



Olimpíada Brasileira de Robótica 2010



Modalidade: Duathlon (1º a 3º anos ensino médio e técnico) **Duração:** 2 horas
Nome do Aluno: *Gabarito* **Matr:** *00000000*
Escola: *Nome da escola* **Cidade:** *Minha cidade* **Estado:** *Meu estado*

Realização:



Patrocínio:



Apoio:



INSTRUÇÕES GERAIS:

Caro professor,
Cada questão deve receber uma nota entre 0 (menor nota) e 10 (maior nota). A prova de seu aluno deve receber uma nota entre 0 e 100. Não se esqueça de lançar a nota no sistema da OBR e enviar as melhores provas pelo correio.

Atenciosamente,

Equipe OBR.

Aviso

Caro(a) Professor(a):

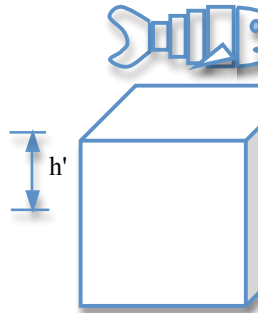
- Não é permitido o uso de calculadoras
- Não é permitida a consulta

1 – Questão

pontos: **10,0**

Eixo cognitivo: II-Compreender Fenômenos. Área: Matemática. Descritores: Espaço e Forma.

Um robô-peixe de volume 1m^3 foi retirado de um tanque de água em forma de cubo com lado de 2m que estava completamente cheio de água. Quanto sobrou de água depois da retirada do robô?



VALOR DA QUESTÃO:
0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

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 incorreta assinalada

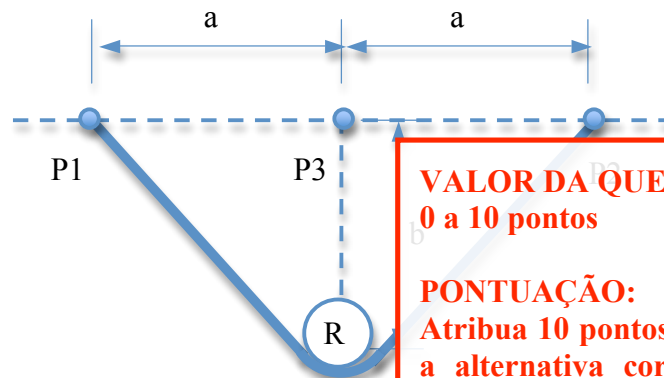
- a) $h' = \frac{1}{2}\text{m}$ b) $h' = \frac{7}{4}\text{m}$ **c) $h' = \frac{1}{4}\text{m}$** d) $h' = \frac{3}{5}\text{m}$ e) Nenhuma das anteriores

2 – Questão

pontos: **10,0**

Eixo cognitivo: II-Compreender Fenômenos. Área: Matemática. Descritores: Espaço e Forma.

Uma corda foi presa nos pontos P1 e P2. Supondo que um robô móvel R mova-se de forma a sempre manter a corda esticada, o que se pode afirmar sobre a trajetória que ele percorrerá? Assinale todas as alternativas corretas.



VALOR DA QUESTÃO:
0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

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 incorreta assinalada

- (a) Terá a forma de uma reta paralela a reta P1P2
 (b) Pode ser expressa pela equação $x^2 + y^2 = a$
(c) Terá a forma de uma elipse com foco a
 (d) Pode ser expressa pela equação $\frac{x^2}{a/e} + \frac{y^2}{b} = 1$, onde e é a excentricidade
 (e) Terá a forma de uma circunferência com centro em P3

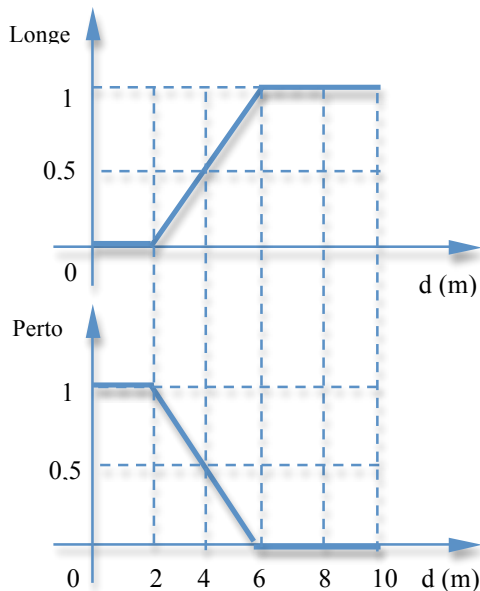
3 – Questão

pontos:

