

OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2016



5ª e 6ª série ou 6º e 7º ano do novo regime do ensino fundamental

NÍVEL 3

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

NOME:

ESCOLA:

SÉRIE/ANO:

CIDADE:

ESTADO:

NOTA DA PROVA (0-100 PONTOS)

INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES:

Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém 13 páginas.
- Duração da prova: 2 horas.
- A prova deve ser preenchida a caneta.
- Não é permitido o uso de calculadoras.
- Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material.
- A prova deve ser realizada individualmente.
- Atenção: algumas questões podem ter mais de uma resposta.

ORGANIZAÇÃO
E APOIO



Ministério da
Ciência e Tecnologia
Ministério da
Educação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

1. Sistemas automáticos utilizam sensores para coletar informações do ambiente e executar atividades de acordo com o conhecimento desses dados. As seguintes tarefas podem ser realizadas por sistemas automáticos:

- (I) Alertar um deficiente visual de que há um obstáculo em seu caminho;
- (II) Reproduzir músicas de ninar assim que a lâmpada do quarto do bebê se apagar;
- (III) Acender um sinal luminoso quando a sala de espera de um centro médico estiver com nível de ruído maior que o recomendado;
- (IV) Diferenciar grãos de café torrados e não torrados;
- (V) Encher a vasilha de ração quando um cachorro subir sobre uma plataforma.

Considerando que cada sensor seja o mais indicado para auxiliar em uma única tarefa, indique a sequência de sensores que auxiliariam na condução das tarefas (I), (II), (III), (IV) e (V), respectivamente.

- a. toque, luz, som, distância, cor.
- b. distância, luz, som, cor, toque.
- c. cor, luz, som, toque, distância.
- d. som, distância, toque, luz, cor.
- e. distância, cor, som, luz, toque.

2. Um robô com rodas carrega um lápis que risca o chão enquanto o robô realiza um percurso. A seguinte lista de comandos foi dada ao robô:

- (A) Vá em frente 4 metros;
- (B) Vire 90 graus para a direita;
- (C) Vá em frente 2 metros;
- (D) Vire 90 graus para a direita;
- (E) Repita os comandos (A), (B) e (C);
- (F) Pare.

O desenho que o robô fará com o lápis se aproximará mais de qual figura geométrica? Qual distância o robô percorrerá ao realizar essa tarefa?

- a. Um quadrado. 16 metros.
- b. Um triângulo equilátero. 12 metros.
- c. Um triângulo retângulo. 6 metros.
- d. Um retângulo. 12 metros.
- e. Um pentágono. 16 metros.



3. Robôs manipuladores utilizam uma ferramenta na extremidade do braço para executar determinadas tarefas. Observe as figuras a seguir e indique a afirmação correta.



PINÇA



VENTOSA



SOLDADOR



GARRA

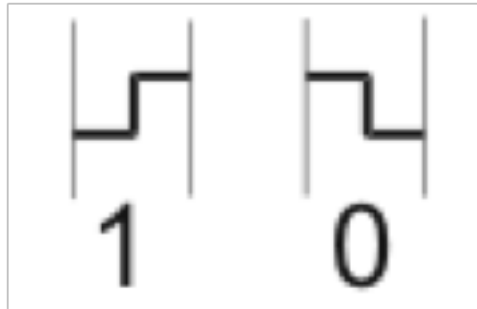
- a. A garra utiliza três pontos de apoio para capturar um objeto, sendo a ferramenta mais adequada para suportar objetos pesados com superfícies lisas, como um vidro de automóvel.
- b. A ventosa utiliza um método de sucção de ar para capturar um objeto, sendo adequada para suportar objetos pesados com superfícies irregulares, como uma escada doméstica.
- c. A pinça utiliza apenas dois pontos de apoio, sendo a ferramenta mais adequada para captura e posicionamento de peças pequenas com dimensões uniformes, como uma caixa de remédios.
- d. A ferramenta de solda é adequada para capturar objetos com dimensões circulares e estruturas vazadas, como uma mola.
- e. Todas as ferramentas apresentadas são adequadas para capturar objetos de quaisquer dimensões, peso e superfícies.

