

# OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBOTICA 2020



**NÍVEL 4 - 8º E 9º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## IDENTIFICAÇÃO

NOME:

ESCOLA:

SÉRIE/ANO:

NOTA DA PROVA (0 A 100 PONTOS)

CIDADE:

ESTADO:

## INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES

### Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém 10 páginas e 15 questões;
- Duração da prova: 2 horas;
- A prova deve ser preenchida a caneta;
- Não é permitido o uso de calculadoras;
- Não é permitido a consulta a qualquer tipo de material;
- A prova deve ser realizada individualmente.

**ATENÇÃO: Algumas questões podem ter mais de uma resposta.**

Realização



Apoio



## QUESTÃO 1



A DJI lançou uma plataforma online nesta segunda-feira (29) que identifica resgates de pessoas realizados com o auxílio de drones. Até o momento, o Mapa de Resgates mostra 413 resgates que foram feitos em 234 emergências pelo mundo. No entanto, a ideia é que os dados sejam atualizados conforme o número de resgates aumentam.

Para realizar o mapeamento das ocorrências, uma equipe da DJI reuniu notícias e publicações das redes sociais de fontes competentes, como departamentos de polícia, bombeiros e equipes de salvamento voluntárias. Cada resgate possui uma breve descrição, o local e a data da ocorrência, além de um link para a história ou publicação original.

"A plataforma permite que o mundo possa visualizar de maneira clara a importância que os drones têm em encontrar pessoas perdidas, acelerar buscas, reduzir riscos para os socorristas e salvar vidas", disse o diretor sênior de integração em segurança pública da DJI, Romeo Durscher.

O mapa tem como foco as ações nas quais a tecnologia exerceu um papel de protagonismo em um resgate delicado que, se fosse realizado da forma tradicional, colocaria os socorristas e as vítimas em risco.

"Centenas de exemplos agora deixam claro que tornar os drones amplamente acessíveis, com poucas barreiras à entrada e sujeitos a um conjunto progressivo de regulamentos operacionais, resulta inevitavelmente em salvar mais vidas", disse o vice-presidente de política e assuntos jurídicos da DJI, Brendan Schulman.

Atualmente, os resgates com drones são relatados em média uma vez por semana, informa a empresa. Schulman acredita que, através do mapa, as autoridades vão reconhecer a eficiência da tecnologia e promover o seu uso.

(Texto e imagem extraídos de <https://www.tecmundo.com.br/produto/154698-dji-lanca-mapa-online-identifica-resgates-feitos-drones.htm> )

**A utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados, os VANTs, têm sido cada vez mais comum nos dias atuais devido a sua grande popularização. Recentemente, durante os incêndios que aconteceram no Pantanal, VANTs foram utilizados para sobrevoar áreas em busca de focos de incêndio e guiar o trabalho dos bombeiros. Empresas, como a Petrobrás, fazem uso para fazer vistorias em instalações onde o acesso humano é muito difícil. A partir do texto, é correto afirmar que:**

- O Mapa de Resgates permite promover o uso e reconhecer a eficiência dos drones.
- É necessário regulamentar os drones pelo risco que eles podem acrescentar às operações de resgate.
- O Mapa de Resgate traz apenas a informação de local e data de um resgate feito por um drone acompanhadas de uma pequena descrição e do link para a história ou publicação original.
- O Mapa de Resgate apresenta drones como uma alternativa a resgates feitos de forma tradicional, quando socorristas não correm riscos.
- O Mapa de Resgate apresenta que os casos de resgate de drones são cada vez mais raros.