10.0

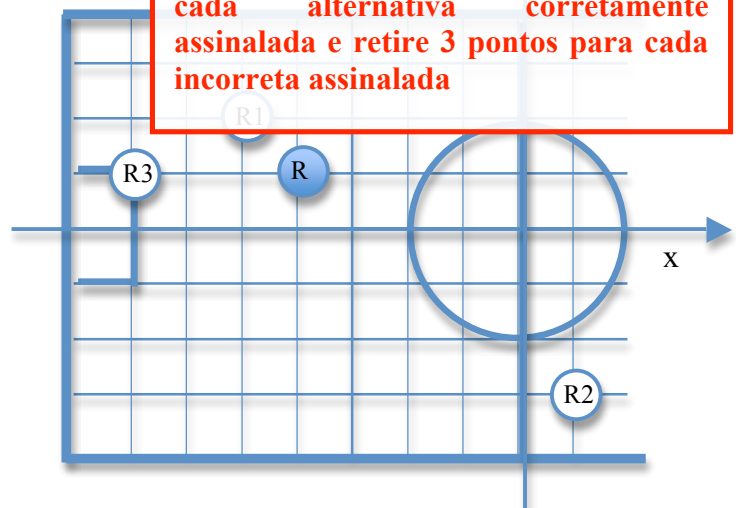
Eixo cognitivo: II-Compreender Fenômenos. Área: Matemática. Descritores: Tratamento da Informação.

A lógica nebulosa é um tipo de lógica muito utilizada na robótica para expressar grandezas vagas, tais como “longe” ou “perto”. Sejam os dois gráficos abaixo apresentando o grau de certeza (0-1) de que certas distâncias d pertencem aos conjuntos longe e perto, onde 1 representa 100% de certeza de que uma certa distância pertence ao respectivo conjunto, e 0 representa que a distância não pertence ao respectivo conjunto. Uma certa distância, nessa lógica, pode pertencer simultaneamente aos dois conjuntos com graus de certezas diferentes. Supondo que um certo robô R em um jogo de futebol utiliza essa lógica para classificar se seus adversários estão perto ou longe dele, qual é a região do plano xy onde os adversários do robô R estão simultaneamente perto e longe dele com algum grau de certeza? Considere que cada quadrado do plano xy tem lado 1 unidade.



VALOR DA QUESTÃO: Marque todas as alternativas corretas. **0 a 10 pontos**

PONTUAÇÃO:
Atribua 10 pontos se o aluno assinalou as alternativas corretas e somente elas. Caso contrário, some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada incorreta assinalada



- (a) região compreendida entre $(x + 4)^2 + (y - 1)^2 - 4 = 0$ e $(x + 4)^2 + (y - 1)^2 - 36 = 0$
- (b) região compreendida entre $x^2 + y^2 - 4 = 0$ e $x^2 + y^2 - 36 = 0$
- (c) região compreendida entre $x = 4$ e $x = 36$
- (d) região compreendida entre $x^2 + y^2 + 8x - 2y + 13$ e $x^2 + y^2 + 8x - 2y - 19$
- (e) Nenhuma das anteriores

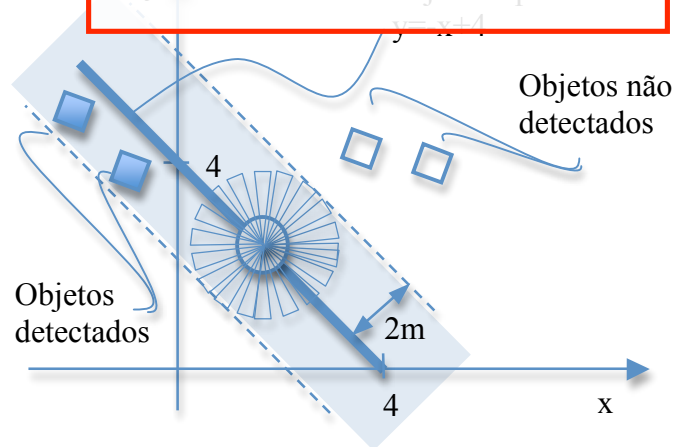
4 – Questão

pontos: **10,0**

Eixo cognitivo: II-Compreender Fenômenos. Área: Matemática. Descritores: Espaço e forma.

