

RallyDuino

Projeto "TORIUM EM APUROS"

EDITAL GERAL DA COMPETIÇÃO

Detalhes a seguir:

- Contexto
- Dilema
- Desafio
- Objetivo
- Guia da Competição
- Regras da Competição
- Perguntas Frequentes
- Espírito do Competição

**CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PUC MINAS EM POÇOS DE CALDAS**

IEEE PUC MINAS – POÇOS DE CALDAS

Poços de Caldas, 18 de Abril de 2016.

CONTEXTO:

Um grande desastre natural em TORIUM, um pequeno planeta nas bordas exteriores de nossa galáxia, resultou em um grave acidente nuclear na Usina de AXE, uma das principais usinas nucleares de TORIUM. Seis reatores foram danificados, tornando-os impróprios para reutilização. Felizmente, os vasos de contenção entraram em funcionamento, evitando assim um acidente ainda maior. A Agência de Segurança de TORIUM (AST) definiu que os vasos devem ser acondicionados em poços de armazenagem subterrâneos e que devem ser transportados por sistemas autônomos, para prevenir novos acidentes.

DILEMA:

No laboratório internacional do IEEE, a AST está atualmente analisando a logística de realocação dos vasos de contenção. Esses vasos possuem formato esférico e são armazenados em áreas restritas da usina, o que torna sua locomoção ainda mais difícil. Eles devem ser transportados urgentemente para os novos poços de armazenagem subterrâneos. A AST está tendo problemas com o desenvolvimento de um sistema para mover de forma eficiente e confiável os vasos de contenção em tempo hábil.

DESAFIO:

O desafio é desenvolver um robô autônomo que irá extrair, transportar e mudar os vasos de contenção de lugar. A equipe da AST está construindo um laboratório conceito para satisfazer esta tarefa. Felizmente, equipes de estudantes do planeta Terra, da renomada instituição PUC Minas em Poços de Caldas, estão prestes a visitar TORIUM, como parte de seus programas de experiência acadêmica.

OBJETIVO:

O objetivo é projetar, construir e testar um robô em um ambiente de laboratório que sirva para extrair, transportar e transferir uma carga sobre um terreno pré-definido de TORIUM.

Você pode projetar o melhor robô para extrair, transportar e transferir esta carga?

GUIA DA COMPETIÇÃO:

ELEGIBILIDADE:

G 1. As equipes poderão ser formadas de 2 a 4 membros.

SEGURANÇA:

G 2. A segurança será de suma importância ao participar da competição.

G 3. Se for adequado (verificar com os organizadores), roupas, calçados, óculos de proteção ou máscaras faciais deverão ser usados por estudantes que trabalharão durante a construção, testes e competição.

G 4. Os alunos deverão realizar uma avaliação de risco para o seu robô antes do teste no *campus*. Os alunos deverão realizar gestão de riscos em suas próprias atividades e, se requisitados, terão de demonstrar uma operação segura e produzir documentação de avaliação de risco a fim de competir.

G 5. Sistemas de gás comprimido poderão ser usados, mas os alunos deverão obter a aprovação do coordenador com base em uma avaliação de segurança.

Tais sistemas apresentados serão examinados com base nos seguintes princípios e DEVERÃO SER ACEITOS pelo coordenador.

- Não será permitido o uso de componentes de pressão fabricados em casa.
- Componentes comerciais deverão ser utilizados (uniões, vasos, cilindros, linhas, etc).
- Deverão ser fornecidas provas do teste do sistema de gás comprimido.

COMPETIÇÃO, TRACK (Pista), EQUIPAMENTO E AMBIENTE:

G 6. A pista de competição será fabricada utilizando basicamente duas folhas de MDF, cada uma delas, com dimensões nominais de 2400 x 1200 x 18

mm, dispostas como se representam nas Figuras 1 e 2. A estrutura de suporte para essas folhas poderá ser fabricada por qualquer método conveniente.

