



# Olimpíada Brasileira de Robótica



## 2012

Modalidade: Duathlon (1o a 3o anos ensino médio e técnico) Duração: 2 horas

Nome do

Aluno:.. **GABARITO** .....Matr:.....

Escola: ..... Cidade: ..... Estado:.....

Realização:



**Caro professor,**

**Cada questão deve receber uma nota entre 0 (menor nota) e 10 (maior nota). Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, a pontuação deve ser parcelada, de acordo com os acertos do aluno.**

**A prova do seu aluno deve receber uma pontuação entre 0 e 100.**

**Não se esqueça de lançar a nota de cada aluno no Sistema Olimpo e enviar as melhores provas pelo correio.**

**Atenciosamente, Equipe OBR**



### AVISO:

**Caro(a) Professor(a):**

- Não é permitido o uso de calculadoras;
- Não é permitida a consulta a qualquer tipo de material;
- A prova deve ser realizada individualmente.

**Questão**

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo: III - Enfrentar Situações-Problema. Área: Matemática. Descritores: Grandezas e Medidas

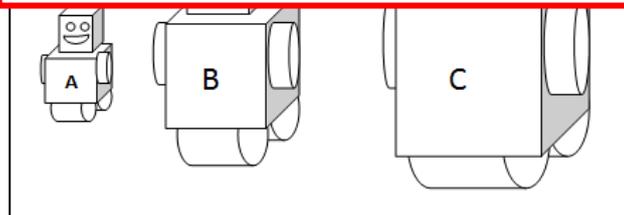
**1) Questão**

Uma empresa tem 3 tipos de robôs de de área ocupada. O tipo A ocupa 1 unidade o tipo C ocupa 10 unidades de volume robôs que se pode colocar em uma caixa

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12**
- (D) 14
- (E) Nenhuma das anteriores



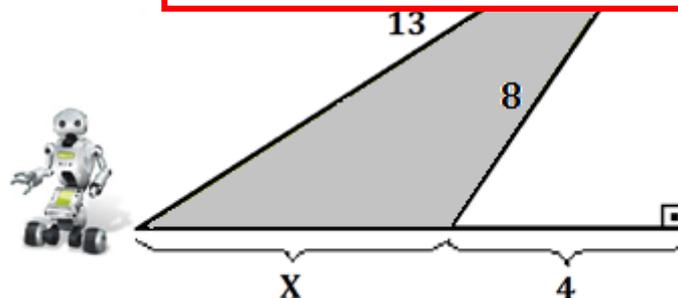
**2) Questão**

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo: III - Enfrentar Situações-Problema. Área: Matemática. Descritores: Geometria Atualmente, tem-se uma preocupação frequente com a segurança. A robótica é um recurso que vem se destacando como um valioso auxiliar nessa área. Um robô foi construído para vigiar um terreno cuja geometria se assemelha ao triângulo descrito na figura. A tarefa executada onde todas as medidas são bateria suficiente para percorrer o terreno uma vez. A distância percorrida é proporcional à quantidade de bateria utilizada. Qual a quantidade de bateria necessária para executar 3 voltas inteiras no terreno sem problemas de bateria?

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**



(A) O robô consegue executar 3 voltas inteiras no terreno sem problemas de bateria.

**(B) O robô consegue executar 2 voltas inteiras no terreno sem problemas de bateria.**

(C) Para conseguir executar uma quantidade inteira de voltas ao redor do terreno antes de ficar sem bateria, o robô precisa ter sua carga na bateria aumentada em 25%.

(D) Para conseguir executar uma quantidade inteira de voltas ao redor do terreno antes de ficar sem bateria, o robô precisa ter sua carga na bateria aumentada em 15%.

(E) Para conseguir executar uma quantidade inteira de voltas ao redor do terreno antes de ficar sem bateria, o robô precisa ter sua carga na bateria aumentada em 10%.