Um certo robô de formato circular possui afixados em seu centro 18 sensores de distância, cada um deles apontado para uma direção diferente. Esses sensores são capazes de detectar a presença de objetos ao redor do robô. Cada sensor pode detectar objetos na direção para a qual está apontado a uma distância máxima de 2m. Objetos além dessa distância não são detectados por ele. O espaço em que cada sonar consegue detectar objetos encontra-se representado na figura por um triângulo isóceles, com o respectivo sonar no centro do robô. Suponha que em um plano xy o centro do robô tenha percorrido uma trajetória dada por $y = -x + 4$. É correto afirmar que um objeto nessa faixa dada por:

- (a) $-x + \sqrt{2} \leq y \leq -x + \sqrt{2}$
 (b) $x - 4 \leq y \leq x + 4$
 (c) $-x + 2 \leq y \leq -x + 6$
 (d) $-x + 4 - (2\sqrt{2}) \leq y \leq -x + 4 + (2\sqrt{2})$
 (e) nenhuma das anteriores



VALOR DA QUESTÃO:
0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

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 incorreta assinalada

5 – Questão

pontos: **10,0**

Eixo cognitivo: III-Enfrentar Situações-Problema. Área: Física.

Seja uma empilhadeira robotizada que se encontra em uma fábrica. Esse robô pode perceber o ambiente, por exemplo, através do som. Considere uma situação onde o robô ouve um grito de um operário para, por exemplo, suspender a execução de uma tarefa. Nesse caso, sabendo que o som é uma onda mecânica que se propaga no ar com uma velocidade de 340 m/s e que o operador gritou para o robô a uma distância de 136m, quanto tempo se passa entre o grito e o momento em que o robô recebe o aviso de parar? Considere que o ambiente não tem ruído. Assinale todas as alternativas corretas.

- (a) O robô receberá o comando instantaneamente
 (b) 1,5 segundos
 (c) Mais de 2 segundos
 (d) Menos de 1,5 segundo
 (e) 2,5 segundos

VALOR DA QUESTÃO:
0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

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 incorreta assinalada

6 – Questão

Eixo cognitivo: III-Enfrentar Situações-Problema. Área: Física.

pontos:

10,0

Ainda considerando o texto da questão anterior, quanto percorrerá por completo sendo que sua velocidade na hora do grito é de 18Km/h e ele parou em 2s? Assinale todas as alternativas corretas.

- (a) 18m
- (b) mais de 30m
- (c) 10m
- (d) 36m
- (e) menos de 18m

VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

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 incorreta assinalada

7 – Questão

Eixo cognitivo: II-Compreender Fenômenos. Área: Física.

pontos:

10,0

Um dado robô que transporta líquidos possui motores com força suficiente para suportar até 3Kg de carga total. Ele transporta dois tipos de material: o material A, com densidade 1Kg/L, e o material B, com densidade 2Kg/L. Sabendo que o peso próprio do recipiente com 2.500cm³ de volume, o que se pode afirmar?

- (a) Os motores conseguem suportar o seu recipiente
- (b) Os motores conseguem suportar o seu recipiente
- (c) Os motores conseguem suportar o seu recipiente
- (d) Os motores conseguem suportar o seu recipiente
- (e) Os motores conseguem suportar o seu recipiente

VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

Atribua 10 pontos se o aluno assinalou as alternativas corretas e somente elas. Caso contrário, some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada incorreta assinalada

8 – Questão

Eixo cognitivo: IV-Construir Argumentação. Área: Biologia.

pontos:

10,0

Em muitos casos práticos na área de robótica não existem procedimentos para encontrar soluções para alguns problemas. Nesses casos, uma das estratégias é criar programas (isto é, seqüências de ações) que sejam soluções para o problema até encontrar uma que atenda a certos critérios. Essa área é conhecida como “algoritmos genéticos”, dada a similaridade com a evolução natural. Abaixo, assinale aquela que melhor descreve o análogo

- (a) Cada possível solução é representada com um indivíduo. As possíveis soluções é denominado *crossover*. Para cada possível solução da população, identifica-se a melhor solução para reprodução. Para cada par de soluções escolhidas para reprodução, o ponto central da seqüência de 0s e 1s é adotado, e as soluções têm suas cadeias trocadas a partir desse ponto.