G 7. As duas folhas de MDF serão interligadas, como Pista 1 e 2, conforme mostra a Figura 1. Os recursos ligados deverão incluir uma cerca de 42 x 30 mm que representa a Área de Cercado da Pista 1 do Track. Cercas de 12 x 12 mm de madeira em torno da Área de Cercado de 300 x 300 mm (armazenamento inicial das esferas) e cercas de 12 x 12 mm em torno da Zona de Conclusão na Pista 2.

G 8. Os topos das duas chapas de MDF das Pistas 1 e 2 definirão o plano base da competição, que é horizontal. As alturas das pistas serão ajustadas de modo que o passo entre as duas não exceda $\pm 1,0$ mm.

G 9. A base do plano de competição será inferior a 300 mm acima do piso de suporte.

G 10. A Pista 1 conterá a Zona de Início. A Zona de Início terá 600 mm de comprimento e abrangerá a largura da Pista 1, como mostram as Figuras 1 e 2. A Zona de Início será marcada por traços que serão destacados com um marcador permanente.

G 11. A Pista 1 conterá duas áreas parcialmente cercadas. As áreas restritas serão formadas de madeira com 42 x 30 mm em torno de três lados, como mostram as Figuras 1 e 2. O quarto lado (sem vedação) será marcado por traço e destacado com um marcador permanente. A dimensão de 42 mm deverá representar a altura da cerca. Cada Área de Cercado terá dois furos para suportar pinos de plástico de suporte para bola de squash, e um terceiro buraco para ajustar uma bola de squash sobre a própria superfície da pista, conforme detalhado nas Figuras 2, Figura 3.1 e Figura 3.2. Dois orifícios de 5,5 mm de diâmetro para os pinos serão perfurados a uma profundidade de 12 mm. Os pinos utilizados serão de "Elim" nylon (ou semelhantes), como mostra a Figura 5. Os pinos que serão utilizados para apoiar as bolas de squash brancas possuirão 38 ± 1 mm de altura (azul - "Elim"), enquanto os pinos para apoiar as bolas de squash amarelas terão 18 ± 1 mm de altura (laranja - "Elim"). Um único orifício de diâmetro de 12 mm usado para apoiar a bola de squash preta sobre a superfície da pista será perfurado a uma profundidade de 10 mm, como detalhado nas Figura 3.1 e Figura 3.2. As hastes de 5 mm de diâmetro dos pinos serão cortadas a um comprimento de 10 mm.

G 12. A Pista 2 conterá a Zona de Conclusão. A Zona de Conclusão terá 1200 mm de comprimento e abrangerá a largura da Pista 2 como mostram as Figuras 1 e 2. A Zona de Conclusão será marcada por linhas que serão destacadas com um marcador permanente.

G 13. A Pista 2 conterá três poços de armazenamento. Cada poço será formado por um buraco através da folha de MDF e estará localizado simetricamente ao eixo longitudinal da pista, conforme mostra a Figura 2. Um poço terá formato quadrado de 300 x 300mm e será cercado por três lados por uma cerca de 12 x 12 mm de madeira. Dois outros poços serão circulares, e serão, respectivamente, 152 mm (6 ") e 76 mm (3") de diâmetro, como detalhado na Figura 2.

G 14. Um sistema de recolhimento será construído sob os poços de armazenamento para recolher e classificar as bolas de squash com base no poço em que as bolas de squash serão depositadas. O design do sistema de recolhimento dependerá do método de apoio à pista e consistirá de recipientes de recolhimento individuais / baldes, uma série de calhas de escoamento, ou uma calha inclinada. Para referência, um arranjo de calhas inclinadas é mostrado na Figura 2 e detalhado nas Figuras 4.1 e 4.2. A calha 300 mm de largura será construída a partir de folha de MDF com 18 mm de espessura e se inclinará para a extremidade da pista para facilitar o recolhimento das bolas de squash entregues. Os canais internos serão concebidos para classificar as bolas de squash, sobre a base do poço de armazenamento em que as bolas de squash forem depositadas ao dirigir as bolas em recipientes separados, tal como mostra a Figura 6.