**3) Questão**

Pontos: **10,0**

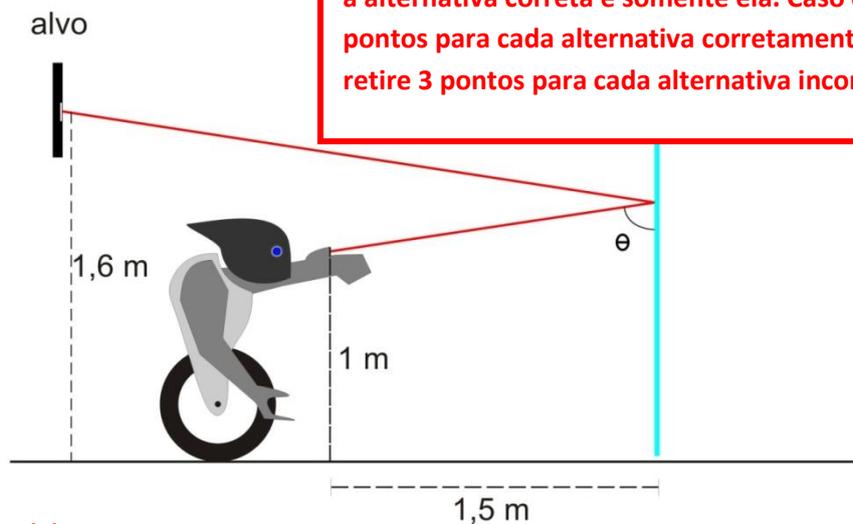
Eixo Cognitivo: III - Enfrentar Situações-Problema. Área: Física. Descritores: Ótica.

Um robô programado para correr e acertar objetos com alta precisão possui uma mira laser para acertar os seus alvos. Em sua base computacional, o ângulo correto para o feixe laser refletido em um espelho conforme mostra a figura.

Suponha que você seja a base do robô e a mira laser faz com o espelho, você fornece

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**



- (A)  $\arctg(5)$ .
- (B)  $\arctg(3)$ .
- (C)  $\arcsen(3)$ .
- (D)  $\arccos(8)$ .
- (E)  $\sen(5)$ .

**4) Questão**

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo I - Dominar Linguagem Área: Língua Inglesa. Descritores: Procedimentos de Leitura

Robotics: Gesturing for control

Many works of science fiction have imagined robots that could interact directly with people to provide entertainment, services or even health care. Robotics is now at a stage where some of these ideas can be realized, but it remains difficult to make robots easy to operate.

One option is to train robots to recognize and respond to human gestures. In practice, however, this is difficult because a simple gesture such as waving a hand may appear very different between different people. Designers must develop intelligent computer algorithms that can be ‘trained’ to identify general patterns of motion and relate them correctly to individual commands.

Now, Rui Yan and co-workers at the A\*STAR Institute for Infocomm Research in Singapore have adapted a cognitive memory model called a localist attractor network (LAN) to develop a new system that recognize gestures quickly and accurately, and requires very little training.

Yan and co-workers tested their software by integrating it with ShapeTape, a special jacket that uses fibre optics and inertial sensors to monitor the bending and twisting of hands and arms. They programmed the ShapeTape to provide data 80 times per second on the three-dimensional orientation of shoulders, elbows and wrists, and applied velocity thresholds to detect when gestures were starting.

In tests, five different users wore the ShapeTape jacket and used it to control a virtual robot through simple arm motions that represented commands such as forward, backwards, faster or slower. The researchers found that 99.15% of gestures were correctly translated by their system. It is also easy to add new commands, by demonstrating a new control gesture just a few times.

The next step in improving the gesture recognition system is to allow humans to control robots without the need to wear any special devices. Yan and co-workers are tackling this problem by replacing the ShapeTape jacket with motion-sensitive cameras.

“Currently we are building a new gesture recognition system by incorporating our method with a Microsoft Kinect camera,” says Yan. “We will implement the proposed system on an autonomous robot to test its usability in the context of a realistic service task, such as cleaning!”

FONTE: <http://phys.org/news/2012-05-robotics-gesturing.html>

De acordo com o texto, o que se pode afirmar? Marque todas as alternativas que desejar.