4. Quando trabalhando em equipe, os robôs podem se comunicar entre si por meio de uma codificação chamada binária, na qual apenas os algarismos 0 e 1 são utilizados.

Uma forma de entender as mensagens binárias é a seguinte:

- Em uma transição de subida, no meio de um intervalo, deve-se ler o bit 1;
- Em uma transição de descida, no meio de um intervalo, deve-se ler o bit 0;
- Caso a transição ocorra no limite do intervalo, não há interpretação.

Assim,



Considerando o seguinte sinal, identifique a mensagem binária de acordo com a codificação apresentada:



- a. 10101010101
- b. 01110110111
- c. 10001001111
- d. 11111100000
- e. 01110110000

5. Read the text below:

PARTS OF A ROBOT

(Article and image from <<http://idahoptv.org/sciencetrek/topics/robots/facts.cfm>>)

"Robots can be made from a variety of materials including metals and plastics. Most robots are composed of 3 main parts:

1. The Controller - also known as the "brain" which is run by a computer program. Often, the program is very detailed as it gives commands for the moving parts of the robot to follow.
2. Mechanical parts - motors, pistons, grippers, wheels, and gears that make the robot move, grab, turn, and lift. These parts are usually actuated by air, water, or electricity.
3. Sensors - to tell the robot about its surroundings. Sensors allow the robot to determine sizes, shapes, space between objects, direction, and other relations and properties of substances. Many robots can even identify the amount of pressure necessary to apply to grab an item without crushing it.



All of these parts work together to control how the robot operates."

From the text above, it is right to say:

- a. Sensors are run by a computer program.
- b. Mechanical parts give commands to the brain.
- c. The controller sets the behavior of mechanical parts of the robot.
- d. Controller, mechanical parts and computers are operated together by the robot.
- e. The program of the brain gives commands to the sensors, so the robot can move.

6. Para montar o corpo de um robô podemos utilizar fita, cola, elásticos e até alguns parafusos. Existem vários tipos de parafusos como os da figura a seguir:



A



B



C



D



E

Cada tipo de parafuso pode ser representado por um símbolo como os desenhos abaixo:



1



2



3



4



5

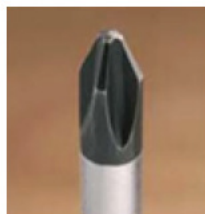
Além disso, cada tipo de parafuso exige uma ferramenta adequada, como:



m



n



o



p

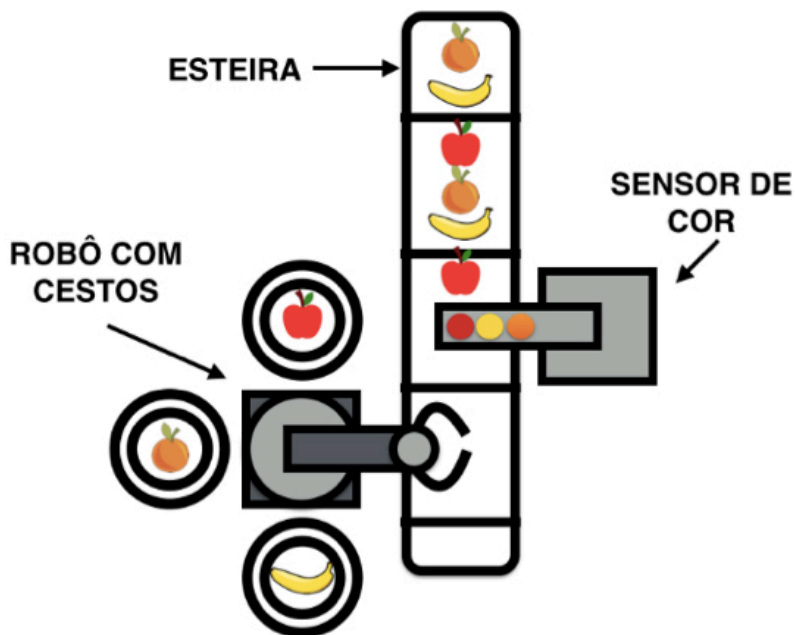


q

Identifique o símbolo e a ferramenta adequada para cada parafuso e preencha a tabela com a associação correta.