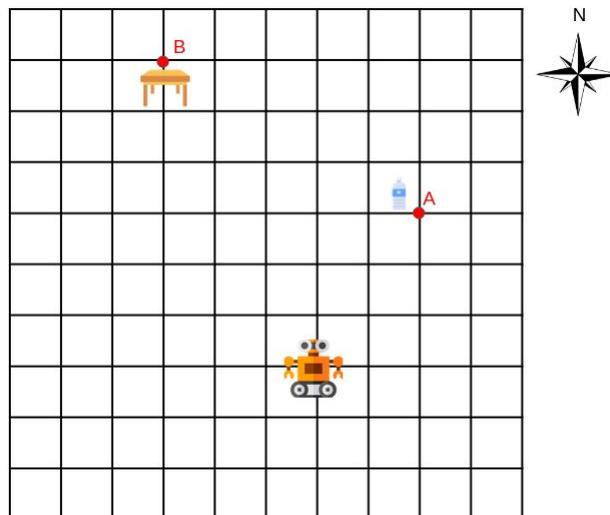
## QUESTÃO 2

# O robô bípede SCHAFT

O desenvolvimento de robôs que andam de maneira firme e confiante sob dois pés tem sido um grande desafio para os pesquisadores da robótica. O robô bípede desenvolvido pela startup japonesa na área de robótica, SCHAFT, mostra que para algumas tarefas, a existência de um torso não é necessária.

A máquina foi desenhada como um dispositivo de baixo custo e baixo uso de energia para “ajudar a sociedade”. Parece vago, mas esse robô consegue carregar 60 kg, movimentar-se em terrenos irregulares além de subir e descer escadas, considerado um desafio e tanto para a área da robótica móvel. Se essa máquina consegue ou não desempenhar essas tarefas com um torso e uma cabeça, ainda não sabemos, mas como esse robô demonstra, algumas tarefas não precisam de certas partes do corpo.

(Texto e Imagem adaptados de <https://gizmodo.uol.com.br/robos-incriveis-humano-artificial/>)



A categoria @Home é uma das categorias da Robocup que está presente na LARC - Latin American Robotics Competition. Os robôs dessa categoria devem executar uma série de tarefas dentro de uma casa identificando objetos, seguindo pessoas e até respondendo a comandos de voz. Em um teste para atividades domésticas dessa categoria, o robô da SCHAFT recebeu uma tarefa na qual deveria fazer a navegação dentro de um espaço fechado, pegar uma garrafa e deixá-la em uma mesa.

**Assinale a alternativa correta sobre as posições relativas entre o local onde está a garrafa e o local onde o robô deve deixar a garrafa.**

(Ícones extraídos de [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com) e [www.pngwing.com](http://www.pngwing.com) )

- Para se deslocar do seu ponto de partida até o ponto A, o robô da SCHAFT deve andar na direção Sudeste.
- Para se deslocar do seu ponto de partida até o ponto A, o robô da SCHAFT deve andar na direção Noroeste.
- Para se deslocar do ponto B até o ponto A, o robô da SCHAFT deve andar na direção Oeste.
- Para se deslocar do seu ponto de partida até o ponto B, o robô da SCHAFT deve andar na direção sudeste.
- Para se deslocar do ponto A até o ponto B, o robô da SCHAFT deve andar na direção Noroeste.

### QUESTÃO 3

## Indústria 5.0 – A próxima revolução industrial visa trazer de volta o toque humano

Ainda estamos discutindo a Indústria 4.0, onde a manufatura assumiu o rótulo de “inteligente” por meio da integração da *IoT*, IA, sistemas ciberfísicos, nuvem e computação cognitiva. O princípio básico por trás da quarta revolução industrial é que, encadeando máquinas, dispositivos inteligentes e sistemas, os fabricantes estão criando redes inteligentes em toda a cadeia de valor (de materiais à produção) que podem se controlar mutuamente.

Mas os avanços tecnológicos continuam a crescer numa velocidade incrível, tanto que a Indústria 5.0 já pode ser vista no horizonte, e que, de acordo com alguns visionários da tecnologia, trará um aumento do toque humano de volta à manufatura. Portanto, onde a Indústria 4.0 coloca a tecnologia inteligente na vanguarda da manufatura, a Indústria 5.0 será o aumento da colaboração entre humanos e sistemas inteligentes. Casar os dois fundirá a precisão de alta velocidade da automação industrial com as habilidades de pensamento cognitivas e críticas dos seres humanos.

(Texto extraído de <https://www.stylourbano.com.br/industria-5-0-a-proxima-revolucao-industrial-visa-trazer-de-volta-o-toque-humano/> )

**Ao analisarmos o histórico das revoluções industriais, percebemos que o texto apresenta uma quebra na linha evolutiva desenvolvida pelas antecessoras da revolução industrial 5.0. O que caracteriza tal quebra?**

- a) A utilização de sistemas mecânicos a vapor permite a personalização dos produtos.
- b) O retorno da mão de obra humana nas linhas de manufatura associada aos robôs.
- c) A utilização de sistemas inteligentes e de alta velocidade com robôs conectados.
- d) O retorno de sistemas não conectados com utilização de robôs que não se comunicam.
- e) A utilização de sistemas de virtualização para controle remoto das linhas de produção.