- (A) Há grande dificuldade em criar robôs que interagem com o ser humano porque a robótica não apresenta elementos para construção deste.
- (B) Uma das dificuldades dos robôs reconhecerem gestos é que um determinado movimento é realizado de diferentes formas pelas diferentes pessoas.**
- (C) Foi desenvolvida uma jaqueta no qual é possível verificar gestos, encontrando 99.15% de eficiência, sendo que o próximo passo é o reconhecimento da voz.
- (D) O “Shape Tape” processa dados 80 vezes por segundo na orientação tridimensional dos braços, tórax e face.
- (E) Estes robôs no futuro poderão ser usados na limpeza.**

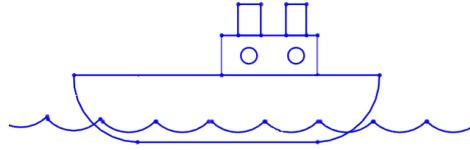
**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

## 5) Questão

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo: III– Enfrentar situações-problema. Área: Física. Descritores: Ondas

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos****PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

Um robô submarino, cujo objetivo é... que emite um ultrassom em sua base... oceano. Dependendo desta distância,

- Se a distância entre o sonar e o robô for entre 2000m e 2500m, o robô deve aumentar sua velocidade em 4 vezes a anterior;
- Se for entre 1500m a 2000m, o robô deve acender as luzes para iluminar o caminho;
- Se for entre 1000m a 1700m, o robô deve diminuir sua velocidade em 4 vezes a anterior;
- Se for entre 500m a 1000m, o robô deve medir a pressão e a temperatura local, e enviar ao navio;
- Se for entre 0m a 500m, o robô deve enviar uma mensagem de alerta ao navio.

Considerando que a velocidade do ultrassom na água do mar é de  $1,5 \times 10^3$  m/s, e que o robô permanece parado enquanto realiza a medida, e depois executa a ação. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s):

- (A) Se o sinal enviado pelo sonar não for captado o robô não deve executar ação alguma.**
- (B) Se o sinal enviado pelo sonar não for captado o robô deve aumentar sua velocidade em 4 vezes a anterior.
- (C) Se o sinal enviado pelo sonar é captado 2,5s após sua emissão o robô deve acender as luzes para iluminar o caminho e diminuir a velocidade em 4 vezes a anterior.
- (D) Se o sinal enviado pelo sonar é captado 1s após sua emissão o robô deverá medir a pressão e a temperatura local e enviar ao navio.**
- (E) Se o sinal enviado pelo sonar for captado 3s após a emissão o robô deve acender as luzes para iluminar o caminho.

6) Questão

Pontos: **10,0**

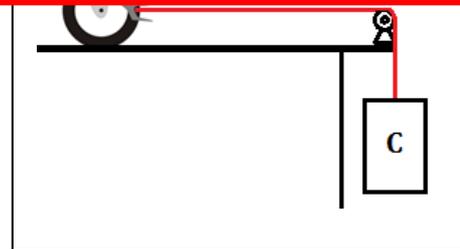
Eixo Cognitivo - II-Compreender Fenômenos. Área: Física . Descritores: Mecânica.

Um robô está ajudando os trabalhadores de um prédio. Considere que o robô tem uma massa  $m_C = 5 \text{ kg}$ . Sabendo que o robô desliza sobre polias são ideais, determine a aceleração (Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (A)  $2,5 \text{ m/s}^2$
- (B)  $5,0 \text{ m/s}^2$**
- (C)  $10,0 \text{ m/s}^2$
- (D)  $20,0 \text{ m/s}^2$
- (E) nenhuma das anteriores

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**



7) Questão

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo: I - Dominar linguagens. Área: Português. Descritores: Gramática.

Na oração: "O braço mecânico do robô trabalha durante o processo.", a locução *por um*

- (A) Objeto direto.
- (B) Agente da passiva.**
- (C) Adjunto adverbial.
- (D) Complemento nominal.
- (E) Adjunto adnominal.

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

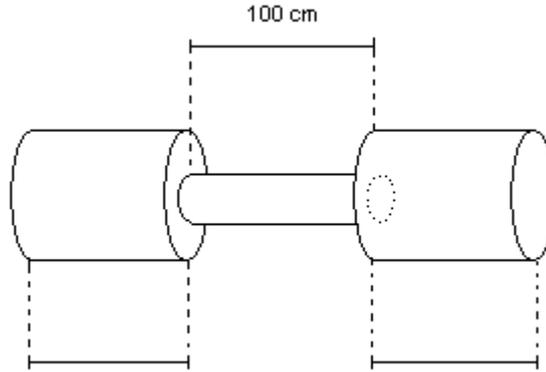
**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