VALOR DA QUESTÃO: 0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

Atribua 10 pontos se o aluno assinalou as alternativas corretas e somente elas. Caso contrário, some 5 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada incorreta assinalada

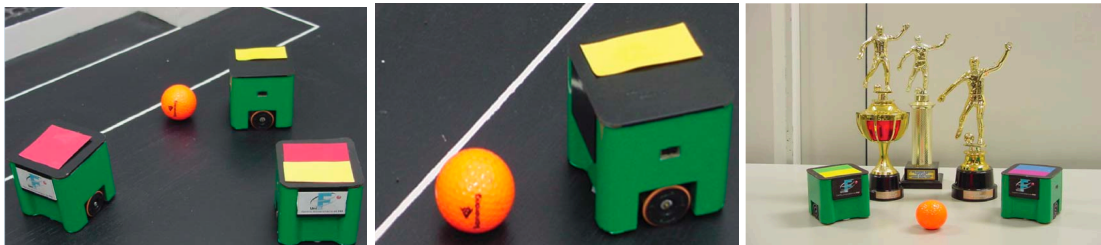
Os descendentes (novas possíveis soluções) recebem uma pequena mutação gerada aleatoriamente

- (b) Cada possível solução é representada com uma seqüência de 0s e 1s, e um conjunto de possíveis soluções é denominado população. Uma função matemática atribui uma nota a cada possível solução da população, identificando algumas ao acaso, que são escolhidas para reprodução. Para cada par de soluções escolhidas para reprodução, um ponto de mutação na seqüência de 0s e 1s é adotado, e as soluções têm suas cadeias, denominadas *crossovers*, trocadas a partir desse ponto. Esses são os descendentes, ou seja, novas possíveis soluções
- (c) Cada possível solução é representada com uma seqüência de 0s e 1s, e um conjunto de possíveis soluções é denominado população. Uma função matemática atribui uma nota a cada possível solução da população, identificando as melhores, que são escolhidas para reprodução. Para cada par de soluções escolhidas para reprodução, um ponto de *crossover* na seqüência de 0s e 1s é aleatoriamente adotado, e as soluções têm suas cadeias trocadas a partir desse ponto. Os descendentes (novas possíveis soluções) recebem uma pequena mutação gerada aleatoriamente
- (d) Cada possível *crossover* é representado com uma seqüência de 0s e 1s, e um conjunto de possíveis *crossovers* é denominado população. Uma função matemática atribui uma nota a cada possível *crossover* da população, identificando as melhores, que são escolhidas para reprodução. Para cada par de *crossover* escolhidas para reprodução, um ponto de mutação na seqüência de 0s e 1s é aleatoriamente adotado, e os *crossovers* têm suas cadeias trocadas a partir desse ponto. Os descendentes são novas possíveis soluções
- (e) Cada possível solução é representada com uma seqüência de 0s e 1s, e um conjunto de possíveis soluções é denominado população. Uma função matemática atribui uma nota a cada possível solução da população, identificando as melhores, que são escolhidas para reprodução. Para cada par de soluções escolhidas para reprodução, um ponto de mutação na seqüência de 0s e 1s é aleatoriamente adotado, e as soluções têm suas cadeias trocadas a partir desse ponto. Os descendentes (novas possíveis soluções) recebem um pequeno *crossover* gerado aleatoriamente

Língua Portuguesa

FUTEBOL DE ROBÔS:

Mais que um projeto, uma paixão tecnológica



Os apreciadores de futebol defendem essa modalidade esportiva como apaixonante, estratégica e até artística, onde a habilidade técnica e física dos jogadores, somada à estratégia tática, normalmente determinam o resultado de uma partida. Guardada as devidas proporções, o futebol de robôs, também apaixonante e estratégico, é uma possibilidade de aplicação, depuração e

desenvolvimento de técnicas de visão computacional, Inteligência Artificial (IA), Robótica e de outras áreas, onde a habilidade de acertar e conduzir a bola, a velocidade de deslocamento, a tomada de decisão, a capacidade de cooperação e a estratégia tática do time determinam o resultado.

O projeto de um time de futebol de robôs representa uma aplicação prática do uso de agentes autônomos (os nossos robôs) com comportamento inteligente, que cooperam entre si com o intuito de atingir um objetivo comum. O grau de interação entre esses agentes envolve tarefas que são computacionalmente complexas, ao contrário do que pode parecer à primeira vista, e constitui o principal desafio deste projeto. Como decidir quem “vai na bola”, para quem fazer o passe, se vale a pena chutar a bola ou mesmo decidir como impedir o avanço e o gol do adversário, são apenas exemplos do extenso e complexo caminho que podemos percorrer para tomar uma decisão de estratégia.