### QUESTÃO 4

## Trator robotizado

Logo, logo, os fazendeiros não precisarão mais acordar de madrugada, pegar seus tratores e começar a cuidar de suas lavouras. A depender dos engenheiros da Universidade de Leuven, na Bélgica, os tratores do futuro poderão fazer isso sozinhos.

A equipe do Dr. Erik Hostens está desenvolvendo um trator robotizado. O primeiro protótipo já é totalmente automatizado e capaz de andar sozinho por um circuito pré-determinado.

O trator-robô adapta-se automaticamente às variações no terreno, ajustando sua velocidade e até o raio com que deve fazer as curvas, cumprindo o circuito programado com incrível precisão, sem precisar de tratorista.

(Texto e imagem adaptados de <https://bit.ly/trator-robotizado> )



**A utilização de um trator robotizado na lavoura necessita de um mapeamento do terreno que o mesmo irá atuar. Para geração de mapas mais precisos, ele percorre todo o terreno armazenando em seu banco de dados as informações relativas aos dados geográficos obtidos referentes ao relevo. Após a primeira execução de um mapeamento, os desenvolvedores perceberam que só estavam realizando um mapeamento bidimensional em terrenos planos. Ou seja, as elevações e depressões não eram registradas pelos seus sensores. Pensando em resolver este problema, qual dos sensores/módulos podem ser acoplados à câmera e ao GPS para fornecer dados quanto ao relevo do terreno?**

- a) Amperímetro
- b) Termistor
- c) Tacômetro
- d) Laser infravermelho
- e) Módulo seguidor de linha

## QUESTÃO 5

O desafio de combater as contaminações pelo novo coronavírus levou uma série de cientistas em diferentes países a darem nova aplicação a uma tecnologia bastante comum: uso de lâmpadas UV para eliminar vírus e bactérias em ambiente hospitalar.

Entretanto, a tecnologia tradicional das lâmpadas UV ainda não é segura o suficiente para ajudar na pandemia do COVID-19. Em todo o mundo, cientistas têm usado robôs para aprimorar suas técnicas para tentar eliminar o novo coronavírus com mais eficácia.

Lâmpadas UV são aquelas que emitem raios ultravioleta, vibrações eletromagnéticas invisíveis ao olho humano, mas capazes de gerar efeitos diretos em seres vivos.

Quando os raios ultravioleta estão a um comprimento entre 200 a 280 nanômetros, conhecidos como raios UV-C, eles se tornam capazes de afetar as moléculas de DNA.

Sendo assim, seres vivos expostos a essa radiação podem sofrer altos danos. Vírus e bactérias, por exemplo, são incapazes de se reproduzir no ambiente.

(Texto e imagem adaptados de <https://tecnoblog.net/339341/como-lampadas-uv-e-robos-atuam-no-combate-ao-covid-19/>)



**A aplicação de robôs em ambientes hostis para seres humanos é uma prática bastante comum e eficiente, evitando desta forma acidentes graves. No cenário da pandemia gerada pelo COVID-19 e da utilização de lâmpadas UV, qual fator intensifica a necessidade da utilização de robôs?**

- Os raios UV ionizam as moléculas de DNA, principalmente da pele, o que pode causar câncer.
- Os raios UV aumentam a temperatura na região de exposição a tal ponto que podem queimar a pele.
- Os raios UV são absorvidos e danificam tecidos duros como os ossos, passando por pele e músculos sem os afetar.
- A exposição excessiva aos raios UV afetam o tecido sanguíneo e podem destruir a hemoglobina, causando uma doença chamada anemia.
- Devido a alta intensidade e ao comprimento das ondas, podem causar alterações no tecido ocular e cegueira.