8) Questão

Pontos: **10,0**

Eixo Cognitivo: III - Enfrentar situações-problema. Descritores:

Um braço robótico foi projetado para suportar 15 toneladas. Com ele deseja-se mover uma peça mostrada na figura abaixo. Sabendo que a densidade do material é  $12,5 \text{ g/cm}^3$  e que o raio do cilindro maior é o dobro do menor, qual o máximo valor de raio do cilindro maior para que o braço robótico suporte a peça? (adote  $\pi = 3,00$ )



**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

- (A) 20 cm
- (B) 30 cm
- (C) 40 cm**
- (D) 50 cm
- (E) 60 cm

**9) Questão**

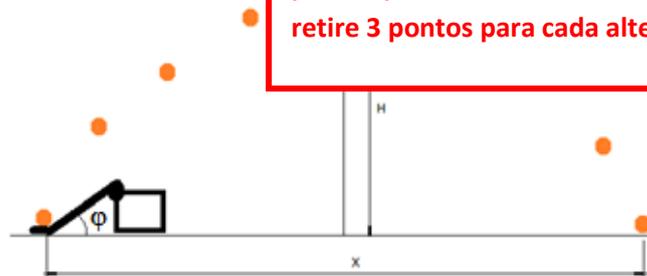
**Pontos: 10,0**

**Eixo Cognitivo: III Enfrentar Situações-problema. Área: Física. Descritores: Cinemática.**

Um grupo de alunos está construindo um robô que será utilizado em uma competição. Um dos objetivos do robô é jogar as bolinhas do seu campo para o campo do adversário conforme a figura abaixo. Os alunos estão desenvolvendo uma catapulta para lançar as bolinhas para o campo inimigo, mas para isso eles precisam saber qual será o torque inicial que o motor da catapulta deve proporcionar para que encontrar esse torque é calculando a velocidade da bolinha no momento que o choque após a queda da bolinha se foi arremessada e analisando a figura,  $x=160\text{cm}$  e altura máxima  $H_{\text{max}}=80\text{cm}$ , de Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos**

**PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**



- (A) A velocidade da bolinha na direção  $y$  é constante e o ângulo de lançamento “ $\phi$ ” deve ser 30 graus.

- (B) A velocidade da bolinha na direção x é constante e o ângulo de lançamento “fi” deve ser 45 graus.
- (C) No ponto em que a posição y da bolinha está em seu valor máximo, a velocidade em y é 0m/s e o valor da velocidade inicial de lançamento é de  $2\sqrt{2}m/s$ .
- (D) No ponto em que a posição da bolinha em x está em seu valor máximo, a velocidade da bolinha em na direção y é 0 e a velocidade inicial de lançamento e de  $2\sqrt{2}m/s$ .
- (E) A distancia total na direção x percorrida pela bolinha e diretamente proporcional ao valor do ângulo “fi” em graus.

**10) Questão****Pontos: 10,0****Eixo Cognitivo – II - Área: História.**

A partir do século XVIII, a tecnologia teve um acelerado desenvolvimento possibilitando ao homem otimizar o processo de fabricação e geração de energia. As máquinas começaram a executar tarefas que o homem não podia ou tinha dificuldade em fazer. Esse processo ficou conhecido como Revolução Industrial. A respeito da revolução industrial pode-se afirmar que:

**VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos****PONTUAÇÃO: Atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta. Caso a questão tenha mais de uma alternativa correta, atribua 10 pontos se o aluno assinalou a alternativa correta e somente ela. Caso contrário some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada alternativa incorreta assinalada.**

- (A) A 1ª revolução industrial começou na França, no final do século XVIII início do século XIX e a principal fonte de energia foi o petróleo.
- (B) A 2ª revolução industrial iniciada em meados do século XIX teve como contribuição a introdução da energia elétrica.
- (C) A 2ª revolução industrial iniciada em meados do século XX teve como contribuição a introdução da indústria automotiva.
- (D) A 1ª revolução industrial começou na Inglaterra, no final do século XVIII início do século XIX e a principal fonte de energia foi o carvão.
- (E) A 1ª revolução industrial começou na Inglaterra, no final do século XVIII início do século XIX e o principal tipo de máquina utilizada foram às máquinas movidas a vapor.