Entretanto, tais desafios complexos não desanimam a comunidade científica, muito pelo contrário, essas dificuldades vêm acrescentar ainda mais ânimo e dedicação, como pode ser visto na empolgação dos alunos de graduação que participam do projeto. Atualmente, muitas instituições nacionais e internacionais desenvolvem trabalhos nesse campo, apresentando resultados significativos tanto para a compreensão do funcionamento dos sistemas robóticos quanto para a implementação de técnicas de Inteligência Artificial para modelar o comportamento dos robôs.

O futebol de robôs foi proposto por diversos pesquisadores para criar um novo desafio a longo prazo aos pesquisadores de IA. O desenvolvimento de times de robôs envolve muito mais que integração de técnicas de IA. Partidas de futebol entre robôs constituem uma tarefa que possibilita a realização de experimentos reais para o desenvolvimento e testes de robôs dotados de comportamento inteligente, cooperando entre si para a execução de uma tarefa. Além disso, são extremamente motivantes para possibilitar o surgimento de um espírito de ciência e tecnologia nas novas gerações. Já existem algumas competições anuais, aliadas a importantes eventos das áreas de Inteligência Artificial e Robótica, onde são observados os desenvolvimentos neste tipo de aplicação.

Fonte: Trechos extraídos de Pesquisa e Tecnologia FEI – n. 26

9 – Questão

Eixo cognitivo: I-Dominar Linguagens. Área: Coerência e Coesão no Processamento do Texto.

pontos:

10,0

Com relação ao texto, o que não se pode afirmar é

- (a) Os apreciadores do futebol de robôs defendem essa modalidade como até artística
- (b) A velocidade de deslocamento dos robôs é determinante no resultado
- (c) Os robôs agem de acordo com sua programação e informações externas
- (d) Nós, seres humanos, analisamos de forma semelhante a dos robôs antes de tomar uma decisão estratégica
- (e) Essa competição levará a um espírito de ciência e tecnologia

VALOR DA QUESTÃO: 10 pontos

PONTUAÇÃO: 10,0

Atribua 10 pontos se o aluno assinalou as alternativas corretas e somente elas. Caso contrário, some 3 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada incorreta assinalada

Língua Inglesa

da Vinci Robot Surgery System

The **da Vinci Surgical System**, manufactured by [Intuitive Surgical](#), has been successfully used for surgery with more precision, less pain, quicker recovery, and fewer complications.

In robotic-assisted surgery, the da Vinci robot is an extension of the surgeon's hands in a way not previously possible with minimally invasive surgery via laparoscopy. "And that's the key to its success," Dr. Boggess said. "The robot takes us a big step beyond traditional laparoscopy. It allows us to operate more naturally, the way we do in open surgeries, but still preserve a minimally invasive approach with small incisions."



The robot's arms have wrists with eight degrees of freedom that allow the surgeon "to bend around corners and work in ways that are much more natural," said Dr. Boggess. This allows full range of motion and the ability to rotate instruments 360 degrees through tiny incisions. Direct and natural hand-eye instrument alignment is similar to open surgery, with "all-around" vision and the ability to zoom in and out.

Another advantage with da Vinci is the elimination of tremor. Surgeons can scale, or ratio, their finger movement to that of the robotic instrument. A movement of inches at the console can be scaled down to centimeters in the patient. "This can re-introduce precision in an elderly surgeon, who has all those years of experience but has lost some dexterity," Dr. Boggess said.

Source: adapted from the Future Feeder, July 7th, 2005

10 – Questão

pontos:

10,0

Eixo cognitivo: I-Dominar Linguagens. Área: Língua Inglesa.

Com relação ao texto, o que não se pode afirmar?

- (a) O da Vinci é um robô para cirurgias médicas e cirurgião
- (b) O da Vinci é o nome da fábrica do robô apresentado
- (c) Uma das próximas etapas no desenvolvimento da cirurgia é a laparoscopia
- (d) Os braços do robô possuem cotovelos com oito graus de liberdade
- (e) O da Vinci será comercializado nos próximos meses

VALOR DA QUESTÃO:

0 a 10 pontos

PONTUAÇÃO:

Atribua 10 pontos se o aluno assinalou as alternativas corretas e somente elas.

Caso contrário, some 2 pontos para cada alternativa corretamente assinalada e retire 3 pontos para cada incorreta assinalada