G 15. A carga utilizada para a competição será de 6 bolas de squash conforme regulamento, compreendendo 2 bolas brancas, 2 amarelas e 2 pretas. Diferentes cores representam diferentes valores, como indicado no R 30. As bolas de squash serão posicionadas de acordo com a cor, com as bolas brancas mais próximas em relação ao eixo longitudinal da pista, seguidas pelas bolas de squash amarelas e as bolas de squash pretas, mais próximas das bordas exteriores da cerca, como mostram as Figuras 6, 7.1 e 7.2.

NOTA: Tal como definido sob as regras oficiais do squash, uma bola de squash pesa 24 gramas (+/- 1g) e tem diâmetro igual a 40 mm (+/- 0,5mm).

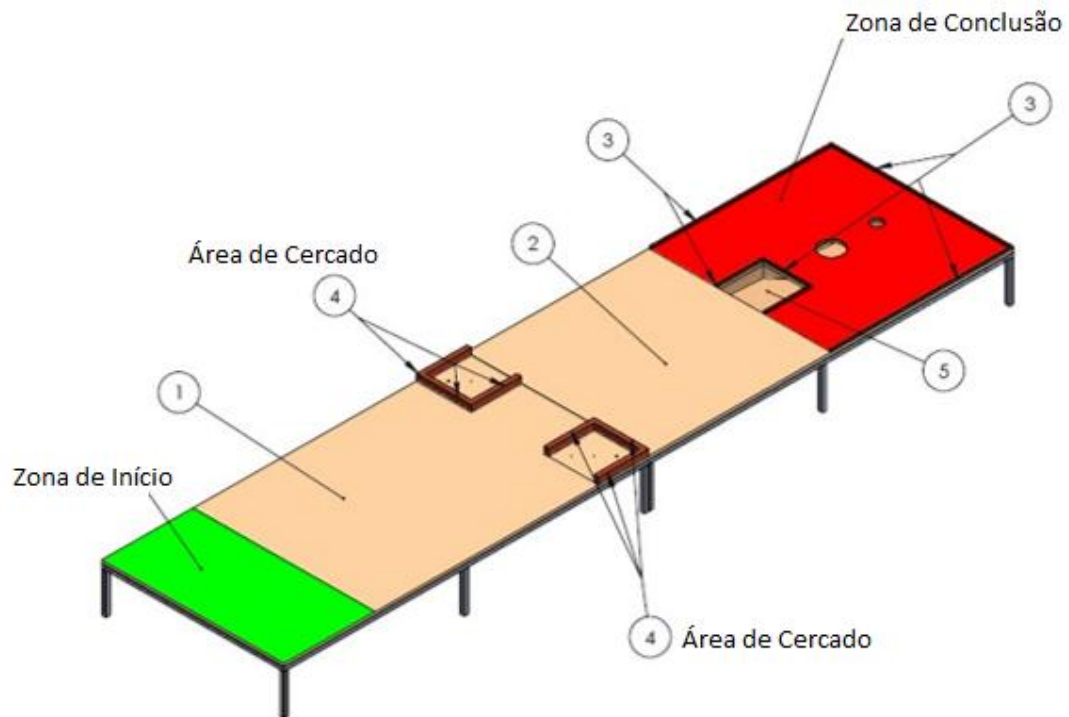


Figura 1 - Track - Pista da Competição

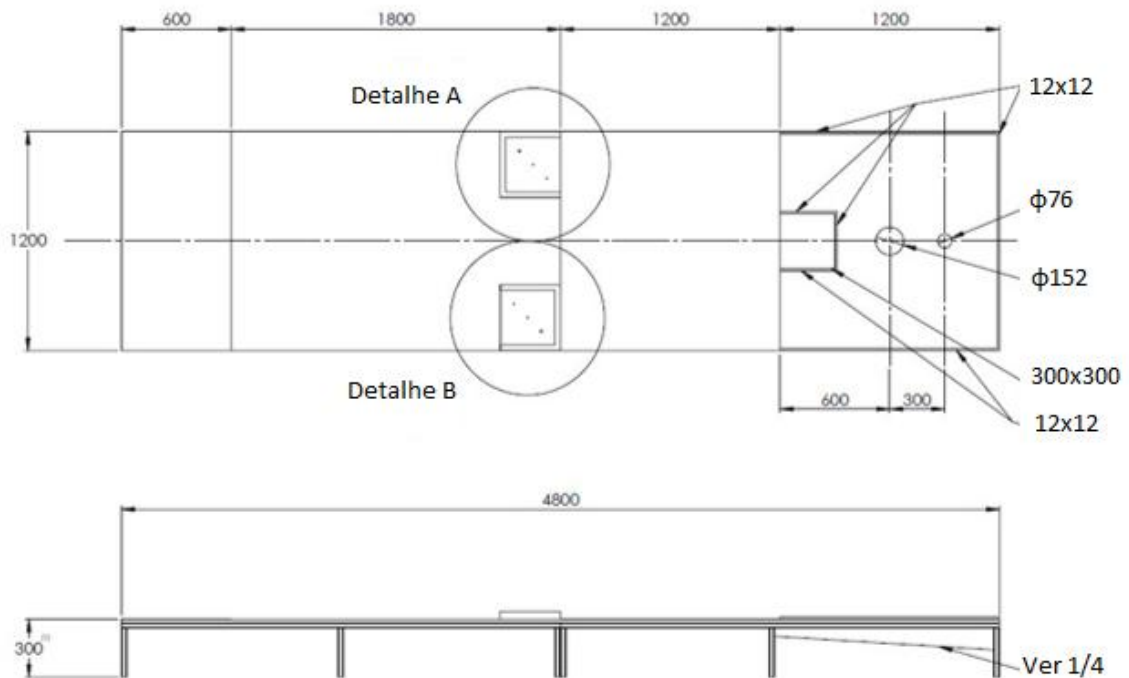


Figura 2 - Visão detalhada do Track

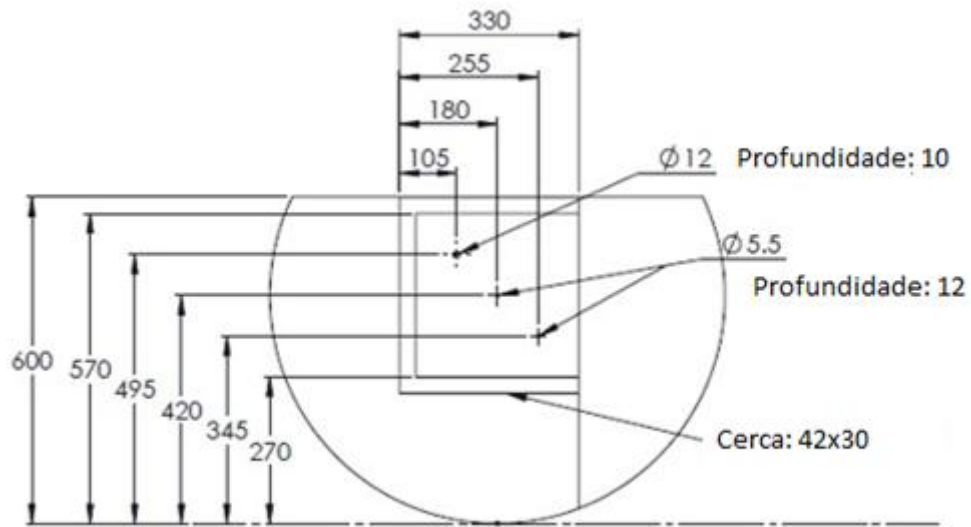


Figura 1.1 - Visão detalhada da área cercada (Detalhe A)

