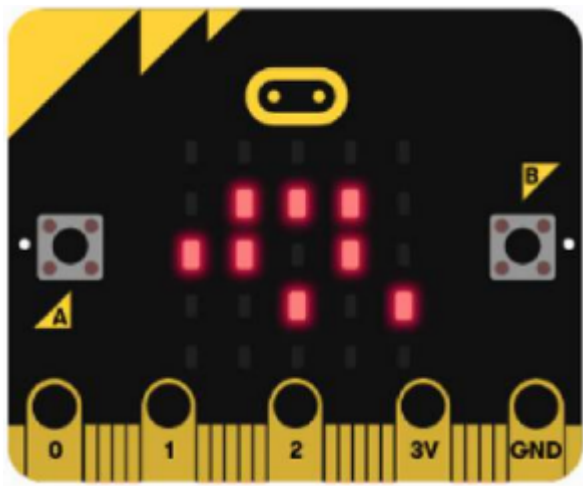
C)



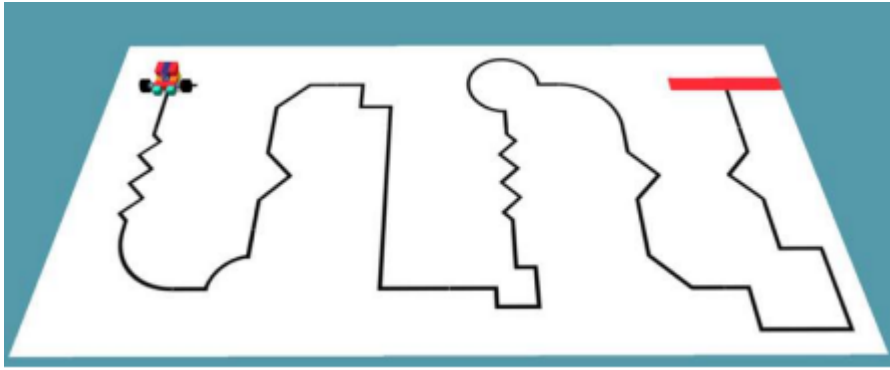
D)



E)



10 - (OBR 2023 N5F2) - Na modalidade prática presencial ou simulada da Olimpíada Brasileira de Robótica a arena simula um ambiente real de desastre, impróprio à saúde, onde o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs. Um robô completamente autônomo, desenvolvido por uma equipe de estudantes, recebe uma tarefa difícil: resgatar vítimas sem interferência humana. O robô deve ser ágil para superar períodos difíceis seguindo um caminho desconhecido apresentado através de linhas pretas de diferentes formas, que pode vir com falhas, obstáculos, rampas e outros elementos.



Uma das tarefas primordiais para cumprir o desafio é fazer com que o robô seja capaz de identificar e seguir uma linha preta em uma superfície branca, como mostrado na figura acima. Para tal, uma equipe escreveu o código abaixo.

O robô utilizado possui dois sensores que identificam cores e por isso podem identificar a linha preta na arena branca. Quando o sensor está no branco ele retorna 0, e quando ele está no preto ele retorna 1. O que o robô fará quando ambos os sensores estiverem em cima da linha preta?

```
from gpiozero import LineSensor, Motor

# Inicialização dos sensores e motores
sensor_esquerda = LineSensor(17)
sensor_direita = LineSensor(18)
motor_esquerda = Motor(forward=23, backward=24)
motor_direita = Motor(forward=25, backward=26)

def seguir_linha():
    if sensor_esquerda.value == 1 and sensor_direita.value == 0:
        motor_esquerda.forward()
        motor_direita.backward()
    elif sensor_esquerda.value == 0 and sensor_direita.value == 1:
        motor_esquerda.backward()
        motor_direita.forward()
    else:
        motor_esquerda.forward()
        motor_direita.forward()

# Programa principal
try:
    while True:
        seguir_linha()

except KeyboardInterrupt:
    motor_esquerda.stop()
    motor_direita.stop()
    print("Programa interrompido pelo usuário.")
```

- A) O robô irá dar um giro de 180° para direita
- B) O robô irá dar um giro de 180° para esquerda
- C) O robô irá parar

- D) O robô seguirá para frente
- E) O robô seguirá para trás

11 - (OBR 2022 N5F2) - Um robô com sensor de cor posicionado para baixo, fazendo leituras do chão, está caminhando sobre uma arena colorida, buscando identificar a quantidade de quadrados de cada cor no chão. O robô foi programado com o seguinte algoritmo:

```
int main() {
    int cores[6];
    for (int i = 0; i < 6; i++) {
        cores[i] = 0;
    }
    while (cor() != 7) {
        cores[cor()] = cores[cor()] + 1;
        while (cor() != 6) {
            frente();
        }
    }
}
```

A tabela abaixo mostra o retorno da função **cor()** de acordo com a leitura do sensor de cor.

Cor do sensor	vermelho	verde	azul	amarelo	roxo	laranja	branco	preto
Retorno da função cor()	0	1	2	3	4	5	6	7

Considere que o robô está se movimentando na arena ao lado, posicionado inicialmente para se mover para cima.

Qual o valor final do vetor **cores**?

- A) [2, 1, 3, 0, 2, 0]
- B) [2, 2, 3, 0, 2, 0]
- C) [1, 1, 2, 0, 1, 0]
- D) [1, 2, 2, 0, 1, 0]
- E) [1, 1, 3, 0, 2, 0]

12 - (OBR 2022 N5F2) - Para a Modalidade Prática da Olimpíada Brasileira de Robótica 2022 programamos um robô que fará a calibração dos sensores antes de iniciar a prova. O objetivo dessa etapa é garantir que o robô irá conhecer quais os valores reconhecidos pelo sensor de luz como preto e branco naquele local, naquela arena e naquela hora do dia.

