

# OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2014



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

## NÍVEL 3

### IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

NOME:

ESCOLA:

SÉRIE/ANO:

NOTA DA PROVA (0-100 PONTOS)

CIDADE:

ESTADO:

### INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES:

Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém 8 páginas
- Duração da prova: 3 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



CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI



unesp

SECIS



MCTI



#### PATROCÍNIO



Distribuidora exclusiva da LEGO Education



1. Bob is a new Robot that can travel around the world. He met his friend Tess and told her how his last travel was. Read the conversation below:

*Tess:* What did you do on your last travel?

*Bob:* I visited my creator in Japan.

*Tess:* Did you enjoy your trip?

*Bob:* Yes, I did. In fact I did a lot of things that I never do here.

*Tess:* Really?! What did you do?

*Bob:* In the morning I walked along an artificial lake full of mechanical fishes. In the afternoon I watched the new bionic birds and the sunset. And at night I played chess with my creator.

*Tess:* Did you win?

*Bob:* Of course yes. He is excited about it and want me to compete in a world championship. He wants me to train a lot.

*Tess:* So you think you can do it? I'll cheer for you.

*Bob:* Oh I hope so. I just have to practice. Do you want to play with me?

*Tess:* I'll try, but I don't have any chance with the future world champion.

Escolha a(s) alternativa(s) correta(s) com relação ao texto:

- a. ( ) Bob watched the sunrise at Japan
- b. ( ) Bob visited his creator in Moscow
- c. ( ) To be a champion Bob said he only needs to train
- d. ( ) Tess doubts about Bob winning the chess championship
- e. ( ) Bob didn't win the game against his creator

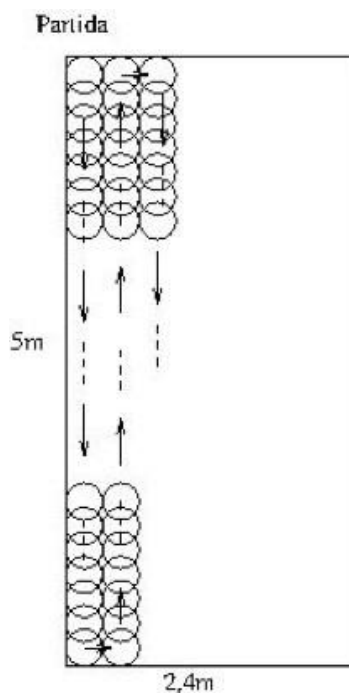
2. Em um campeonato, um robô, que possui rodas de 2,5 cm de raio, deve percorrer 1,2 m em linha reta, pegar uma bola e voltar para o começo. Sabendo que o trajeto de ida e volta foi feito apenas em linha reta, ou seja, o robô não fez curvas, e que o robô terminou o percurso em 5 s, quantas voltas a roda do robô deu e qual a sua velocidade média?

- a. ( ) 7,63 voltas e 0,85 km/h
- b. ( ) 3,81 voltas e 0,24 km/h
- c. ( ) 15,3 voltas e 1,7 km/h
- d. ( ) 0,03 voltas e 0,48 km/h
- e. ( ) 48 voltas e 1,7 km/h

3. Um robô doméstico é usado para varrer uma sala retangular com 5 metros de comprimento e 2,4 metros de largura. A limpeza começa no canto da sala indicado como “Partida” na figura abaixo. O robô atravessa a sala na direção do comprimento, indo e voltando conforme indicado pelas setas na figura. Sabendo-se que o robô tem 48cm de largura e que leva 30 segundos para percorrer 2,5 metros, em quanto tempo a varrição da sala será concluída ?

- a. ( ) 1 minuto  
b. ( ) 2 minutos e 30 segundos  
c. ( ) 4 minutos  
d. ( ) 5 minutos  
e. ( ) 6 minutos e 48 segundos

(desenho fora de escala)



4. As 3 Leis da Robótica enunciadas por Isaac Asimov em seu livro “EU, ROBÔ”, dizem o seguinte:

**1ª Lei:** Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal;









**2ª Lei:** Um robô deve obedecer as ordens que lhe sejam dadas por seres humanos exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei;

**3ª Lei:** Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou Segunda Leis.

Considerando as 3 Leis da Robótica, se uma pessoa pedir para um robô se desmontar, o robô deve:

- a. ( ) Ficar parado e se proteger, segundo a 3ª Lei  
b. ( ) Desligar-se, segundo a 1ª Lei  
c. ( ) Dar uma bronca na pessoa, segundo a 2ª Lei  
d. ( ) Desmontar-se, segundo a 2ª Lei  
e. ( ) Não desmontar-se pois a 3ª lei diz que o robô deve proteger sua própria existência






5. Um robô entende o seguinte código de programação:

ANDE	CORRA	PULE	PEGUE	CHUTE	CANTE	BOLA	DADO
							

João quer que o robô execute a seguinte sequência de ações:

**CHUTE A BOLA; CORRA; PULE; PULE; ANDE; CANTE, PEGUE O DADO E CHUTE A BOLA.**

Qual programa está correto?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

6. Os Correios estão testando uma nova tecnologia de serviços utilizando robôs autônomos. As tarefas a seguir serão testadas:

**Tarefa 1:** Entregar um computador na casa do João. João mora a 3 quarteirões do prédio dos Correios. A encomenda não pode se molhar, nem cair. É preciso que a entrega seja bem rápida.