## QUESTÃO 6

*Automated Guided Vehicles* ou AGVs, são comumente utilizados em fábricas para transporte e abastecimento de material nas linhas de produção. A empresa MGround produz diversos modelos de AGVs, podendo ser personalizado através da incorporação de alguns acessórios para melhor atender o cliente. Um dos acessórios oferecidos pelo fabricante é o elevador, recomendado para AGVs utilizados no gerenciamento de estoque, buscando e colocando caixas em paletes elevados. Outro acessório que pode ser acoplado é o braço articulado, feito especialmente para posicionar caixas com peças nas linhas de produção.

(Imagem retirada de <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=15531> )



Uma fábrica recém instalada no norte do Brasil resolveu que deveria comprar alguns desses robôs para melhorar a produção da sua nova unidade, fazendo a seguinte escolha:

- Serão comprados um total de 20 robôs;
- 8 precisarão ter braços articulados;
- 7 precisarão ter elevadores;
- 10 serão comprados sem nenhum acessório, apenas para reserva.

O sistema de controle de tarefas da fábrica foi programado para sempre escolher um robô ativo que se encaixasse perfeitamente em uma determinada tarefa. Para uma tarefa que precisa do elevador e do braço, qual a probabilidade do sistema achar um robô disponível entre os ativos, considerando que nenhum deles possui uma tarefa atribuída no momento e a reserva estava com os seus robôs completos (ou seja, nenhum robô da reserva estava em uso)?

- a) 0,10
- b) 0,20
- c) 0,50
- d) 0,25
- e) 0,33

**Leia um trecho da canção “My Robot”, da banda Looper e responda às questões 7 e 8.**

### **My Robot**

*“I thought I'd teach my robot to write all my songs,  
And I sent off for the book that told me how to  
re-arrange its circuits.  
I bought all the new bits it said I would need,  
Then I opened my robot up,  
And I got to work.  
... ”*

*And when finally I was finished,  
And I switched him back on,  
Nothing happened.  
He didn't work at all.  
And now I've spent months on him,  
Hours and hours every day.  
And a lot of money too.  
And he just lies in pieces in the corner of the room;  
Totally useless.”*

## **QUESTÃO 7**

**Mark the true statement:**

- a) Now the robot cleans the place, putting the pieces in the corner of the room.
- b) The modifications on the robot were fast and cheap.
- c) The songwriter started to work on their robot without all necessary material.
- d) The songwriter broke his robot and it no longer works.
- e) The songwriter successfully created a robot to write their songs.

## **QUESTÃO 8**

**When the owner of the robot finished re-arranging its circuit, they:**

- a) Bought everything that he needed.
- b) Started to work on the robot.
- c) Opened the robot.
- d) Left the pieces in the corner.
- e) Turned the robot on.

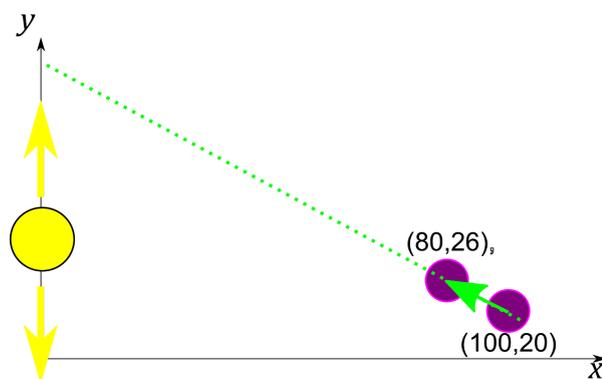
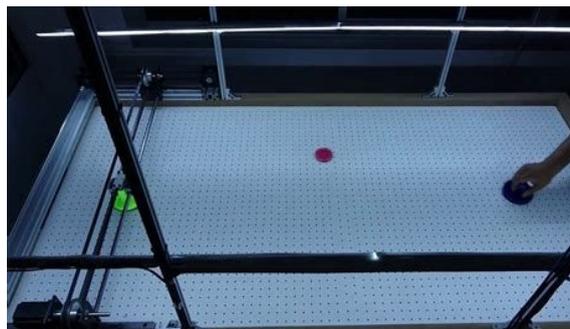


## QUESTÃO 9

Um grupo de pesquisa da Universidade de São Paulo campus São Carlos apresentou recentemente um robô que joga Air Hockey.

