

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ROBÓTICA 2015



7ª e 8ª série ou 8º e 9º ano do novo regime do ensino fundamental

NÍVEL 4

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

NOME:	
ESCOLA:	
SÉRIE/ANO:	NOTA DA PROVA (0-100 PONTOS)
CIDADE:	
ESTADO:	

INSTRUÇÕES AOS PROFESSORES:

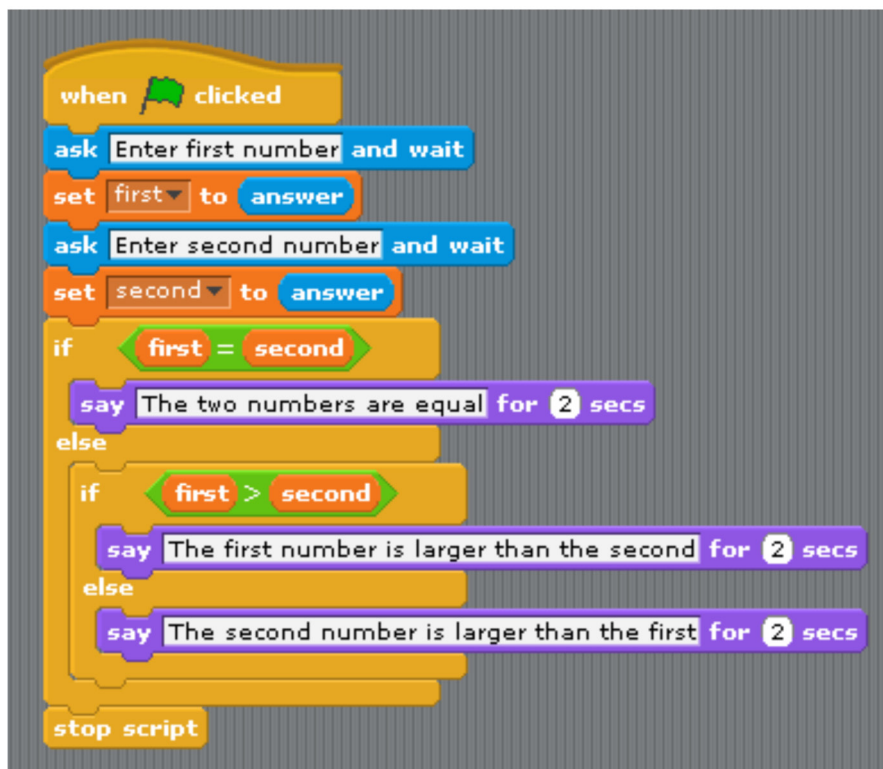
Caro(a) Professor(a):

- Esta prova contém 12 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



1. PX35 é um robô educacional que utiliza a linguagem de programação em blocos. Que tipo de atividade PX35 realiza quando está programado com a sequência de comandos na figura?



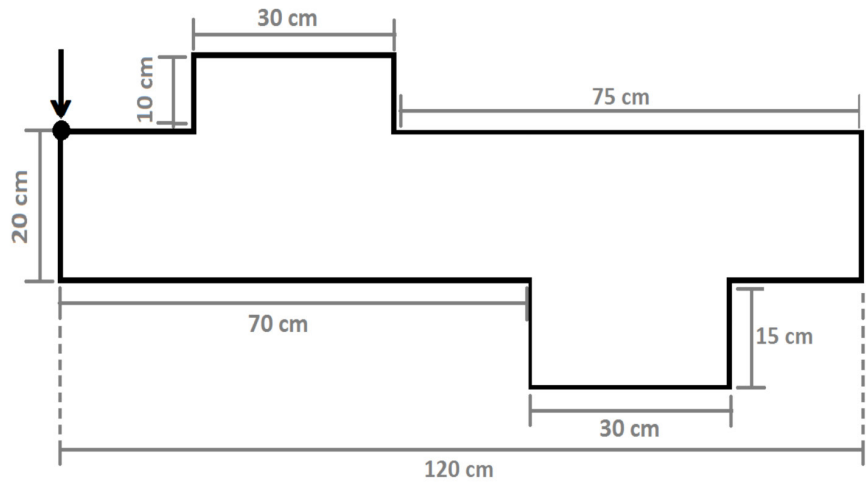
```
when clicked
ask Enter first number and wait
set first to answer
ask Enter second number and wait
set second to answer
if first = second
say The two numbers are equal for 2 secs
else
if first > second
say The first number is larger than the second for 2 secs
else
say The second number is larger than the first for 2 secs
stop script
```

- a. PX35 pergunta dois números ao usuário, realiza a soma entre eles e diz se o resultado é maior do que zero.
- b. PX35 sorteia dois números, verifica se os números são iguais e repete a operação a cada 2 segundos.
- c. PX35 pergunta dois números ao usuário, realiza uma comparação entre eles e diz se são iguais ou qual deles é maior.
- d. PX35 escolhe dois números em uma lista, multiplica cada número por 2 e diz se o resultado é igual ou maior que 2.
- e. PX35 não realiza nenhuma atividade, pois o programa contém um erro grave de lógica e trava.