Parafuso		B			
Símbolo				2	
Ferramenta	p				

7. Uma empresa de hortifrúti possui um robô para separar as maçãs, bananas e laranjas em cestos. O sistema funciona da seguinte forma: as frutas, todas misturadas, vão passando por uma esteira; um sensor de cor detecta a cor da fruta e informa ao braço robótico qual é a cor da fruta passando. O braço robótico deverá pegar a fruta e a colocar no cesto correto. O cesto à direita do robô deverá conter as bananas, o cesto à esquerda, maçãs, e o de trás, laranjas.



A programação do braço robótico é dada na seguinte forma:

SE COR = AMARELO,
ENTÃO COLOQUE A FRUTA NO CESTO ___(1)___.

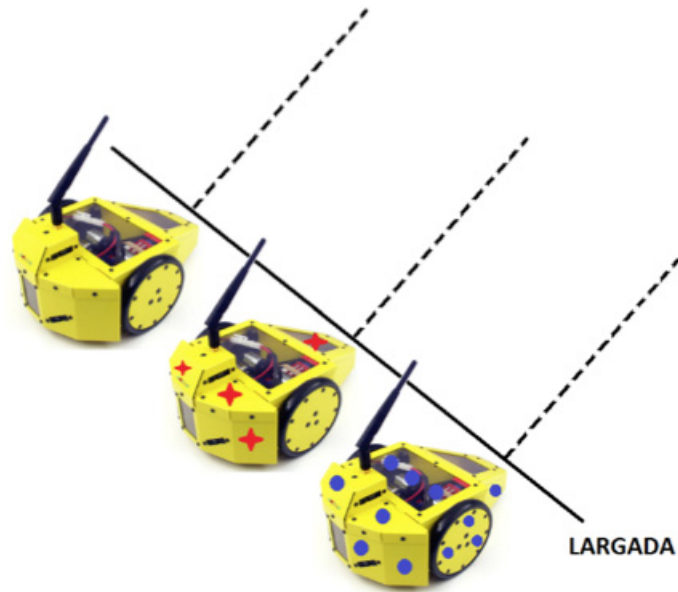
SE COR = ___(2)___,
ENTÃO COLOQUE A FRUTA NO CESTO ___(3)___.

SE COR = VERMELHO,
ENTÃO COLOQUE A FRUTA NO CESTO ___(4)___.