Para identificar a posição da bola e com isso determinar a posição do braço para interceptá-la, o robô usa um sistema de visão computacional, localizado acima da mesa de Air Hockey. Considerando que o braço se move ao longo do eixo  $y$  ( $x=0$ ) e que duas fotos em sequência da câmera detectam a bola nas posições  $(x,y)=(100,20)$  e  $(80,26)$ , para que posição  $Y$  o braço deve se mover para alcançar a bola?

- a)  $y = 50$ .
- b)  $y = 30$ .
- c)  $y = 40$ .
- d)  $y = 60$ .
- e)  $y = 20$ .



## QUESTÃO 10

Alberto escreveu o seguinte pseudocódigo que será implementado em um robô seguidor de linha com o objetivo de melhorar sua performance.



(Imagem cedida pela Equipe de robótica Maracatronics)

```
Início
inteiro x, i, y;
x <- leia();
y <- 1;
Para i de x até 1 passo -1:
    y <- y*i;
Fim_Para
escreva("O resultado é: ");
escreva(y);
Fim
```

Considere que a função `leia()` seja utilizada para que o usuário insira valores do respectivo tipo de variável. Ao inserir o valor 5 como entrada para  $x$ , identifique o valor exibido na saída  $y$ .

- a) 6
- b) 24
- c) 120
- d) 720
- e) 5040

## QUESTÃO 11

### Admirável Chip Novo

Pitty

Pane no sistema, alguém me desconfigurou  
Aonde estão meus olhos de robô?  
Eu não sabia, eu não tinha percebido  
Eu sempre achei que era vivo  
Parafuso e fluído em lugar de articulação  
Até achava que aqui batia um coração  
Nada é orgânico, é tudo programado  
E eu achando que tinha me libertado  
Mas lá vem eles novamente e eu sei o que vão fazer  
Reinstalar o sistema

Pense, fale, compre, beba  
Leia, vote, não se esqueça  
Use, seja, ouça, diga  
Tenha, more, gaste e viva

Pense, fale, compre, beba  
Leia, vote, não se esqueça  
Use, seja, ouça, diga

Não senhor, sim senhor, não senhor, sim senhor  
[...]

Mas lá vem eles novamente e eu sei o que vão fazer  
Reinstalar o sistema

**Na música Admirável Chip Novo, a cantora Pitty faz uma crítica a uma situação social envolvendo robôs e o comportamento humano. Sobre a música, marque a(s) alternativa(s) correta(s).**

- Pitty faz uma análise sobre a humanidade dos robôs na sociedade atual, insinuando que eles deveriam ter direito a voto.
- Pitty faz uma crítica a forma como as pessoas têm agido em sociedade. Com comportamento puramente repetitivo, elas se assemelham aos robôs.
- A personificação é uma figura de linguagem muito utilizada na letra para caracterizar a ação de um robô, que é o personagem da música, no dia-a-dia como uma figura humana.
- O uso excessivo de verbos no refrão da música cria um ritmo para a melodia da música e enfatiza algumas ações que são repetidas cotidianamente pelas pessoas.
- A utilização de verbos no imperativo caracteriza a intenção da autora de expressar que as pessoas possuem livre arbítrio sobre aquilo que fazem.

## QUESTÃO 12

“Uma nova pesquisa publicada nesta terça, 21, pela Imperva revela que quase um quarto do tráfego geral dos sites em 2019 no mundo foi impulsionado por bots ruins. Bots ruins, ou robôs da internet, são usados geralmente para inflar números, gerando cliques falsos em anúncios digitais. Eles também são utilizados para coletar conteúdo, testar credenciais de contas roubadas, emitir spam, realizar ataques de força bruta e extrair dados de concorrentes.

O relatório foi elaborado a partir de dados coletados da rede global da Imperva que inclui centenas de bilhões de solicitações ruins de bot anônimas, em milhares de domínios.

De acordo com a edição 2020 do relatório anual “Bad Bot” da Imperva, no ano passado, o tráfego ruim de bot aumentou, atingindo 24,1% de todo o tráfego, o percentual mais alto em todos os tempos.”