2. Um manipulador robótico é utilizado para soldar peças de metal em uma fábrica. A ferramenta de soldagem está posicionada em sua garra e deve percorrer o caminho programado para realizar a solda em todo o contorno da peça como na figura a seguir:



(Fonte: www.solucoesindustriais.com.br)



A posição inicial da ferramenta do robô é identificada pela seta na figura. Se a garra se movimenta com velocidade de 2,5 cm/s, utilize os códigos na tabela para indicar ao robô o caminho que a garra deve percorrer para realizar a solda.

Movimento	Horizontal/Frente	Horizontal/Trás	Vertical/Cima	Vertical/Baixo
	→	←	↑	↓
Código	$HF(x)$	$HT(x)$	$VC(x)$	$VB(x)$

O valor de x , no código, é o tempo em segundos que o robô deve permanecer executando o movimento. Por exemplo, o código $VC(30)$ significa que a garra vai se mover na vertical para cima por 30 segundos.

Forneça a lista adequada de comandos para o robô realizar a tarefa.

3. Interpolação numérica permite construir um novo conjunto de informações tendo como referência um outro conjunto. Um exemplo dessa aplicação é a conversão das unidades de graus Celsius para graus Fahrenheit, ou mesmo converter as informações obtidas de um sensor que opera com medida indicada na faixa de corrente de 4mA a 20mA para leituras de pressão, vazão, temperatura, entre outros.

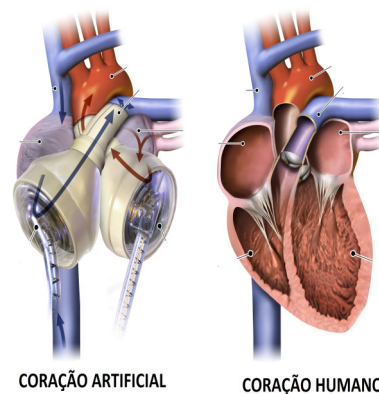
Suponha que se tenha um sistema baseado em pressão cujo mínimo de leitura seja 2 bar e o máximo obtido pelo sensor seja 10 bar, sabendo que a saída deste sensor apresenta leitura de 0V a 10V, qual o valor da pressão obtida quando a leitura do equipamento aponta 5V?

- a. 4 bar.
- b. 5 bar.
- c. 2 bar.
- d. 6 bar.
- e. 10 bar.

4. Em uma atividade da aula de Ciências, a turma foi dividida em dois grupos para montar um coração robótico que demonstrasse a fisiologia do órgão humano. As especificações do projeto foram fornecidas pelo professor por meio da tabela:

Grupo	Atividade a ser demonstrada	Pulsação
01	Atleta correndo em um parque	140 bpm
02	Pessoa dormindo	70 bpm

Considerando que se optou por um conjunto de bombas, cada uma representando o funcionamento de uma cavidade, qual grandeza física deve ser considerada na programação destes 2 sistemas robóticos?



(Fonte: Modificado de transplants.ucla.edu)

- a. Volume das câmaras, sendo que o volume das câmaras do grupo 01 deve ser maior do que o volume das câmaras do grupo 2.
- b. Temperatura do motor das bombas, sendo que a temperatura do motor do grupo 01 deve ser menor do que a temperatura do motor do grupo 2.
- c. Aceleração do motor das bombas, sendo que a aceleração do motor do grupo 01 deve ser menor do que a aceleração do motor do grupo 2.
- d. Umidade das bombas, sendo que a umidade da bomba do grupo 01 deve ser maior do que a umidade da bomba do grupo 2.
- e. Velocidade de rotação do motor da bomba, sendo que a velocidade do motor do grupo 01 deve ser maior do que a velocidade do motor do grupo 2.