**Tarefa 2:** Observar o trânsito nas avenidas principais da cidade para que os Correios possam programar suas entregas. O robô deve enviar imagens do trânsito para o escritório dos Correios em tempo real.

**Tarefa 3:** Entregar uma carta para a Mariana. Mariana vai passar a tarde no escritório dos Correios. O robô deve selecionar a carta da Mariana em uma caixa próxima e entregá-la para Mariana.

Escolha, dentre os robôs disponíveis, o robô certo para cada tarefa. Robôs disponíveis:

- a. ( ) Tarefa 1: Robô humanoide; Tarefa 2: Veículo aéreo não-tripulado; Tarefa 3: Submarino
- b. ( ) Tarefa 1: Robô móvel com rodas; Tarefa 2: Manipulador; Tarefa 3: Humanoide
- c. ( ) Tarefa 1: Robô móvel hexápode; Tarefa 2: Submarino; Tarefa 3: Veículo aéreo não-tripulado
- d. ( ) Tarefa 1: Manipulador; Tarefa 2: Veículo aéreo não-tripulado; Tarefa 3: Robô móvel hexápode
- e. ( ) Tarefa 1: Robô móvel com rodas; Tarefa 2: Veículo aéreo não-tripulado; Tarefa 3: Manipulador

		
Robô Móvel com Rodas	Manipulador	Veículo Aéreo Não-Tripulado
		
Robô Humanoide	Robô Móvel Hexápode	Robô Submarino

7. Robobaldo é um robô que reside em uma cidade do sertão nordestino que necessita de água. Ele tem a missão de, todos os dias buscar água, para os habitantes, no Rio São Francisco que fica a 10 quilômetros de onde ele vive. A cidade é composta por 1500 habitantes, e cada habitante utiliza 50 litros de água por dia. Sabendo-se que Robobaldo carrega um balde com capacidade de 1000 litros, calcule para um dia de serviço, quantos baldes cheios de água ele carrega até a cidade e quantos quilômetros o robozinho amigo percorre.

- a.  750 baldes; 150 Km
- b.  75 baldes; 750 Km
- c.  750 baldes; 1500 Km
- d.  75 baldes; 1500 Km
- e.  7500 baldes; 200 Km

8. Associe a primeira coluna (lista alguns dos sentidos humanos), com a segunda coluna (lista alguns dos sensores robóticos), relacionando ambas as colunas em relação a sua funcionalidade:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Visão               | <input type="checkbox"/> Acelerômetro e Giroscópio                |
| 2. Tato                | <input type="checkbox"/> Microfone e Eletreto                     |
| 3. Audição             | <input type="checkbox"/> Sensor piezoelétrico                     |
| 4. Olfato              | <input type="checkbox"/> Câmera de Vídeo                          |
| 5. Senso de Equilíbrio | <input type="checkbox"/> Sensor de CO <sub>2</sub> e outros gases |

9. Em um robô móvel (veículo autônomo), foram colocadas quatro rodas, de diâmetros idênticos, equivalentes a 80 mm cada. As rodas foram conectadas aos pares por eixos. Em um dos eixos foi acoplado um pequeno motor e um encoder, que mede 100 pulsos elétricos a cada volta completa da roda. Ao acionar o robô por um tempo, o sistema registrou 350 pulsos. Sabendo que o robô deslocou-se em linha reta, sem escorregamento e em um único sentido, escolha a alternativa que melhor descreve a distância linear (em mm) que ele percorreu.

- a.  440
- b.  140
- c.  280
- d.  880
- e.  590

**10.** Um robô é formado por diversos componentes, sendo que os principais são:

- Estrutura mecânica
- Sensores
- Atuadores
- Computador e programa de controle.

Escolha a alternativa incorreta a respeito dos componentes dos robôs:

- a. ( ) Os atuadores, ou motores, podem ser considerados como os músculos de um robô, sendo que eles são responsáveis por fornecer a potência mecânica para a movimentação
- b. ( ) A estrutura mecânica mantém a integridade do robô e é responsável por suportar as forças envolvidas durante a realização de um trabalho
- c. ( ) Sensores são responsáveis por controlar os motores enviando sinais de controle, como por exemplo, uma câmera pode controlar a movimentação de um carro robô
- d. ( ) No computador é executado o programa com comandos para que o robô possa realizar uma tarefa específica
- e. ( ) Nenhuma das anteriores

**11.** Muitos projetistas usam um Arduino para construir seus robôs. O Arduino é um pequeno computador que custa cerca de R\$ 50,00 e pode ser conectado a sensores, motores, e executar programas feitos pelos inventores dos robôs. Alguns sensores, conhecidos como analógicos, podem ser ligados ao Arduino e apresentam uma variação de voltagem, indo de 0 até 5 Volts. Por exemplo, um sensor de temperatura tem na sua saída uma voltagem que representa a temperatura usando a proporção de 0,01 Volts para cada grau Celsius de temperatura. Assim, por exemplo, a temperatura de 21 graus é representada pela voltagem de 0,21 volts. Infelizmente estes valores de voltagem dos sensores analógicos não podem ser reconhecidos por um computador, de forma que é necessário converter o valor analógico (decimal) para um valor que o computador entende (binário).