(Texto extraído de <https://www.cisoadvisor.com.br/um-quarto-do-trafego-de-sites-e-impulsionado-por-robos/>)

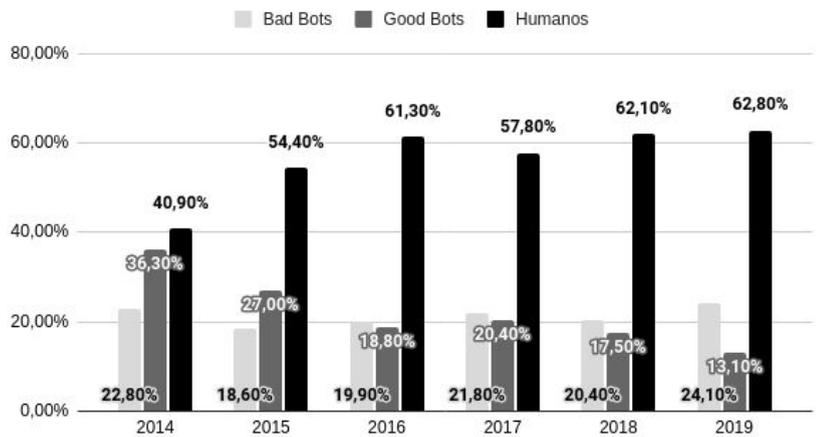
(Gráfico adaptado de Imperva BadBot Report 2020)



Com base nos dados no gráfico, qual a média e a mediana da porcentagem de tráfego feito pelos chamados “Bad Bots”, entre os anos de 2014 e 2019?

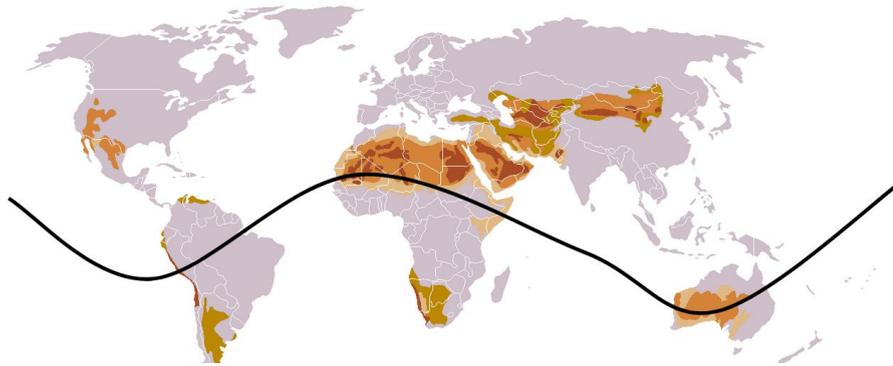
- Média de 21,27%; mediana de 21,1%.
- Média de 22,18%; mediana de 19,6.
- Média de 21,27%; mediana de 19,6%.
- Média de 22,18%; mediana de 24,1%.
- Média de 21,26%; mediana de 21,8%.

Bad Bots, Good Bots e Humanos



### QUESTÃO 13

Um grupo de pesquisa voltado para a área climática optou em utilizar um VANT, conhecido também por drone, para coletar informações a respeito das características climáticas de variados locais ao redor do mundo. Para tanto, um plano de voo foi criado utilizando conceitos de 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.



(Imagem adaptada de <https://pt.wikipedia.org/wiki/Deserto> )

Sobre o caminho percorrido, assinale a(s) afirmação(ões) correta(s).

- Ao passar pela Oceania, o GPS e os sensores do drone registraram proximidade ao Trópico de Capricórnio e um clima seco do Grande Deserto Australiano.
- Ao passar pelo Deserto do Saara, o GPS do drone captou uma proximidade ao Trópico de Capricórnio e cruzou o Meridiano de Greenwich.
- Ao passar pelo Brasil, o GPS e os sensores do drone registraram proximidade com a linha do Equador e um clima úmido e quente.
- Ao cruzar o Grande Deserto Australiano, além de captar uma baixa umidade, o GPS do drone registrou também a passagem pelo trópico de Câncer.
- O drone visitou o deserto de Gobi que fica abaixo do Trópico de Câncer, registrando uma grande variação de temperatura e fortes tempestades de areia.