5. Um robô móvel com 2 rodas, cujos diâmetros são de 4 cm, consegue atingir uma velocidade contínua de 10 cm/s. Esse robô será testado em uma prova da Modalidade Prática da OBR na qual ele terá que percorrer 50 m em linha reta. Sabendo que sua bateria lhe fornece autonomia de 15 minutos, pode-se dizer que:

(Observação: Considere $\pi=3,14$)

- O robô não completará a tarefa, e suas rodas darão aproximadamente 40 voltas antes de acabar a bateria.
 - O robô completará a tarefa em pouco mais de 8 minutos, e suas rodas darão quase 400 voltas.
 - O robô completará a tarefa em 5 segundos, e suas rodas darão pouco menos de 4 voltas.
 - O robô completará a tarefa em menos de 10 min, e suas rodas darão aproximadamente 200 voltas.
 - O robô não completará a tarefa, e suas rodas darão exatamente 150 voltas antes de acabar a bateria.
6. LX35 é um robô educacional projetado para solucionar sistemas de equações de primeiro grau interagindo com alunos do Ensino Fundamental.

O professor prepara um conjunto de cartões com uma equação impressa, como os da figura.

$$2x + 3y = -7$$

$$3x + y = 0$$

$$\frac{x}{2} + \frac{5}{2} = -y$$

$$x + y + 4 = 2$$

$$4x + 6y = -14$$

Um aluno seleciona aleatoriamente um dos cartões e mostra para o robô. LX35 captura a imagem e identifica a equação. Na sequência, outro aluno seleciona mais um cartão dentre os que sobraram e também mostra para o LX35, que também faz a leitura do segundo cartão. O robô então relaciona as duas equações calculando os valores das incógnitas e apresentando o resultado em seu visor.

Pode-se afirmar que o resultado obtido para o conjunto de cartões apresentado na figura, independente da escolha aleatória dos alunos, para x e y, respectivamente, foi:

- 1 e -3.
- 3 e 2.
- 1 e 4.
- 3 e 4.
- 4 e -3.

7. "Imagine um exército de robôs com proporções microscópicas entrando em seu corpo para atacar células cancerígenas, destruir bactérias e vírus, inserir medicamentos em células específicas, desobstruir artérias e realizar cirurgias minimamente invasivas. (...) A nanotecnologia - área que desenvolve partículas e dispositivos que medem poucos nanômetros (milionésimos de milímetro) - aplicada à medicina, ou nano-medicina, como é chamada, é a grande aposta da ciência para os diagnósticos e tratamentos de diversas doenças dentro de 5 a 20 anos."

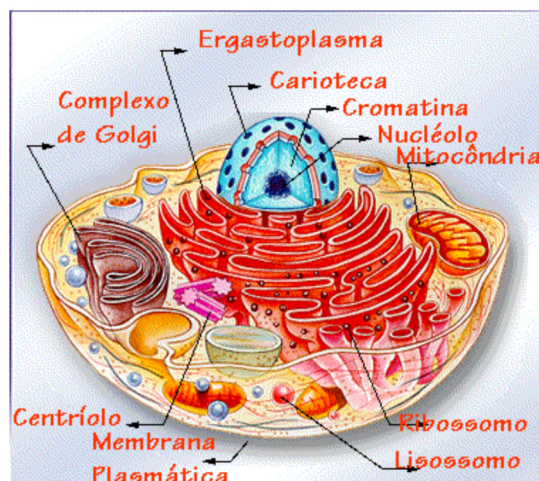
(Fonte: <http://curiosidades-mundocurioso.blogspot.com.br>)



(Fonte: <https://falandodedna.wordpress.com>)

Suponha que um desses nanorrobôs atuando no corpo humano precisasse recarregar suas baterias para continuar funcionando e que suas baterias fornecem energia por meio do processamento de proteínas. Para isso ele possuiria um dispositivo que absorve proteínas de algumas células, dentro de uma limitação que não as prejudicasse.

Observando a estrutura geral de uma célula na figura a seguir, responda: Qual organela poderia auxiliar o nanorrobô fornecendo proteínas?



(Fonte: <http://www.universitario.com.br>)

- Núcleo.
- Mitocôndria.
- Ribossomo.
- Complexo de Golgi.
- Centríolo.

8. Leia os textos a seguir e responda:

(TEXTO I) ROBÔS QUE IMITAM INSETOS

“O grupo europeu de pesquisa I-Swarm (enxames inteligentes) vem trabalhando há anos no desenvolvimento de microrrobôs capazes de atuarem em conjunto como insetos, reproduzindo o comportamento coletivo de formigas, abelhas e cupins.”

