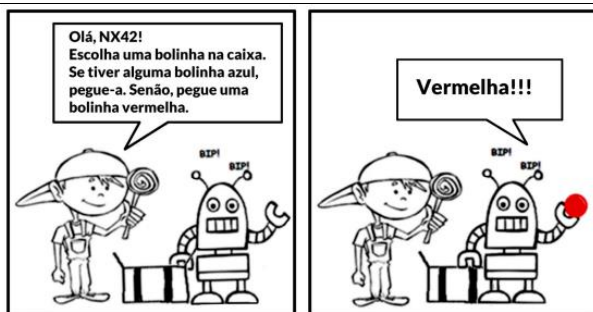


**SELEÇÃO PARA BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – MATEMÁTICA**

**PROVA DE MATEMÁTICA**



(1) Segundo a tirinha, é correto afirmar que:

- Se houvesse alguma bolinha azul, ele deveria pegar uma vermelha.
- Havia bolinhas azuis, mas o robô optou pela vermelha, o que era esperado.
- O robô pegou uma bolinha azul, porque só havia bolinhas azuis na caixa.
- O robô apresenta defeitos no seu funcionamento.
- Não havia bolinha azul, portanto, o robô pegou a bolinha vermelha, o que era esperado.

**Gabarito:** Alternativa E. Valor: 15 pontos.

(2) Robonaldo estava correndo pela rua quando tropeçou e caiu. Com isso, perdeu vários parafusos. Ao voltar para a oficina, ele não se lembrava de muita coisa, mas percebeu que havia perdido alguns parafusos. Com o sistema avariado, ele não sabia se eram 15, ou 23, ou 91, ou 49 ou 21 parafusos. Sabia que se contasse os parafusos perdidos de 3 em 3, ficava sobrando 1. Se contasse de 5 em 5, também sobrava 1. Mas se contasse de 7 em 7, aí não sobrava nenhum. Enfim, ajude Robonaldo e diga quantos parafusos ele perdeu.

- 15.
- 23.
- 91.
- 49.
- 21.

**Gabarito:** Alternativa C. Valor: 15 pontos.

(3) 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:

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

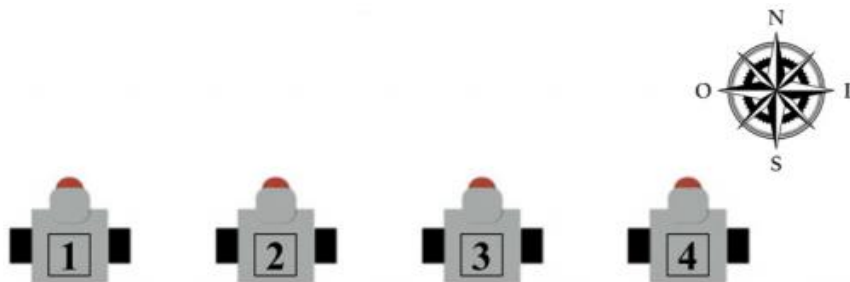


O desenho que o robô fará com o lápis se aproximará mais de qual figura geométrica? Qual distância o robô percorrerá ao realizar essa tarefa?

- Um quadrado. 16 metros.
- Um triângulo equilátero. 12 metros.
- Um triângulo retângulo. 6 metros.
- Um retângulo. 12 metros.
- Um pentágono. 16 metros.

**Gabarito:** Alternativa D. Valor: 15 pontos.

(4) Considere 4 robôs móveis com rodas e todos eles estão com a frente voltada para o norte, como na figura abaixo.



Os robôs começam a girar bem devagarinho. O primeiro robô consegue dar um giro completo e voltar-se novamente para o norte depois de 16 minutos. O segundo robô dá um giro completo em 8 minutos. O terceiro dá um giro completo em 12 minutos e o quarto consegue dar um giro completo em apenas 4 minutos. Se eles começaram a girar agora, depois de quantos minutos todos irão olhar para o norte juntos novamente?

- a. 32 minutos.
- b. 48 minutos.
- c. 24 minutos.
- d. Mais de 1 hora.
- e. 16 minutos.

**Gabarito:** Alternativa B. Valor: 15 pontos.

---

(5) Cinco robôs móveis iguais foram utilizados para testar a eficiência de algumas marcas de bateria. Cada robô foi alimentado com uma bateria diferente e identificado pelas letras A, B, C, D ou E. Os robôs foram alinhados para percorrer o mesmo caminho e os resultados obtidos foram os seguintes:

- O robô A percorreu  $\frac{4}{3}$  do caminho percorrido pelo robô C.
- O robô B percorreu  $\frac{2}{3}$  do dobro do caminho percorrido pelo robô A.
- O robô C percorreu  $\frac{3}{5}$  do caminho percorrido pelo robô D.
- O robô D percorreu  $\frac{1}{4}$  dos 60m do percurso de teste.
- O robô E percorreu  $\frac{1}{2}$  do caminho percorrido pelo robô A.