## QUESTÃO 14

# Sonda Robótica investigará vida em Marte com novo enfoque

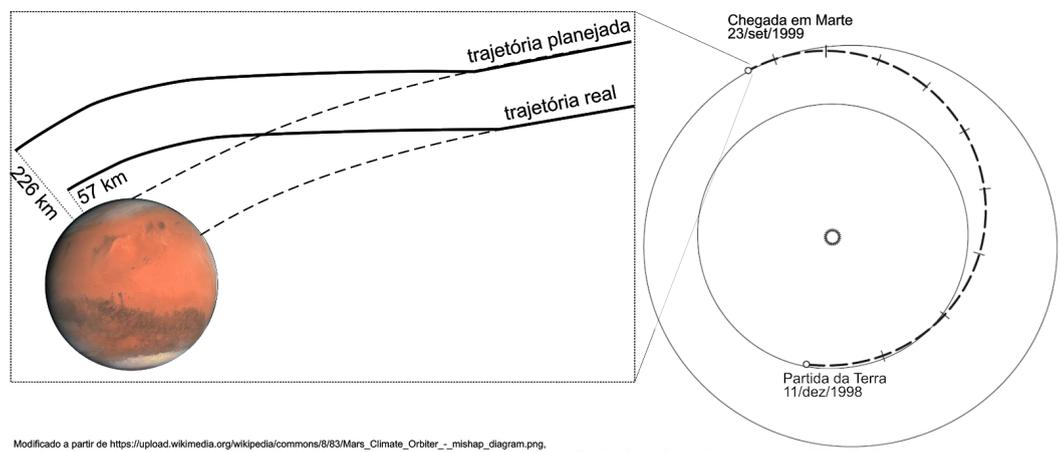
Nos próximos meses, um robô-geólogo chegará a Marte para experimentar uma nova estratégia na busca por vida fora da Terra. Em vez de empreender uma caçada a micróbios como as das missões *Viking* nos anos 1970, o *Mars Science Laboratory* da Nasa, apelidado de *Curiosity* (Curiosidade), procurará locais que podem ter abrigado e preservado a vida. "O termo "detecção de vida" é tão mal definido e tão difícil de averiguar que não dá um bom ponto de partida", disse o geólogo John Grotzinger, do Instituto de Tecnologia da Califórnia.

(Texto extraído de <https://bit.ly/sonda-robotica> )

A sonda robótica espacial orbitária *Mars Climate Orbiter* foi lançada alguns anos antes do *Curiosity*, e fazia parte de um projeto para estudar as características climáticas em Marte. A MCO, como era chamada, foi destruída em 1999 ao tentar entrar na órbita de Marte por um erro de conversão de unidades em sua programação. Após um percurso de 669 milhões de quilômetros, a sonda chegou a Marte a uma distância de 57 km da superfície, quando deveria ter chegado a uma distância de 226 km.

**Qual a razão entre o erro da posição da sonda ao chegar na órbita de Marte e o comprimento total do percurso?**

- a)  $8,50 \cdot 10^{-7}$
- b)  $252,6 \cdot 10^{-7}$
- c)  $85,0 \cdot 10^{-9}$
- d)  $338,6 \cdot 10^{-8}$
- e)  $252,6 \cdot 10^{-9}$



## QUESTÃO 15

Uma empresa fabricante de robôs utiliza motores com caixa de redução embutida para seu sistema de locomoção por rodas. Um problema de distribuição do fornecedor dos motores gerou o envio de um carregamento de motores sem caixa de redução. Para evitar a devolução do carregamento e atrasar o pedido, os engenheiros resolveram utilizar esses motores e projetar um novo sistema de transmissão.

(Imagem retirada de <https://www.amazon.com/Gear-Motor-High-Torque-Intelligent/dp/B072FNYP9> )

**Como os motores giram a uma velocidade acima do que eles precisam e com um torque inferior ao necessário, qual das alternativas satisfaz os requisitos do projeto?**



- a) O motor pode ser conectado diretamente na roda.
- b) O eixo do motor gira em uma polia A conectada a uma polia B, menor que A, na roda.
- c) O eixo do motor gira em uma polia A conectada a uma polia B de mesmo tamanho na roda.
- d) O eixo do motor gira em uma polia A conectada a uma polia B, maior que A, na roda.
- e) É utilizado um sistema de engrenagens do mesmo tamanho e com o mesmo número de dentes no eixo do motor e na roda.