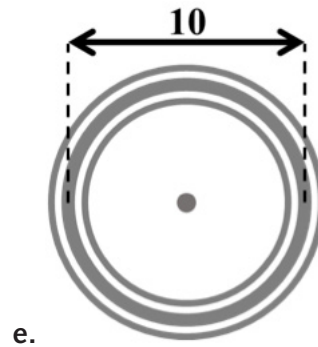
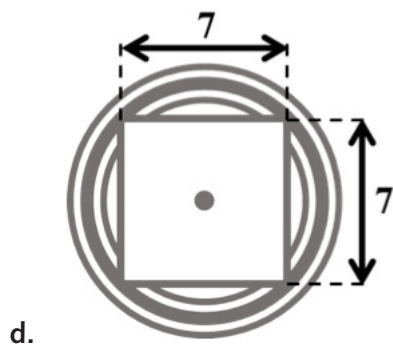
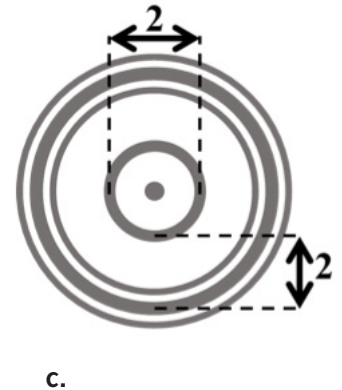
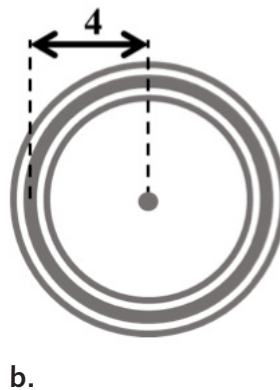
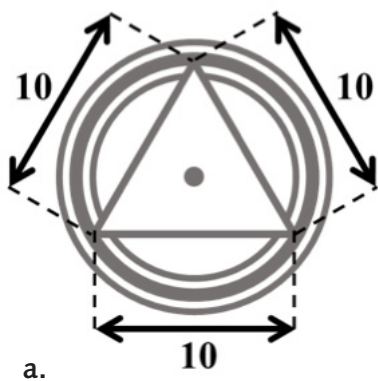
Qual seria a ordem correta das palavras que estão faltando no código de comando do robô:

- (1) de trás; (2) alaranjado; (3) da direita; (4) da esquerda.
- (1) da direita; (2) alaranjado; (3) de trás; (4) da esquerda.
- (1) da esquerda; (2) alaranjado; (3) da direita; (4) de trás.
- (1) da direita; (2) vermelho; (3) da esquerda; (4) de trás.
- (1) da direita; (2) alaranjado; (3) da esquerda; (4) de trás.

8. Sua escola vai participar de uma competição de robôs móveis com rodas. Os robôs devem percorrer uma linha reta durante 10 segundos. O robô que chegar mais longe ganha a corrida.



Considerando que todas as rodas giram na mesma velocidade, se você puder escolher o tamanho da roda do seu robô, qual roda fará o robô chegar mais longe?



9. Os seres vivos possuem comportamentos e estruturas que possibilitam maior adaptação aos ecossistemas. Alguns robôs são construídos com a intenção de mimetizar essas características. São chamados robôs biomiméticos. Veja os exemplos a seguir e responda:

EXEMPLO 1:



(Fonte: Festo/Divulgação)

EXEMPLO 2:



(Fonte: www.redorbit.com)

Que aplicações podem ser vislumbradas para os robôs dos exemplos 1 e 2? (Você pode marcar mais de uma alternativa)

- a. Os robôs dos exemplos 1 e 2 não podem ser construídos, pois não é possível reproduzir o comportamento de seres vivos, mesmo que parcialmente, em aplicações reais.
- b. A relação harmônica de cooperação mimetizada nos robôs do exemplo 1 pode ser aplicada ao transporte de equipamentos pesados.
- c. O robô no exemplo 2 apresenta uma estrutura de locomoção típica de animais invertebrados, podendo ser aplicado exclusivamente em situações que exigem posicionamento sem contato com outros objetos.
- d. A estrutura de locomoção do robô no exemplo 2 possibilita a inspeção de áreas em terrenos difíceis e de acesso confinado, podendo ser aplicado à limpeza interna de dutos e encanamentos.
- e. Os robôs do exemplo 1 apresentam uma relação biomimética de competição e, por isso, podem ser aplicados inclusive na montagem de estruturas complexas.

10. Dada uma combinação de senhas, um robô doméstico executa suas atividades ao longo do dia. A tabela a seguir indica a associação entre as senhas e as atividades.