Considere que o código abaixo foi utilizado para fazer a calibração.



```

int main() {
    int i = 0;
    int valor_limite = 50;
    int valor_medio_branco = 0;
    int valor_medio_preto = 0;
    int contador = 0;
    int valor_total = 0;
    while (valor_sensor() >= valor_limite) {
        andar_frente();
        valor_total = valor_total + valor_sensor();
        contador++;
    }
    valor_medio_branco = valor_total/contador;
    valor_total = 0;
    contador = 0;
    while (valor_sensor() < valor_limite) {
        andar_frente();
        valor_total = valor_total + valor_sensor();
        contador++;
    }
    valor_medio_preto = valor_total/contador;
}

```

Assinale a alternativa correta:

- A) O robô caminha sobre a arena branca identificando qual o valor de leitura médio do branco, e depois faz o mesmo para a linha preta.
- B) A estrutura de repetição while faz com que o robô permaneça parado enquanto estiver fazendo a análise do branco, e depois do preto.
- C) As variáveis valor_total e contador permitem calcular uma mediana das leituras, levando em consideração o peso de cada leitura.
- D) O código está incorreto, pois está executando duas vezes a mesma ação.
- E) As duas estruturas de while poderiam ser substituídas por uma única estrutura for, garantindo a mesma funcionalidade.

13 - (OBR 2020 N5F2) - Robôs seguidores de linha utilizam um array de sensores de luminosidade que medem a reflexão da superfície para a qual estão apontando. Durante as competições, como a superfície pode variar, é necessária uma etapa de calibração desses valores para que o robô tenha uma base de comparação. Em seguida é necessário realizar a normalização desses valores, pois cada sensor pode retornar valores diferentes para a mesma superfície, já que a fabricação destes produz diferença em cada um deles.

Em uma competição, um robô com 4 sensores realizou 5 amostragens, que foram armazenadas como uma matriz de 5 linhas e 4 colunas, sendo cada linha uma amostragem e cada coluna corresponde a um sensor. Sabendo que as funções getMaxValor(inteiro idSensor) e getMinValor(inteiro idSensor) retornam o maior e menor valor lido, respectivamente, por um sensor cujo o número de ID é passado como parâmetro, leia o código abaixo e responda:

```

qtdSensores=4
qtdAmostras=5
saidaMin=0
saidaMax=1000

inteiros amostragens[qtdAmostras][qtdSensores]={
                                                    {20, 1001, 1040, 1002},
                                                    {22, 21, 1030, 1007},
                                                    {1000, 23, 31, 999},
                                                    {999, 1005, 32, 22},
                                                    {1002, 1008, 1000, 20} }

inteiro valoresLidos[qtdSensores] = {1002, 20, 31, 1010}

inteiro sensoresNormalizados[qtdSensores] = [0, 0, 0, 0]

Inicio Principal

para sensor = 0 até sensor<4 faça:
    inteiro maxValor = getMaxValor(sensor)
    inteiro minValor = getMinValor(sensor)
    inteiro valorLido = valoresLidos[sensor]
    inteiro numerador = (valorLido - minValor) * (saidaMax - saidaMin)
    inteiro denominador = (maxValor - minValor)

    inteiro valorNormalizado = (numerador/denominador) + saidaMin
    valorNormalizado = 1000 - valorNormalizado

    se(valorNormalizado<0){
        sensoresNormalizados[sensor] = 0
    }senão se(valorNormalizado>1000){
        sensoresNormalizados[sensor] = 1000
    }senão{
        sensoresNormalizados[sensor] = valorNormalizado
    }
fim para

imprima(sensoresNormalizados)

fim Principal

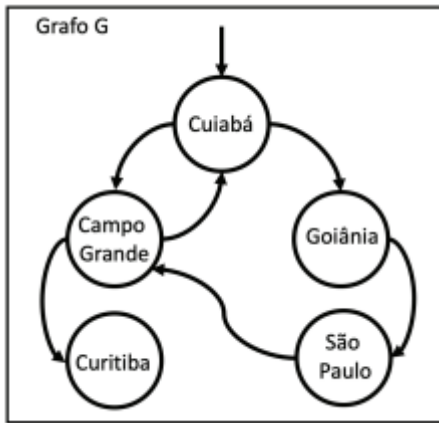
```

Após a execução do código, qual será o valor normalizado obtido para os valores lidos {1002, 20, 31, 1010} pelos 4 sensores?

- A) [0, 1000, 1001, 3]
- B) [1000, 546, 0, 1003]
- C) [1000, 0, 0, 1000]
- D) [0, 1000, 1000, 0]
- E) [1002, 20, 31, 1010]

14 - (OBR 2019 N5F2) - Um drone foi designado para sobrevoar algumas cidades percorrendo o esquema apresentado no grafo G apresentado na gura. Ele foi programado para rodar o algoritmo recursivo a seguir.

O algoritmo funciona da seguinte forma: começando na cidade de Cuiabá, se o drone encontrar mais de uma cidade adjacente (ligada por uma seta direcionada saindo da cidade atual, chamada de aresta), ele segue inicialmente em direção à cidade mais a esquerda do leitor. Por exemplo, caso esteja em Cuiabá sua primeira visita será 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.