No caso do Arduino, os sensores têm suas leituras representadas por  $2^{10}$  números binários distintos, indo de 0 até  $2^{10}-1$ . Sabendo que 0 é representado por 0, e 5V é representado por  $2^{10}-1$ , qual o valor em decimal da representação interna do Arduino para 5V, 2,5V e para 0,21V respectivamente? (considere o valor mais próximo)

- a. ( ) 1023, 511 e 44
- b. ( ) 5, 2,5 e 0,21
- c. ( )  $2^{10}$ ,  $2^5$  e 0,21
- d. ( ) 0, 2,5 e 5
- e. ( ) 512, 256 e 42

12.



### Intel prepara robô com peças impressas em 3D

A Intel anunciou que até o final do ano deverá lançar seu robô humanóide, chamado Jimmy, para o mercado por US\$ 1,6 mil (cerca de R\$ 3.570). O preço incluirá todas as peças que não podem ser impressas, como baterias, processadores, motores, entre outros. Todas as outras

peças podem ser criadas com uma

impressora 3D, a partir de arquivos disponibilizados gratuitamente.

Os robôs serão controlados por um chip Edison, de baixo custo e gasto de energia, fabricado pela Intel, e terão algumas habilidades como andar, falar e dançar. Eventualmente, novas funções poderão ser baixadas e instaladas no Jimmy, fazendo com que ele evolua após a montagem inicial. O fato de o robô ter suas especificações open source, também permite que qualquer um que conheça o projeto crie seus próprios aplicativos para ele.

Brian David Johnson, da Intel, comparou Jimmy a um “smartphone com pernas”. “Seu robô será completamente diferente do meu. Você o customizará e programará a inteligência artificial. Não será necessário ter um PhD em robótica, apenas baixar apps”. (...)

(Figura e trecho do texto extraídos de: <http://olhardigital.uol.com.br/>. Maio de 2014)

Com relação ao texto da reportagem acima, marque as afirmações corretas:

- a. ( ) Cada pessoa que tiver um robô Jimmy poderá personalizá-lo
- b. ( ) As baterias, processadores e outros poderão ser impressas em impressoras 3D
- c. ( ) O robô humanóide da Intel custará cerca de R\$ 3.600,00
- d. ( ) O robô humanóide da Intel custará cerca de R\$ 1.600,00
- e. ( ) O robô irá evoluir sozinho após a montagem inicial usando inteligência artificial

13. Um robô detetive está tentando abrir um cofre secreto, que só abre se o robô digitar 3 números. Cada um dos 3 números só pode ser descoberto ao resolver uma equação. Ajude o robô a resolver as equações abaixo para abrir o cofre:

Equação para descobrir o primeiro número:  $5x-40 = 2-x$

Equação para descobrir o segundo número:  $3(x-2) - (1-x) = 13$

Equação para descobrir o terceiro número:  $5-a-11 = 4a-21$

O código é:

- a. ( ) 6 5 3
- b. ( ) 0 7 5
- c. ( ) 7 5 3
- d. ( ) 6 4 3
- e. ( ) 7 5 2



14. O robô PR2 (foto) é capaz de buscar um suco na geladeira, obedecer comandos de voz, jogar jogo de sinuca, dobrar roupas, buscar lanches em uma lanchonete, além de muito mais.



Para funcionar, o PR2 possui câmeras que obtêm imagens do ambiente e as armazenam em sua memória interna. Se cada foto tirada pelo PR2 ocupa 18874368 bytes de memória, quantas fotos ele pode armazenar em sua memória interna de 24GB?

(marque a quantia mais próxima do valor que pode ser armazenado)

- a. ( ) Aproximadamente 1365 fotos
- b. ( ) Aproximadamente 1333 fotos
- c. ( ) Aproximadamente 666 fotos
- d. ( ) Aproximadamente 1000 fotos
- e. ( ) Aproximadamente 1270 fotos

15. Os especialistas afirmam que até 2020 cada casa terá uma impressora 3D, capaz de imprimir objetos. Alguns acreditam que não será mais necessário comprar peças de plástico, decorações ou outros itens do dia-a-dia. Os interessados somente precisarão desenhar ou baixar da Internet o desenho do objeto desejado e imprimi-lo em poucos minutos, sem precisar sair de casa. A área de trabalho de uma impressora 3D é em geral um cubo. Uma certa impressora tem área de trabalho em forma de cubo, com largura de 7cm. Qual o maior volume que esta impressora 3D pode imprimir?

- a. ( ) 7 cm
- b. ( )  $35 \text{ cm}^3$
- c. ( )  $49 \text{ cm}^3$
- d. ( )  $343 \text{ cm}^3$
- e. ( )  $343 \text{ cm}^2$