Qual a bateria mais eficiente?

- a. A bateria que alimentava o robô A.
- b. A bateria que alimentava o robô B.
- c. A bateria que alimentava o robô C.
- d. A bateria que alimentava o robô D.
- e. A bateria que alimentava o robô E.

**Gabarito:** Alternativa B. Valor: 15 pontos.

---

(6) Numa escola, ao longo de um corredor comprido estão enfileirados 50 armários numerados consecutivamente de 1 a 50 com suas portas fechadas. 50 alunos da Escola também numerados de 1 a 50 resolvem fazer a seguinte brincadeira: o aluno número 1 passa pelo corredor e abre todos os armários; em seguida, o aluno número 2 passa e fecha todos os armários de número par; depois passa o aluno de número 3 e inverte a posição das portas de todos os armários múltiplos de 3, isto é, ele os fecha se eles estiverem abertos e os abre se eles estiverem fechados; depois é a vez do aluno número 4 que inverte a posição das portas dos armários múltiplos de 4 e assim sucessivamente. O quinquagésimo aluno inverteu a posição do quinquagésimo (e último) armário. Quais armários ficaram abertos?

**Gabarito:** Ficarão abertas as portas numeradas com quadrados perfeitos (1, 4, 9, 16, 25, 36, 49), pois esses possuem uma quantidade ímpar de divisores. Valor: 25 pontos.

**Frankentissue: printable cell technology**

In November, researchers from the University of Wollongong in Australia announced a new bio-ink that is a step toward really printing living human tissue on an inkjet printer. It is like printing tissue dot-by-dot. A drop of bio-ink contains 10,000 to 30,000 cells. The focus of much of this research is the eventual production of tailored tissues suitable for surgery, like living Band-Aids, which could be printed on the inkjet.

However, it is still nearly impossible to effectively replicate nature’s ingenious patterns on a home office accessory. Consider that the liver is a series of globules, the kidney a set of pyramids. Those kinds of structures demand 3D printers that can build them up, layer by layer. At the moment, skin and other flat tissues are most promising for the inkjet.

*Disponível em: <http://discovermagazine.com>.  
Acesso em: 2 dez. 2012.*

(7) O texto acima relata perspectivas no campo da tecnologia para cirurgias em geral, e a mais promissora para este momento enfoca o(a):

- a) uso de um produto natural com milhares de células para reparar tecidos humanos.
- b) criação de uma impressora especial para traçar mapas cirúrgicos detalhados.
- c) desenvolvimento de uma tinta para produzir pele e tecidos humanos finos.
- d) reprodução de células em 3D para ajudar nas cirurgias de recuperação dos rins.
- e) extração de glóbulos do fígado para serem reproduzidos em laboratório.

**Gabarito:** Alternativa C. Valor: 18 pontos.

**Parts of a robot**

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.

(8) 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.

**Gabarito:** Alternativa C. Valor: 22 pontos.



(9) A campanha desse pôster, direcionada aos croatas, tem como propósito

- a) alertar os cidadãos sobre a lei em vigor contra a discriminação.
- b) conscientizar sobre as consequências do preconceito na sociedade.
- c) reduzir os prejuízos causados por motoristas alcoolizadas.
- d) fazer uma crítica à falta de habilidade das mulheres ao volante.
- e) evitar os acidentes de trânsito envolvendo mulheres.

**Gabarito:** Alternativa B. Valor: 18 pontos.  
Quem marcou alternativa A, recebeu 9 pontos.

(10) 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.

**Gabarito:** Alternativa E. Valor: 22 pontos.

---

### **Australia's first robotic help in a hip replacement operation**

The MAKO robotic system is a carefully controlled robotic arm that aids surgeons in placement of the components of a total hip replacement. It makes the operation more accurate and safer for surgeons, regardless of their experience. The main difference from a patient's point of view is that a pre-operative CT scan is needed to plan the procedure. Traditionally, surgeon relied purely on an X-ray to plan a total hip replacement. When performed by a robot, planning for the procedure is done by specialist engineers in collaboration with the surgeon. The engineer and surgeon work together to determine the optimal position for the components and they create a plan.

(11) Considering the text above, fill in the gaps in the next sentence:

A ROBOTIC (arm / doctor / system) NAMED MAKO IS ABLE TO (completely / successfully) ASSIST A (surgeon / engineer) ON A (partial / total) (hip / knee) REPLACEMENT SURGERY.

**Gabarito:** system; successfully; surgeon; total; hip. Valor: 4 pontos por palavra.