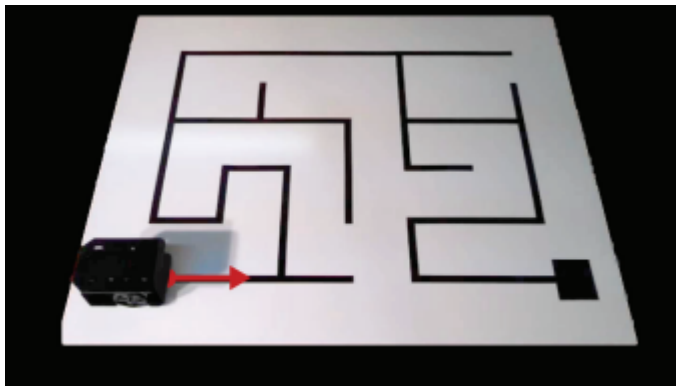
```

Algoritmo visitarCidade(G, X) {
  marcar cidade X como visitada
  para toda cidade W adjacente a X, iniciando pela cidade mais a esquerda, faça {
    se W não estiver marcada como visitada então {
      visitarCidade(G,W)
    }
  }
  informar para a base que finalizou a visita da cidade X
  voltar para a cidade anterior
}
  
```

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.

15 - (OBR 2019 N5F2) - Uma equipe de estudantes desenvolveu um robô solucionador de labirintos utilizando um robô móvel e um módulo com 6 sensores de luminosidade espaçados linearmente, para verificação do estado ou ausência de linha em sua parte frontal. Para conseguir chegar ao fim do labirinto, representado pelo retângulo preto indicado na imagem, o robô deve seguir a linha preta na superfície branca e encontrar um caminho que leve ao seu destino. Os estudantes decidiram utilizar



primeiro uma técnica que garantisse ao robô sair do labirinto, para então utilizar inteligência artificial para gerar uma saída otimizada. A técnica utilizada pelos estudantes para encontrar a saída foi a técnica conhecida como regra da mão esquerda. Nesta, se o labirinto é totalmente conectado, isto é, se todos os seus caminhos estão ligados entre si, mantendo-se uma mão em contato com uma das paredes do labirinto é garantido que chegará a uma saída.

Em resumo, a regra da mão esquerda pode ser descrita como:

- I. Coloque a mão esquerda na parede.
- II. Comece a andar para a frente
- III. Em cada cruzamento, e ao longo do labirinto, mantenha a sua mão esquerda tocando na parede à sua esquerda.
- IV. Eventualmente, você vai chegar ao final do labirinto.

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

```

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):
27.                gire(esquerda, 90);
28.            caso (linha reta):
29.                seguirLinha();
30.        }
31.    }
32. }
33. }
34. }
35. }

```

paredes são representadas pelas áreas brancas, enquanto o caminho livre é indicado pela linha preta.

- 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);

Robótica

1 - (OBR 2024 N5F1) - Sobre Raspberry PI e Arduino, analise as afirmações abaixo:

I - Ambas possuem a mesma capacidade de processamento.

II - Ambas podem ser utilizadas no mesmo projeto sem que seja necessário alterações no programa criado.

III - Ao invés de um microcontrolador de baixo custo e mais limitado, a Raspberry faz uso de um SoC (System on Chip), podendo conter mais de uma CPU e suporte a protocolos e conexões avançadas (Ethernet, USB, HDMI, wifi, etc.).

IV - Embora seja um microcontrolador menos robusto do que o Raspberry PI, o Arduino é recomendado para prototipação de sistemas embarcados simples.

V - O Arduino é uma opção muito indicada para tarefas que requerem processamento intensivo de dados ou a utilização de recursos avançados de rede.

Assinale a alternativa que contém as alternativas corretas:

A) I, II e III

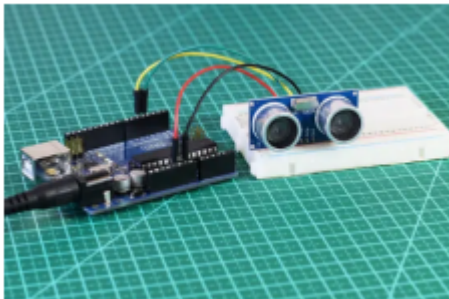
B) I, III e IV

C) II, IV e V

D) III, IV e V

E) III e IV

2 - (OBR 2024 N5F1) - O Sensor Ultrassônico HC-SR04 é um componente muito comum em projetos com Arduino, e permite que você faça leituras de distâncias entre 2 cm e 4 metros, com precisão de 3 mm. Pode ser utilizado simplesmente para medir a distância entre o sensor e um objeto, como para acionar portas do microcontrolador, desviar um robô de obstáculos, acionar alarmes, etc.



Sobre o funcionamento do sensor ultrassônico, assinale a alternativa correta:

A) O sensor envia sinais ultrassônicos e mede a distância através do tempo que leva para conseguir enviar o segundo sinal.

B) O sensor só consegue detectar objetos que tenham um formato específico indicado pelo fabricante.

C) O sensor só envia o sinal quando o programa que está sendo executado no Arduino executa o comando "ultrasonic.convert"

D) O funcionamento se baseia no envio de sinais ultrassônicos pelo sensor, que aguarda o retorno (echo) do sinal.

E) A distância entre o sensor e o objeto é medido através da fórmula $\text{Distância} = (\text{Tempo echo em nível alto}) / 2$

3 - (OBR 2024 N5F1) - Sobre acelerômetros e giroscópios, assinale a alternativa correta.

A) Acelerômetros podem ser utilizados em robôs para identificar o sentido em que o robô está se movimentando: norte, sul, leste ou oeste.

B) Os giroscópios conseguem medir a velocidade angular do robô.

C) O giroscópio indica a posição do robô em relação ao Norte da Terra.

- D) Acelerômetros medem a velocidade do robô em relação a outros robôs com os quais ele interage.
- E) Acelerômetros e giroscópios tem o mesmo funcionamento.