SENHA	ATIVIDADE
642	Ligar a cafeteira
325	Ligar o alarme
189	Desligar o alarme
962	Limpar a sala
732	Limpar o quarto
416	Ligar o forno
611	Ligar a máquina de lavar
874	Desligar o forno
219	Ligar a televisão
156	Desligar a televisão

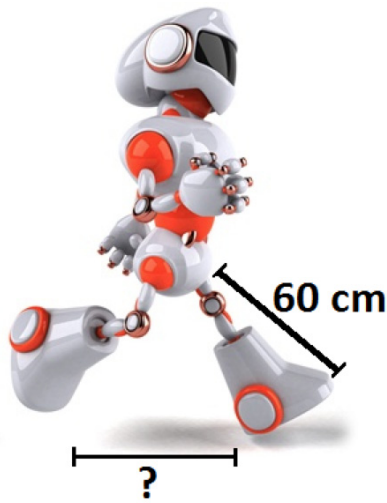
Para que sua configuração seja executada apenas pelo dono da casa, existe um truque em sua programação: o robô executa apenas as atividades definidas por senhas cujo número seja divisível por 13.

De acordo com a tabela, qual sequência de atividades será executada pelo robô se ele for programado com a seguinte sequência de senhas?

732 – 156 – 611 – 189 – 416 – 642 – 962 – 325 – 874

- a. Limpar o quarto; Desligar a televisão; Ligar a máquina de lavar; Desligar o alarme; Ligar o forno; Ligar a cafeteira; Limpar a sala; Ligar o alarme.
- b. Ligar a televisão; Limpar o quarto; Ligar a máquina de lavar; Ligar o alarme; Ligar a cafeteira.
- c. Desligar a televisão; Limpar a sala; Ligar a cafeteira; Ligar o forno; Ligar a televisão; Ligar o alarme; Limpar o quarto; Desligar o forno.
- d. Desligar a televisão; Ligar a máquina de lavar; Ligar o forno; Limpar a sala; Ligar o alarme.
- e. Limpar o quarto; Ligar o alarme; Ligar o forno; Desligar a televisão; Ligar a máquina de lavar; Desligar o forno.

11. Para manter o equilíbrio, o tamanho do passo de um robô bípede é proporcional ao tamanho de sua perna, e depende também do seu tipo de caminhada. A tabela abaixo mostra a relação entre o tamanho do passo e o tamanho da perna do robô para cada tipo de caminhada.



Tipo de caminhada	Tamanho do passo
Caminhada lenta	30%
Caminhada rápida	50%
Corrida	100%

Qual distância aproximada o robô da figura percorrerá se der 15 passos caminhando lentamente?

- a. 9 metros.
 - b. 18 centímetros.
 - c. 4 metros e 50 centímetros.
 - d. 60 centímetros.
 - e. 2 metros e 70 centímetros.
12. “Máquinas dotadas de inteligência artificial aprendem segundo regras muito próximas das que uma pessoa é submetida, conforme explica Alexandre Simões, professor de robótica e inteligência artificial da Unesp (Universidade Estadual Paulista). “Um ser humano aprende por reforço. Então se uma criança coloca a mão no fogo e sente dor, provavelmente não fará isso de novo. Mas se ela fez uma coisa boa e ganha um pirulito, repetirá a ação”, afirma. Da mesma forma, uma máquina vai descobrindo o que é bom e ruim e, com o tempo, se aperfeiçoando. ”

(Fonte: Texto adaptado de <http://tabl.uol.com.br/robos/>)

De acordo com o texto, é correto afirmar que:

- a. Máquinas com inteligência artificial não sentem dor quando colocam a mão no fogo, por isso não são capazes de aprender.
- b. Máquinas com inteligência artificial são aperfeiçoadas por crianças que gostam de pirulito e, portanto, sempre fazem a coisa certa.
- c. Uma criança que coloca a mão no fogo não aprende o que é bom ou ruim.
- d. Uma criança e uma máquina com inteligência artificial aprendem de formas muito diferentes.
- e. Máquinas com inteligência artificial aprendem ao receber um reforço positivo quando executam uma atividade corretamente.