(Fonte: www.inovacaotecnologica.com.br)

(TEXTO II) O INSETO NANO-ROBÔ ESPIÃO

“O inseto-robô é capaz de voar e pousar em qualquer área. Pode seguir pessoas até o seu destino sem essas ao menos perceberem a sua presença. Além de seguir pessoas, o inseto nano-robô poderá tirar fotos, filmar com sons em tempo real, localizar pessoas em catástrofes, ou reféns presos, transmitindo informações das armas, a localização e até tirar o sangue para amostras de DNA. Esse nano-robô poderá ser feito em diversas formas de diferentes insetos, como abelhas, moscas, libélulas entre outros.”

(Fonte: www.ynternix.com)

(TEXTO III) PESQUISA BUSCA DESVENDAR O DESAPARECIMENTO DE ABELHAS

“Uma tecnologia inovadora está ajudando a monitorar abelhas e tenta desvendar por que elas estão desaparecendo. Microsensores são colocados nas costas dos insetos para registrar e mapear todos os trajetos percorridos. (...) De acordo com Souza, com os dados recolhidos será possível identificar mudanças no comportamento dos animais e estudar como estes podem afetar a produção agrícola. As abelhas são responsáveis por levar o pólen de uma planta para outra, colaborando com a fecundação das flores que, por sua vez, geram novos frutos e sementes. É o processo de polinização. Quando essa cadeia é interrompida, a reprodução fica comprometida.”

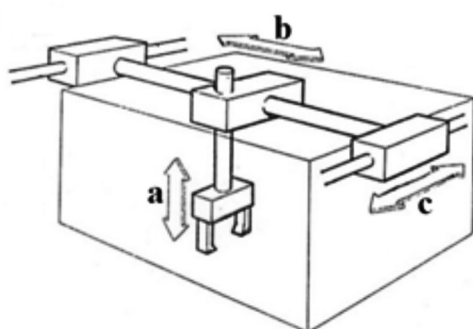
(Fonte: www.jornaldaciencia.org.br)

As pesquisas descritas nos textos I e II podem, de alguma forma, ser aplicadas para solucionar o problema identificado no texto III?

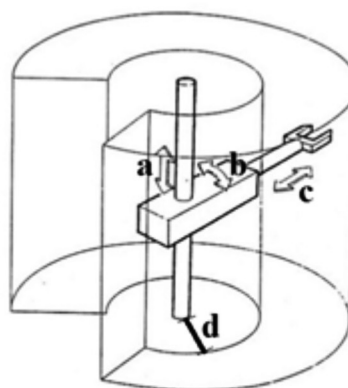
- a. Sim. A tecnologia descrita no texto II pode ser aplicada para colher os dados necessários, os quais podem ser utilizados para treinar os robôs citados no texto I, que eventualmente podem substituir os insetos na tarefa de polinização.
- b. Não. Os assuntos tratados nos textos I, II e III não estão relacionados.
- c. Sim. Os insetos citados no texto III se adaptariam para receber os robôs citados no texto I como membros do enxame e, posteriormente, seriam treinados por esses hóspedes robôs para executar funções como as descritas no texto II.
- d. Não. Não é possível reproduzir o comportamento coletivo dos insetos citados no texto III, portanto a pesquisa descrita no texto I não se aplica. Além disso, os robôs citados no texto II não seriam aceitos como membros da colmeia.
- e. Não. O processo de polinização seria completamente descaracterizado pela utilização dos robôs citados no texto II e, portanto, a pesquisa descrita no texto I só teria efeito no caso de robôs que imitam o comportamento de cupins e moscas.

9. Para operar um robô e fornecer a ele os comandos corretos, é preciso conhecer seu espaço de trabalho. O espaço de trabalho é a região do espaço que o robô consegue alcançar e depende da configuração geométrica do manipulador e das restrições físicas das juntas (limites mecânicos).

Os manipuladores mostrados na figura movimentam sua garra conforme a indicação das setas e seus movimentos são limitados de acordo com os dados da tabela.