4 - (OBR 2023 N5F1) - Os atuadores são dispositivos responsáveis por produzir movimento. Eles utilizam fluidos (Exemplo: óleo e ar) ou eletricidade para gerar energia mecânica. esses dispositivos são classificados de acordo com o tipo de energia que utilizam ,que são eles: atuador hidráulico ,que requer um certo fluido pressurizado para ser acionado (geralmente utiliza-se óleo); atuador pneumático , que utilizam o ar pressurizado para gerar energia mecânica e o atuador elétrico , que utiliza-se de energia elétrica para gerar energia mecânica. Entre os atuadores elétricos pode-se citar o motor de corrente contínua, o motor de passo e o servomotor.

Sobre o funcionamento dos atuadores citados acima , selecione a alternativa que caracteriza melhor o funcionamento básico do (os) componente (es):

- A) o servomotor é um motor de alta rotação e baixo torque
- B) o motor de passo possui limitação de giro de 180 graus
- C) o motor de corrente contínua apresenta alto torque em atividades de baixa rotação
- D) o servomotor tem limitação de giro de 180 graus , mas pode apresentar versões de 360 graus de giro
- E) o motor de passo apresenta um circuito de controle de posição em sua estrutura

5 - (OBR 2023 N5F1) - O sensor é um dispositivo que detecta determinados estímulos e desencadeia reações específicas a partir disso. O que diferencia um do outro é justamente o tipo de estímulo que eles respondem, que pode variar entre calor, luz, movimentos, pressão etc. No dia a dia, podemos vivenciar situações que utilizem sensores na execução de tarefas como: abertura automática de porta , fechadura que abre com impressão digital ,torneiras com abertura automática , estacionar um carro, ligar e desligar a luz do poste, etc.

De acordo com as afirmativas a seguir, responda ao que se pede:

1. As impressoras 3D utilizam sensores de fim de curso para identificar o início dos eixos de movimentação.
2. O sensor ultrassônico pode ser usado para medir o nível de água de reservatórios
3. Os postes de iluminação utilizam-se de sensores de toque para ligar e desligar sua lâmpada
4. O LDR pode ser usado para fazer dispositivos de segurança
5. Sensores PIR podem ser utilizados para auxiliar no acendimento automático das luzes
6. Os sensores são utilizados nos robôs e em dispositivos para que seja possível eles interagirem com o meio em que estão inseridos
7. O sensor de efeito hall pode ser usado para detecção de abertura de portas e janelas

De acordo com a análise das afirmativas apresentadas e com o funcionamento dos sensores, responda:

- A) Apenas as afirmativas 1, 3 e 4 estão corretas
- B) Todas as alternativas estão corretas
- C) O LDR utiliza-se da intensidade sonora como estímulo para o seu funcionamento
- D) As alternativas 5 ou 6 estão corretas
- E) Identificar objetos próximos só é possível utilizando o sensor ultrassônico

6 - (OBR 2024 N5F2) - Um grupo de estudantes está projetando um robô seguidor de linha para participar de uma competição. Eles precisam decidir entre usar um sensor de cor e um sensor de luz para garantir que o robô possa detectar e seguir a linha de forma eficaz. Qual das alternativas a seguir

descreve corretamente as diferenças entre os dois tipos de sensores e ajuda a escolher o melhor para essa aplicação?

A) Sensor de cor: É mais adequado para detectar a intensidade da luz refletida, enquanto o sensor de luz é melhor para identificar diferentes cores. Portanto, o sensor de luz é a melhor escolha para seguir linhas.

B) Sensor de luz: Mede a intensidade da luz refletida e é eficaz para detectar contrastes entre a linha e o fundo. O sensor de cor, por outro lado, identifica cores específicas e pode ser afetado por variações na iluminação, tornando-o menos confiável para a tarefa.

C) Sensor de luz: Funciona apenas em ambientes iluminados e não pode detectar contrastes em superfícies escuras. O sensor de cor, por sua vez, é sempre eficaz, independentemente da iluminação.

D) Sensor de cor: É eficaz para seguir linhas em ambientes bem iluminados, enquanto o sensor de luz é mais sensível a mudanças de temperatura e pode ser facilmente desviado por reflexos.

E) Sensor de cor: Detecta diferentes comprimentos de onda e é menos preciso em superfícies brilhantes. O sensor de luz é mais confiável para seguir linhas em qualquer condição de iluminação.

7 - (OBR 2024 N5F2) - Imagine que você está desenvolvendo um projeto de automação residencial que envolve o controle de um robô aspirador de pó. Esse robô precisa monitorar o ambiente ao seu redor utilizando sensores e também acionar motores e outros atuadores para realizar suas tarefas de limpeza. Para isso, ele conta com um sistema de controle que faz uso de portas de entrada e saída, tanto digitais quanto analógicas. O sistema lê informações de sensores, como detectores de distância e de obstáculos, e controla componentes como motores e LEDs de indicação de estado.

Sabendo disso, qual das seguintes afirmações sobre as portas de entrada/saída digital (I/O digital) e portas de entrada/saída analógica (I/O analógica) está correta?

A) As portas de entrada analógica são capazes de ler sinais que variam entre múltiplos níveis de tensão, permitindo a detecção precisa de mudanças no ambiente.

B) As portas de saída digital podem gerar diferentes níveis de tensão, permitindo o controle de dispositivos analógicos, como motores, de forma mais precisa.

C) As portas de entrada digital conseguem processar apenas sinais que estão em estado alto (1) ou baixo (0), sem a capacidade de ler variações de tensão.

D) As portas de saída analógica podem gerar uma gama contínua de tensões, tornando-se ideais para controlar a intensidade de LEDs ou a velocidade de motores.