13. Robocup - Soccer Humanoid League

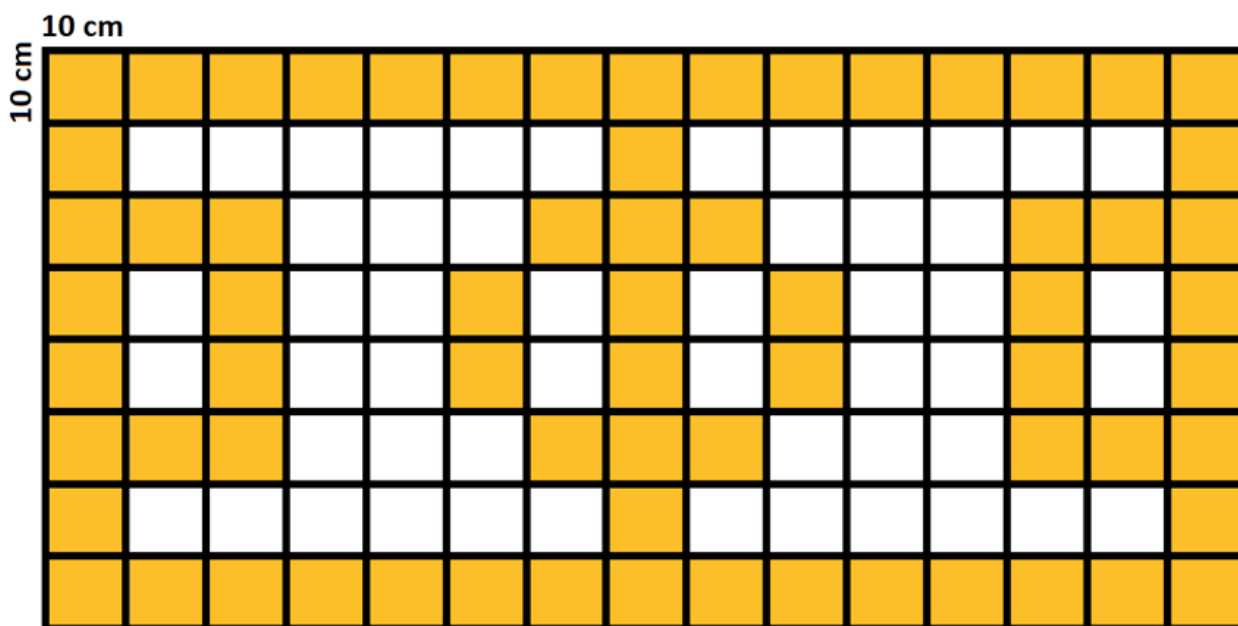
(Text from <http://www.robocup.org/robocup-soccer/humanoid/>)

"In the Humanoid League, autonomous robots with a human-like body plan and human-like senses play soccer against each other. Dynamic walking, running, and kicking the ball while maintaining balance, visual perception of the ball, other players, and the field, self-localization, and team play are among the many research issues investigated in the league. The league is divided in 3 subleagues, according to robot sizes: Teen Size, Kid Size and Adult Size."

De acordo com o texto, é correto afirmar que:

- a. A Liga de Futebol de Robôs Humanoides é subdividida em 3 sub-ligas de acordo com o tamanho dos robôs.
- b. Na Liga de Futebol de Robôs Humanoides, robôs jogam futebol contra humanos.
- c. Na Liga de Futebol de Robôs Humanoides, os robôs têm conhecimento de sua localização no campo por meio da comunicação com humanos.
- d. Manter o equilíbrio enquanto correm ou chutam uma bola são preocupações das crianças que jogam na Liga de Futebol de Robôs Humanoides.
- e. Na Liga de Futebol de Robôs Humanoides podem jogar crianças, adolescentes e adultos em três categorias distintas.