Cartesiano



Cilíndrico

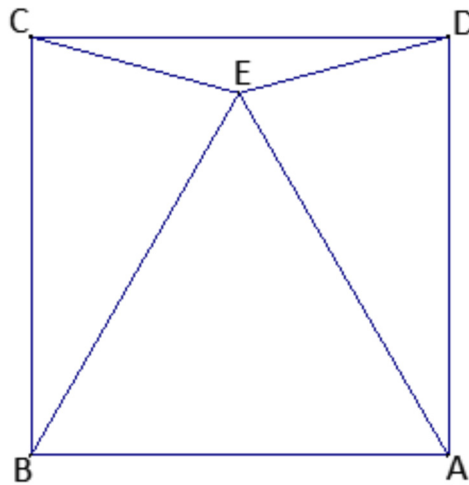
Manipulador	a	b	c	d	Comprimento máximo do braço
Cartesiano	200 mm	520 mm	300 mm	---	---
Cilíndrico	720 mm	324°	330 mm	350 mm	680 mm

Qual o volume do espaço de trabalho destes robôs, cartesiano e cilíndrico, respectivamente?

(Observação: Considere $\pi = 3,14$)

- a. 69,2 cm³; 312 mm³.
- b. 31,2 dm³; 0,692 m³.
- c. 69,2 mm³; 312 dm³.
- d. 0,312 m³; 691,6 dm³.
- e. 312 cm³; 6,92 dm³.

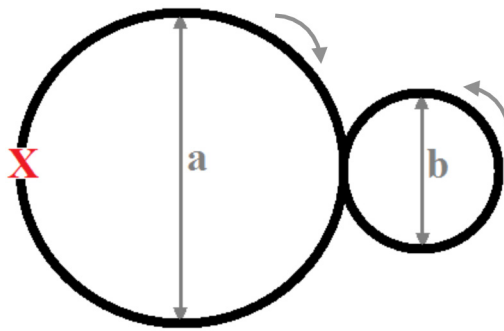
10. Um AGV (Veículo Auto Guiado) move-se dentro de uma fábrica seguindo as linhas que se encontram pintadas no chão. Existem 4 estações de trabalho (A, B, C e D) e uma estação de recarga energética das baterias do robô (E). As quatro estações de trabalho estão dispostas formando um quadrado e o ponto de recarga, formando um triângulo equilátero com as estações A e B.



Sabendo que o robô possui uma limitação mecânica que não permite que ele faça curvas menores que 30° , qual dos caminhos indicados ele não é capaz de realizar?

- a. A-D-E.
- b. C-D-E
- c. A-B-E.
- d. D-C-B.
- e. C-B-E.

11. Um robô seguidor de linha é instrumentado com um encoder em cada roda para medir a distância percorrida. Seu sistema será testado em uma pista em forma de 8 como a da figura:



O objetivo nesta prova é percorrer a pista por 12 vezes e parar na posição em que o robô começou, identificada na imagem com um X. Considerando os dados técnicos da pista e do robô na tabela, quantos pulsos esperam-se contar na saída do encoder durante toda a prova?

Dados técnicos da pista	
a	90 cm
b	60 cm
Dados técnicos do robô	
Resolução do encoder	100 pulsos por revolução
Diâmetro de cada roda	30 mm

(Observação: Considere $\pi = 3,14$)

- Aproximadamente 60.000 pulsos.
- Aproximadamente 188.000 pulsos.
- Aproximadamente 107.000 pulsos.
- Aproximadamente 18.800 pulsos.
- Aproximadamente 20.100 pulsos.

12. O trecho de programa a seguir foi desenvolvido com a intenção de produzir a figura (a), partindo do centro da tela do computador. No entanto, o resultado obtido foi a figura (b).

Linha	Código
1	<code>var contador;</code>
2	<code>for (contador = 1; contador <= 150; contador += 5) {</code>
3	<code> penColour(colour_random());</code>
4	<code> moveForward(contador);</code>
5	<code> turnRight(45);</code>
6	<code>}</code>



(a)



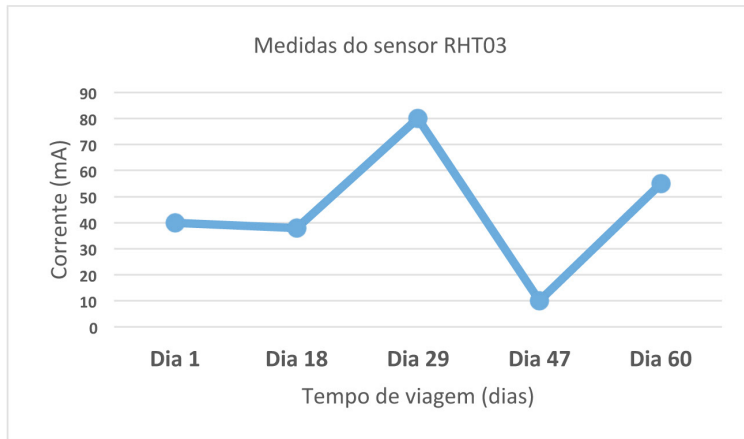
(b)

Onde está o erro do programa? Qual o comando correto?:

- O erro está na linha 1. O comando correto é `"var penColour;"`.
- O erro está na linha 2. O comando correto é `"while (contador = 1; contador <= 150; contador += 50) { "`.
- O erro está na linha 3. O comando correto é `"penColour(red);"` .
- O erro está na linha 4. O comando correto é `"moveBackward(contador);"` .
- O erro está na linha 5. O comando correto é `"turnRight(90);"` .