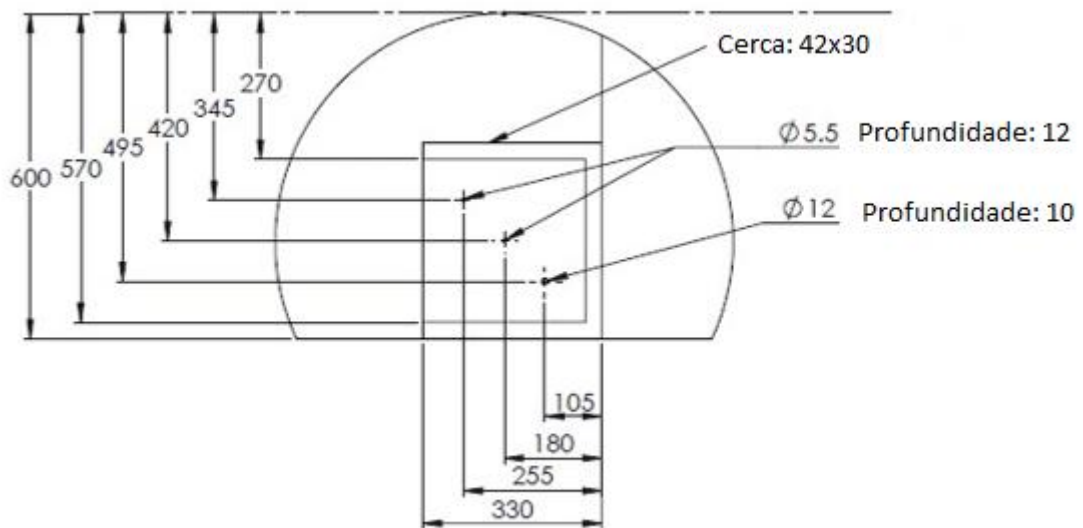


Figura 3.2 - Visão detalhada da área cercada (Detalhe B)