- 14.** Um robô está programado para pintar as linhas de um campo de futebol de robôs como no esquema a seguir. Para cada quadrado de 10 centímetros de lado, o robô utiliza 100 mililitros de tinta.



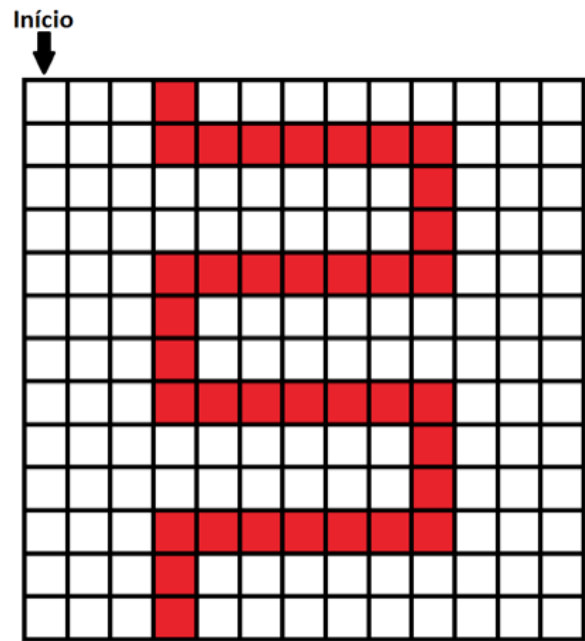
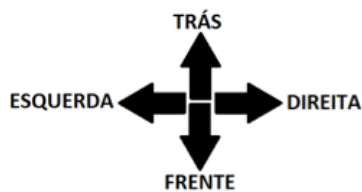
Quantos litros de tinta serão utilizados para pintar as linhas do campo se cada quadrado tivesse 20 centímetros de lado?

- a. 20 litros e 270 mililitros.
- b. 6 litros e 800 mililitros.
- c. 27 litros e 200 mililitros.
- d. 13 litros e 600 mililitros.
- e. 3 litros e 400 mililitros.

15. Um robô cartesiano, como o da figura, pode ser utilizado para desenhar estampas em uma fábrica de tecidos.



(Fonte: Modificado de <http://global.yamaha-motor.com>)



Considerando a direção de movimento indicada pelas setas na figura, qual sequência de instruções formará a estampa da direita?

- a. SEM TINTA – DIREITA – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – DIREITA – 1 QUADRADO
 COM TINTA – FRENTE – 1 QUADRADO
 COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS

- b. SEM TINTA – DIREITA – 4 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS
 COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – TRÁS – 3 QUADRADOS
 COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
 COM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS

- c. COM TINTA – DIREITA – 3 QUADRADOS
SEM TINTA – FRENTE – 1 QUADRADO
COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
SEM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
SEM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS
COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
SEM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
SEM TINTA – FRENTE – 2 QUADRADOS

- d. SEM TINTA – FRENTE – 13 QUADRADOS
SEM TINTA – DIREITA – 3 QUADRADOS
COM TINTA – DIREITA – 1 QUADRADO
COM TINTA – TRÁS – 2 QUADRADOS
COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
COM TINTA – TRÁS – 3 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
COM TINTA – TRÁS – 3 QUADRADOS
COM TINTA – DIREITA – 6 QUADRADOS
COM TINTA – TRÁS – 3 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 6 QUADRADOS
COM TINTA – TRÁS – 3 QUADRADOS

- e. COM TINTA – DIREITA – 4 QUADRADOS
COM TINTA – FRENTE – 1 QUADRADO
COM TINTA – DIREITA – 7 QUADRADOS
COM TINTA – FRENTE – 4 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 7 QUADRADOS
COM TINTA – FRENTE – 4 QUADRADOS
COM TINTA – DIREITA – 7 QUADRADOS
COM TINTA – FRENTE – 4 QUADRADOS
COM TINTA – ESQUERDA – 7 QUADRADOS
COM TINTA – FRENTE – 3 QUADRADOS