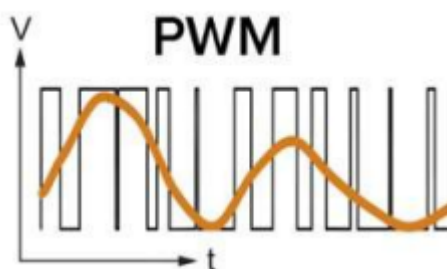
E) As portas de entrada digital podem detectar sinais analógicos e digitais, permitindo uma maior flexibilidade no monitoramento do ambiente.

8 - (OBR 2023 N5F2) - O Arduino Uno é amplamente utilizado na robótica devido à sua simplicidade, flexibilidade e ampla comunidade de suporte. Ele fornece uma plataforma acessível para desenvolver projetos de robótica, desde robôs básicos até projetos mais avançados, permitindo a criação de sistemas personalizados de acordo com as necessidades do desenvolvedor. Quais são os atributos do Arduino Uno que o estabelecem como uma escolha proeminente para a

realização de projetos de robótica e qual a implicação desses atributos no desenvolvimento de sistemas personalizados?

- A) O Arduino Uno é escolhido devido à sua capacidade de integração com sistemas operacionais de tempo real (RTOS), permitindo a implementação de algoritmos de controle altamente precisos em projetos complexos.
- B) A arquitetura do Arduino Uno oferece uma matriz expansível de portas digitais, analógicas e de comunicação serial, o que viabiliza a incorporação de uma variedade diversificada de sensores e atuadores em projetos personalizados.
- C) Através de seus componentes, o Arduino Uno torna-se uma opção ideal para a realização de projetos de robótica baseados em visão computacional, facilitando a interpretação e interação do robô com o ambiente em que está.
- D) O Arduino Uno se destaca por sua profunda integração com linguagens de programação de alto nível, como Python e Java, o que simplifica a tarefa de desenvolvimento de códigos complexos para sistemas robóticos adaptáveis e autônomos.
- E) Com base na sua arquitetura de microcontrolador, o Arduino Uno é especialmente eficaz para projetos robóticos que exigem uma interconexão intensa com a internet das coisas (IoT), permitindo a criação de sistemas robóticos conectados e monitorados remotamente.

9 - (OBR 2023 N5F2) - Em contextos nos quais a busca por precisão e desempenho é imperativa, robôs autônomos confiam na modulação de largura de pulso (PWM), uma técnica sofisticada. Esta técnica envolve a alteração do intervalo de tempo durante o qual um sinal elétrico oscila entre um estado alto (1) e baixo (0) dentro de um período fixo. Dentre as opções fornecidas, qual das alternativas destaca com mais acurácia uma das vantagens associadas ao emprego da modulação de largura de pulso?

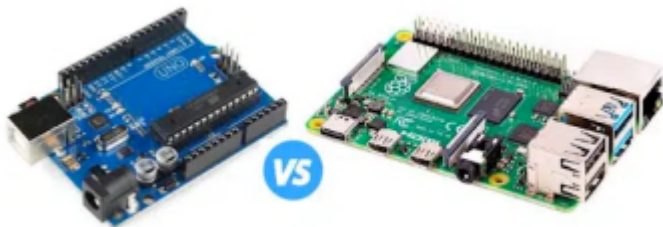


- A) Maximização da eficiência energética do sistema por meio de uma regulação inteligente.
- B) Coordenação precisa e síncrona entre diferentes módulos de um robô, aprimorando sua cooperação.
- C) Atenuação substancial das interferências eletromagnéticas geradas pelo robô em comparação com outros sistemas.
- D) Elevação significativa da capacidade de carga útil do robô, possibilitando tarefas mais complexas.
- E) Controle altamente apurado da velocidade dos motores, permitindo ajustes finos para manobras.

10 - (OBR 2022 N5F2) - Arduino x Raspberry Pi: Quais as diferenças entre as placas?

Nos últimos tempos, as placas de prototipação rápida e kits de desenvolvimento passaram a ser disponibilizados de maneira muito mais acessível – tanto em preço quanto em disponibilidade no mercado – aos profissionais, hobistas e makers. As mais famosas são Arduino e Raspberry Pi. E quem “puxa” isso é o Arduino, plataforma de desenvolvimento de sistemas embarcados surgida em 2005 que tornou possível, barato e acessível o aprendizado de sistemas embarcados em todo o mundo.

Com o intuito de ser um computador portátil, de baixo custo e que estimulasse o ensino de computação e programação para estudantes que não tiveram contato com isso até então, a Raspberry Pi teve sua primeira placa disponível a venda em 2012. Desde então, a Raspberry Pi se consolidou como uma das principais plataformas de prototipação de sistemas embarcados com sistema operacional Linux, sendo também adorada e adotada por profissionais, hobistas e makers em todo o mundo. Mas quais as diferenças entre o Arduino e a Raspberry Pi?



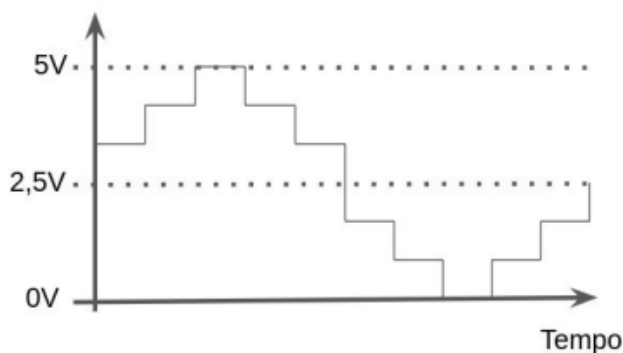
Sobre Arduino e Raspberry, podemos afirmar que:

- A) Em termos de poder computacional, a Raspberry Pi tem o mesmo porte de um computador de uso pessoal comum, diferente do Arduino
- B) Ambas podem ser programadas utilizando qualquer linguagem de programação de alto nível
- C) Independente do tipo, temos o mesmo poder computacional com as duas placas
- D) O Raspberry é uma versão mais nova do Arduino.
- E) O Arduino é mais recomendado para algumas aplicações por ter um poder computacional e uma memória mais potentes

11 - (OBR 2022 N5F2) - Sobre o sensor ultrassônico HC-SR04 utilizado no Arduino, assinale a alternativa correta:

- A) Este sensor mede a distância através do envio de sinais ultrassônicos, e por terem uma frequência de 40 kHz podem ser ouvidos por humanos.
- B) Este sensor utiliza sinais ultrassônicos com uma frequência abaixo da normal para garantir uma leitura de seu retorno.
- C) Este sensor emite sinais ultrassônicos e realiza a leitura do retorno deste mesmo sinal, calculando assim a distância baseada no tempo.
- D) O sensor envia um único sinal ultrassônico, e com isso é possível sempre identificar objetos próximos a ele.
- E) A distância entre o sensor e o objeto é calculada utilizando a função: $\text{Distância} = \text{Tempo_duracao_sinal_saida} * \text{Velocidade_do_som}$

12 - (OBR 2020 N5F2) - Em microcontroladores como o atmega328, microcontrolador usado no Arduino e muito aplicado em vários projetos de robótica, não é possível gerar um sinal puramente analógico. Durante a preparação para a OBR, uma equipe de estudantes descobriu que para abrir e fechar uma garra utilizada para o resgate de vítimas, era necessário utilizar um sinal com tensão variante no tempo semelhante ao descrito na imagem abaixo. Analise as afirmativas e marque a(s) correta(s).



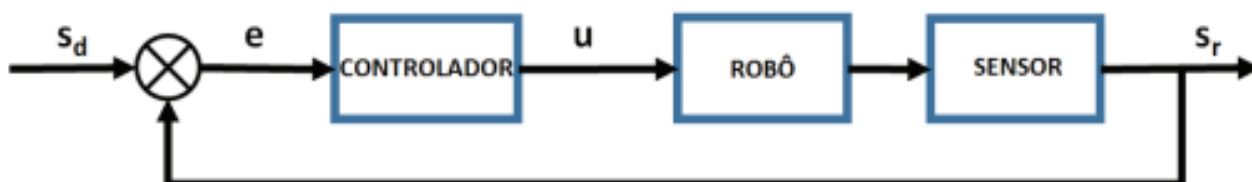
- A) A utilização da técnica de PWM não será útil, pois a onda gerada só possui dois valores, 0V e 5V.
- B) As portas para transmissão serial podem ser utilizadas, já que sua informação de saída pode variar no tempo.
- C) Utilizando a técnica de Modulação por Largura de Pulso é possível replicar a onda e controlar a abertura da garra.
- D) Utilizando as portas A0 a A5 do Arduino é possível obter um formato de onda semelhante, porém sem os degraus.
- E) Não será possível replicar o formato da onda sem utilizar um módulo externo, visto que todas as portas do arduino são digitais.

13 - (OBR 2020 N5F2) - O Arduino possui um conjunto bem definido de portas de entrada e saída, sobre essas portas avalie as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta.

- I - O Arduino pode acionar motores e luzes com corrente maior que 1 ampere a partir das suas portas de saída, sem necessitar de circuitos extras.
- II - É possível realizar uma medição de tensão numa escala de 0 a 1024 utilizando a porta D4 do Arduino.
- III - A partir das portas analógicas é possível obter valores discretos para um sinal analógico.
- IV - Para controlar a velocidade de rotação de um motor DC com Arduino é necessário conectar o motor em série com um transistor. O Arduino controla o transistor e o transistor controla a velocidade do motor.

- A) Apenas I e II estão corretas.
- B) I, III e IV estão corretas.
- C) Apenas III e IV estão corretas.
- D) I e III estão corretas.
- E) I, II e III estão corretas.

14 - (OBR 2019 N5F2) - Observe o diagrama abaixo:



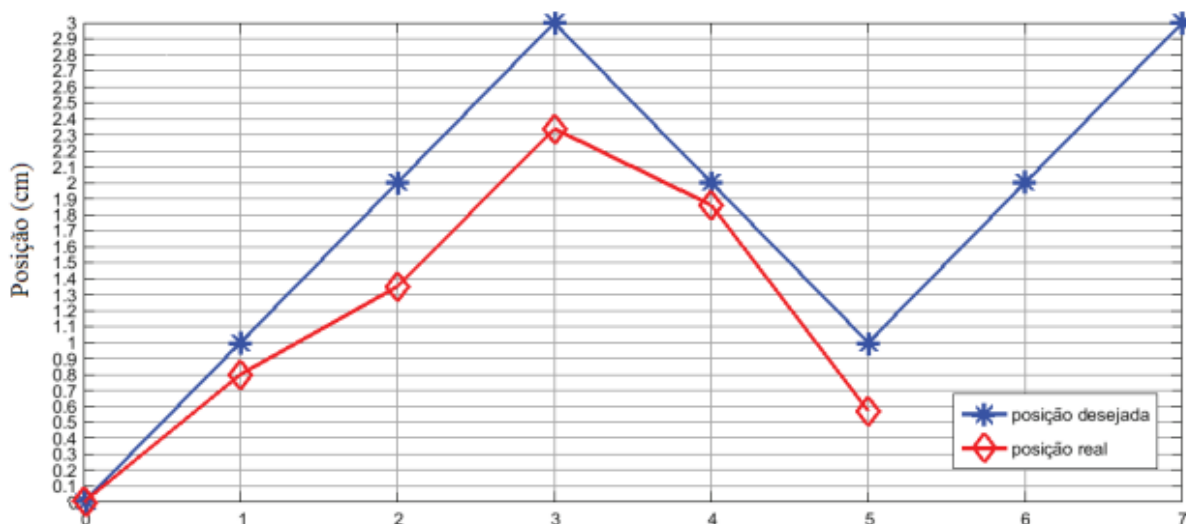
Nesse sistema, um controlador utiliza os dados provenientes de um sensor para auxiliar na tomada de decisão da atitude de um robô durante a realização de uma tarefa, por exemplo o acompanhamento de uma trajetória pré-definida. A cada instante (t_i), podemos calcular o erro de acompanhamento de trajetória fazendo