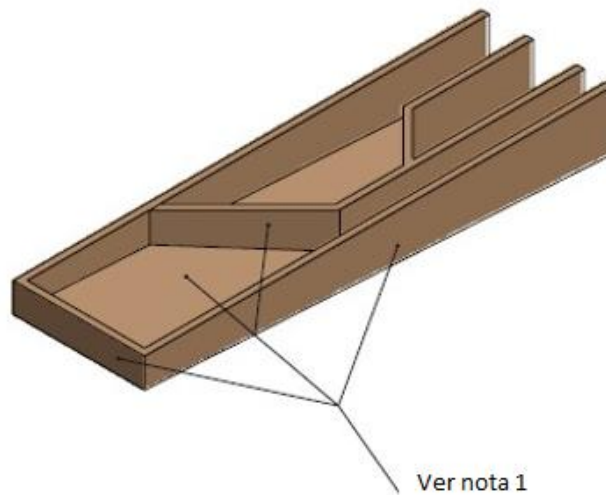


Figura 2.1 - Área de Recolhimento

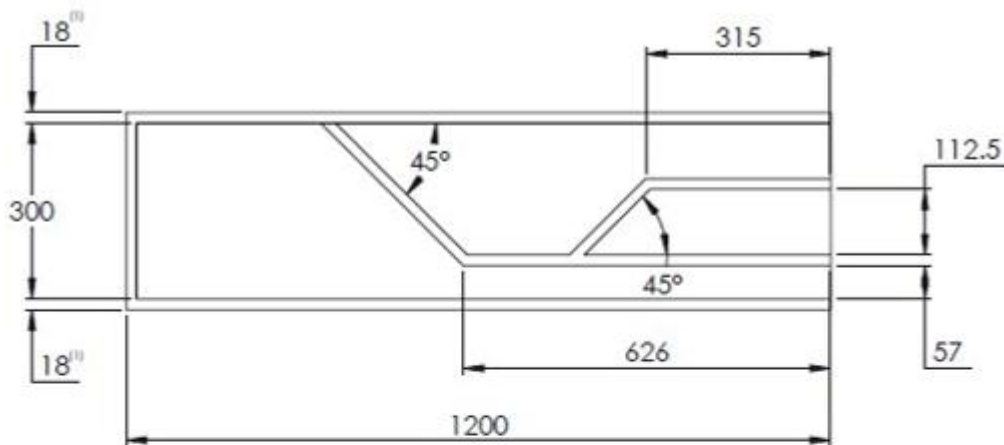


Figura 4.2 - Área de Recolha detalhada



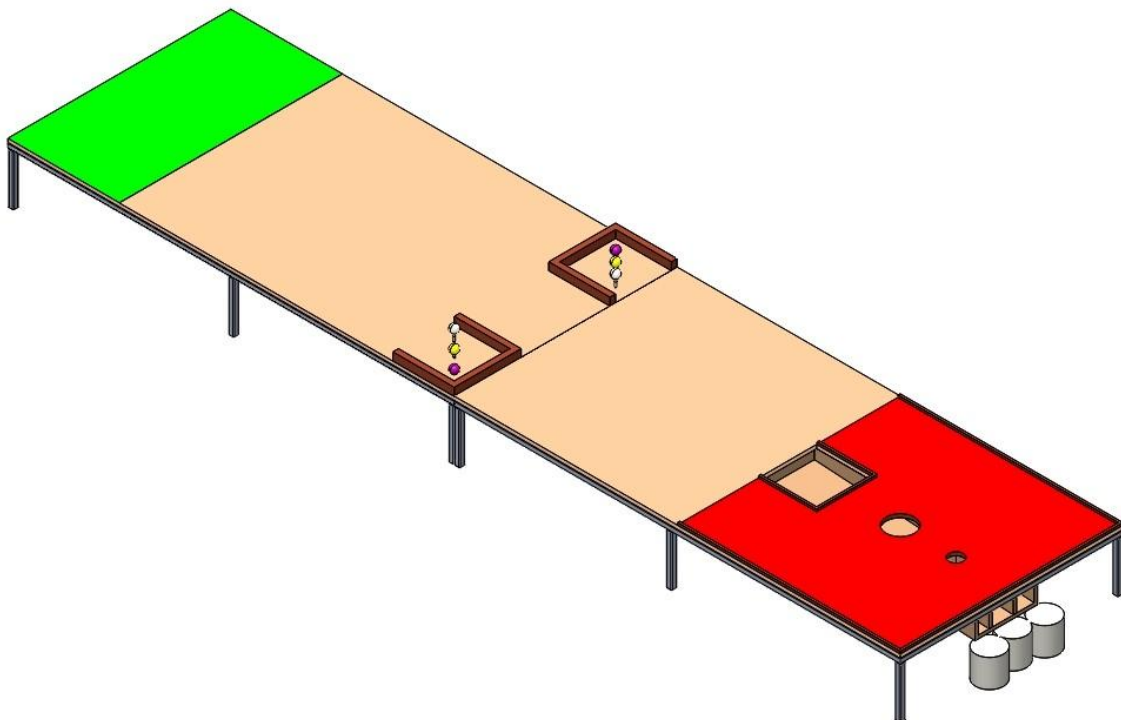


Figura 4 - Track

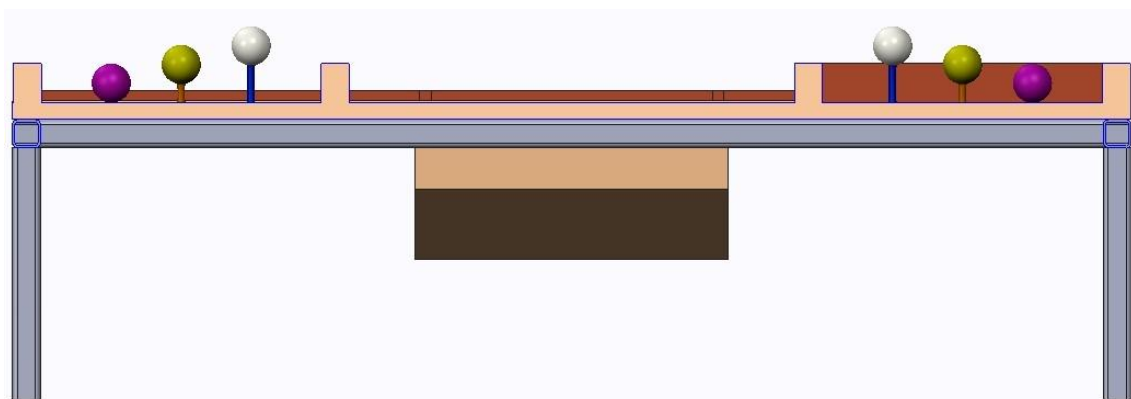


Figura 7.1 - Posição de referência das bolas

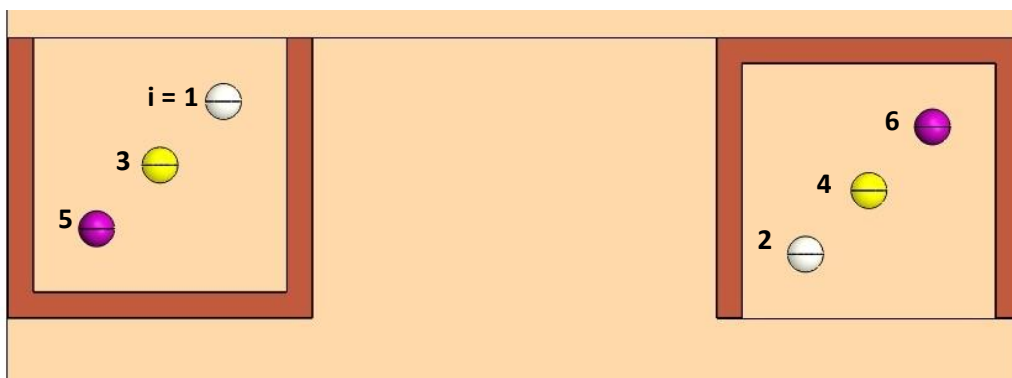


Figura 7.2 - Posição de referência das bolas

Robô:

G 16. O robô deverá entregar a carga definida de acordo com as regras.

G 17. O robô deverá apresentar uma solução para percorrer o track e entregar a carga útil nos depósitos.

G 18. O robô será inicialmente posicionado na Zona de Início.

G 19. Os robôs que forem considerados perigosos, pelos organizadores, não serão permitidos competir. Empregar qualquer forma de combustão será considerado perigoso.

G 20. Os robôs que forem considerados, pelos organizadores, capazes de danificar o Track ou suas características, não serão autorizados a circular e serão desqualificados.

G 21. Os organizadores são livres para modificar as regras e / ou trilha da competição.

G 22. Ao participar da competição, as equipes aceitarão a presença de iluminação brilhante, fotografia incluindo flash, e sistemas de infravermelho pode fazer parte do ambiente da competição.

REGRAS DE COMPETIÇÃO:**REDAÇÃO DAS REGRAS:**

R 1. A linguagem das regras é hierárquica. Estas cláusulas expressas são obrigatórias e o não cumprimento atrairá sanções que, no extremo, levarão à desclassificação da equipe.

MATERIAIS E FABRICAÇÃO:

R 2. Os alunos deverão fabricar seu robô usando materiais comumente disponíveis, componentes e métodos.