13. O dispositivo RHT03 é um sensor de umidade relativa que fornece como saída uma corrente elétrica variável de acordo com a variação da umidade relativa do ar. Assim, quanto mais úmido o ambiente, maior a corrente na saída.

Um desses sensores foi acoplado a um VANT (veículo aéreo não tripulado) instrumentado que sobrevoou pontos estratégicos do Brasil durante 60 dias, fornecendo como resultado o seguinte gráfico:



O Brasil, por possuir grande extensão norte-sul, conta com diversificada variedade climática, possuindo regiões com diferentes umidades em seu território. Levando em conta os climas do Brasil, identifique o local por onde o VANT provavelmente passou nos dias 29 e 47, respectivamente.

- Manaus/AM e Brasília/DF.
- Porto Seguro/BA e Foz do Iguaçu/PR.
- Niterói/RJ e Manaus/AM.
- Brasília/DF e Foz do Iguaçu/PR.
- Niterói/RJ e Porto Seguro/BA.

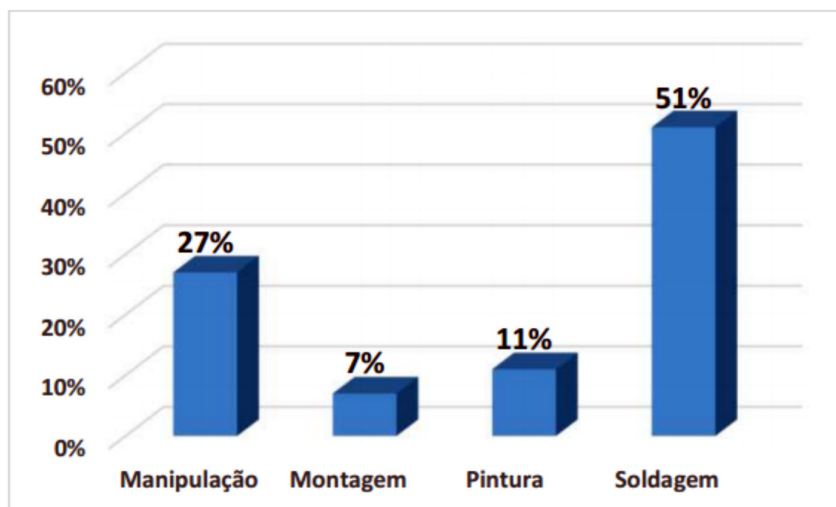
14. Read the text below:

“ROB-42X is a human size robot that was in RoboCup 2014. He helped to organize all the competition and he had a lot of trouble. In addition, he had a lot of fun during the event. He worked along many robots, of all kinds: the lazy ones, the good workers etc. He had to do many things, from carrying tables to welcoming all the competitors. However, he also saw many competitions. He saw his colleagues from human size league losing to the Germans 7-1. He saw an epic game between Netherlands and the Chinese mid-size robots, and he cheered a lot for the Netherlands. He did not have time to see the Japanese win in the kid size soccer, but he heard it was cool and the Japanese commemorated like crazy ones. When the event was over, ROB-42X was very happy and grateful for the opportunity to be there, wishing that it could happen every year.”

From the text above, it is right to say:

- a. ROB-42X is a kid size robot that loves to play soccer.
- b. Chinese mid-size robots invited ROB-42X to join the team.
- c. Netherlands robot team and ROB-42X were built by the same industry.
- d. ROB-42X commemorated with the Japanese all day long.
- e. ROB-42X carried tables during the event to help the organization.

15. A maior parte dos robôs espalhados pelo mundo desenvolve as atividades mostradas no gráfico.



Supondo que operam em atividades de manipulação cerca de 33.750 robôs, segundo o gráfico, quantos robôs são aplicados em atividades de pintura e montagem?

- a. 8.750 robôs.
- b. 13.750 robôs.
- c. 22.500 robôs.
- d. 33.150 robôs.
- e. 65.250 robôs.