$$e_i = s_{di} - s_{ri}$$

tal que s_{di} é a posição desejada do robô no instante t_i e s_{ri} é a posição real do robô no instante t_i . O objetivo do controlador é enviar ao robô um sinal para que ele ajuste sua trajetória e, conseqüentemente, anule o erro de acompanhamento. Existem diversas estratégias de controle. Um dos controladores mais utilizados em robótica, e também na indústria, é o chamado controlador proporcional. A ação do controlador proporcional é definida pela seguinte função:

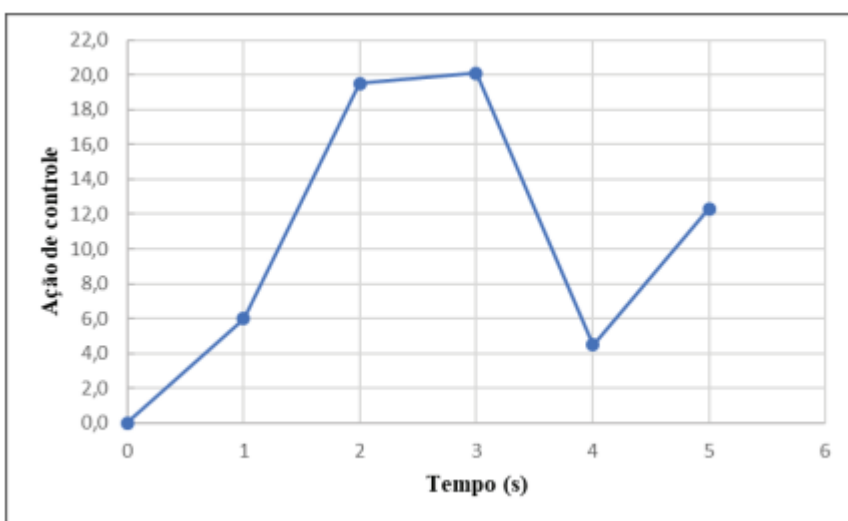
$$u_i = K_p * e_i$$

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

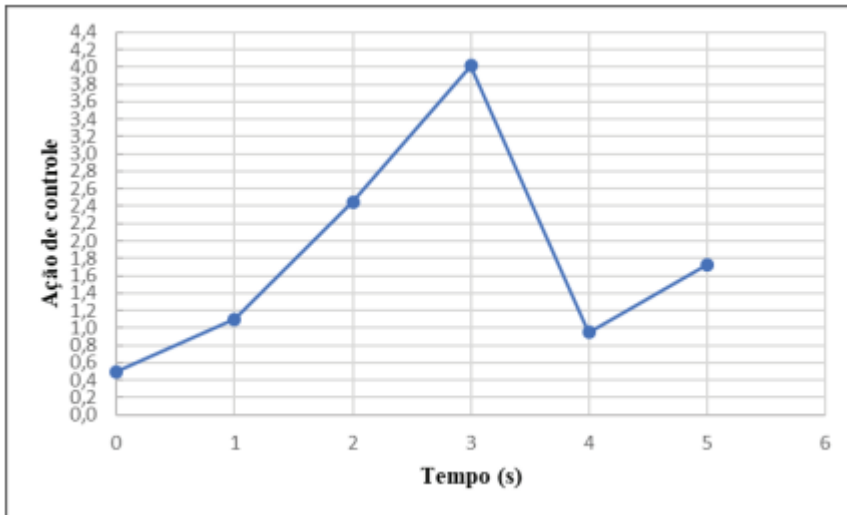


Identifique o gráfico que representa o sinal da ação de controle u nesse mesmo intervalo de tempo se $K_p = 3$.

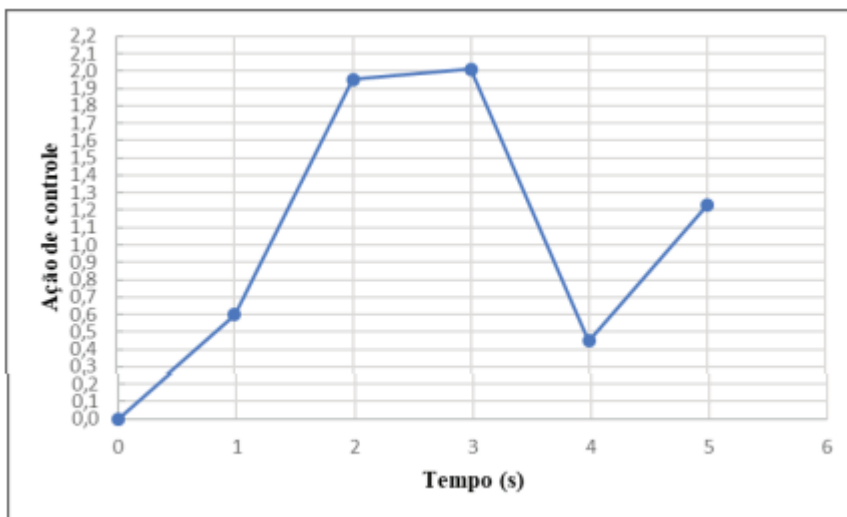
A)



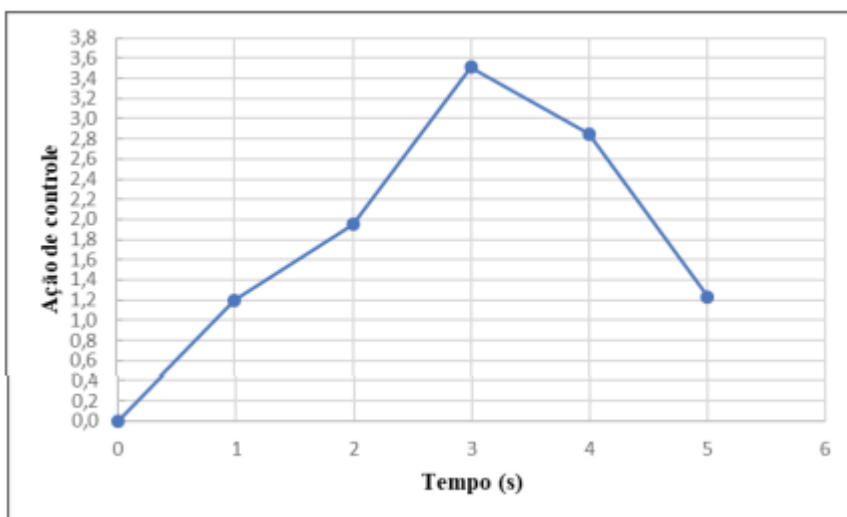
B)



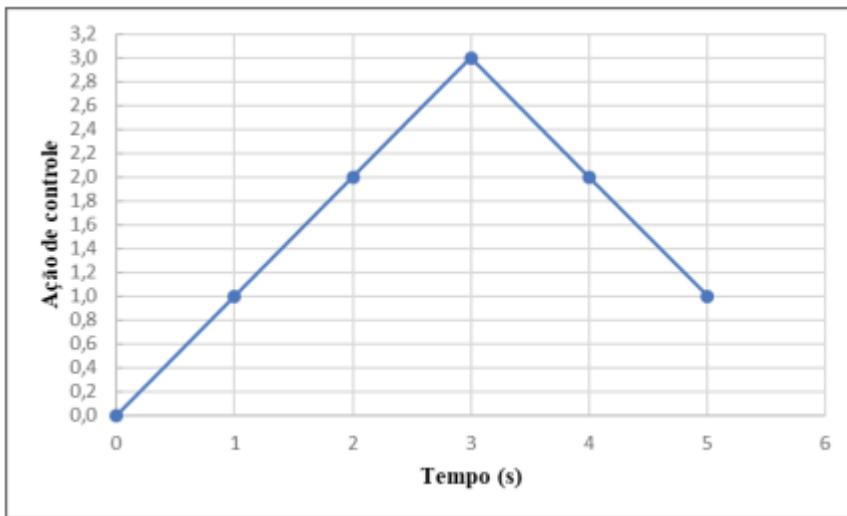
C)



D)



E)



15 - (OBR 2019 N5F2)



Um laboratório está desenvolvendo um braço robótico cuja movimentação se dá a partir de um servo motor controlado por PWM. PWM (do inglês Pulse Width Modulation) é uma técnica para a obtenção de sinal analógico através de um sinal digital. Neste caso, o sinal digital consiste em uma onda quadrada, que alterna regularmente entre os níveis alto e baixo. Um exemplo é o sinal mostrado na figura. A razão entre a largura do pulso e o período total da onda quadrada é chamada de duty cycle. O braço robótico em questão varia sua angulação de 0° a 100° . Para obter 0° , o sinal é modulado para uma largura de pulso de 1 ms, enquanto que para 100° a modulação produz uma largura de pulso de 2 ms, ambos considerando um sinal com 80 Hz de frequência.

Qual o duty cycle necessário para se obter uma angulação de 70° no braço robótico?

- A) 0,212%
- B) 21,2%
- C) 0,136%
- D) 13,6%
- E) 7,00%

Gabarito

Matemática

1) D	2) C	3) D	4) C
5) D	6) B	7) B	8) E
9) B	10) E	11) B	12) A
13) B	14) C	15) B	16) A
17) D	18) E	19) C	20) A
21) D	22) A	23) C	

Língua Portuguesa e Intepretação de Texto

1) D	2) ANULADA	3) B	4) B
5) C	6) B	7) B	8) D
9) C	10) C	11) E	12) D
13) A	14) B	15) E	16) B
17) E	18) C	19) B e D	20) A
21) A	22) E	23) B	24) C
25) E	26) A e D		

Língua Inglesa

1) E	2) C	3) A	4) B
5) C	6) A	7) B	8) C
9) C	10) C	11) ANULADA	12) D
13) C	14) A	15) D	16) B
17) D	18) B e E		

Química

1) E	2) C	3) B
------	------	------

Física

1) C	2) E	3) A	4) A
------	------	------	------

- | | | | |
|-------|-------|-------------|-------|
| 5) B | 6) D | 7) D | 8) A |
| 9) A | 10) A | 11) D | 12) D |
| 13) B | 14) B | 15) D | 16) E |
| 17) A | 18) C | 19) ANULADA | 20) D |
| 21) C | 22) E | 23) B | 24) E |

Biologia

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) B | 2) E | 3) C | 4) B |
|------|------|------|------|

História

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) E | 2) D | 3) C | 4) A |
| 5) B | | | |

Geografia

- | | | | |
|------|------------|------|------|
| 1) B | 2) ANULADA | 3) A | 4) C |
| 5) E | 6) A | 7) A | |

Programação

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

Robótica

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