NOTA: Os organizadores poderão pedir para confirmar que o sistema apresentado tenha sido apropriadamente fabricado em conformidade com o espírito da competição. Os estudantes poderão adquirir componentes "off-the-shelf" (produtos de prateleira), onde entende-se que não serão comprados sistemas/subsistemas principais prontos.

R 3. Em consonância com o espírito da competição, as equipes não deverão usar Lego Mindstorms, sistemas Equipar, ou semelhantes.

R 4. Em conformidade com o espírito da competição, as equipes poderão usar Arduino ou componentes semelhantes à base PIC, ARM, etc. Faz-se necessário o requerimento com os organizadores previamente.

R 5. Em concordância com o espírito da competição, as equipes poderão adaptar, modificar e integrar elementos de origem "off-the-shelf" (produtos de prateleira).

PROCEDIMENTOS:

R 6. A massa do robô da equipe será medida por um organizador. A massa do robô (ou seja, sem carga) não deverá ser superior a 6 (seis) quilogramas.

R 7. Após R 6, a equipe então será chamada para o lado da pista.

R 8. O contato com os membros da equipe ou o seu robô com a superfície do Track, antes da competição ter início será PROIBIDA.

R 9. Quando estiver pronto um organizador dará sinal de que o ajuste começou. A equipe terá no máximo 2 (dois) minutos para o ajuste do robô. Neste momento eles terão tempo para configurar o seu robô na Zona de Início.

R 10. Durante o ajuste, a equipe poderá usar objetos adicionais que não são considerados parte do "robô " para auxiliar na configuração inicial.

R 11. Durante o ajuste, não haverá contato por membros da equipe, ou seu robô, ou quaisquer outros objetos usados no ajuste, em qualquer parte da pista que não seja a Zona de Início.

R 12. A equipe indicará para o organizador adequado quando seu ajuste estiver concluído.

R 13. Após a instalação e antes da execução, o robô estará sujeito a restrições de volume. O robô será contido dentro de um envelope cúbico 400 mm. Parte superior e inferior do envelope cúbico deverá estar paralelo à superfície da pista. O robô neste momento estará parado e, em uma visão perpendicular com a superfície da competição, não deverá sobressair além das bordas da Zona de Início. As condições de volume e posicionamento serão controladas por um organizador.

R 14. Depois de configurar e antes da execução, o robô não será autorizado a iniciar a competição se estiver apoiado ou em contato com outro objeto, senão a superfície da competição. Robôs deverão ser capazes de permanecer na condição ajustada por período indefinido.

R 15. Em instrução e por um sinal do "arranque oficial" a corrida iniciará.

R 16. A corrida terminará dentro de 120 segundos, que será julgado por um organizador.

R 17. O robô será iniciado através de uma única ação que não transmita movimento ou energia para o robô.

R 18. Depois de realizar o início do sistema de ação única, os membros da equipe não deverão controlar ou tocar no robô de qualquer forma, durante a corrida. Controle sem fio é especificamente proibido. Qualquer interferência por membros da equipe resultará em pontuação zero para a corrida. Se os membros da equipe optar por intervir para proteger um robô que não está funcionando corretamente, uma pontuação de zero para a corrida será registrada.

R 19. Durante o funcionamento do robô, o mesmo não entrará em contato com qualquer coisa abaixo do plano base de competição.

R 20. Durante o funcionamento, o robô não deverá, por design, sobrepor as extremidades projetadas do caminho da competição.

R 21. No final da corrida, o robô deverá parar na superfície da competição e permanecerá nesse estado por tempo indefinido.

R 22. A equipe indicará aos guardiões do tempo quando sua corrida for concluída. No entanto, os guardiões do tempo deverão realizar o julgamento final a respeito de quando o sistema deixará de operar e todas as funções cessarem e o tempo registrado poderá exceder a declaração da equipe.

R 23. Para garantir que o julgamento foi concluído, as equipes não deverão coletar o seu robô ou ajudar na coleta de outros itens dirigido por um organizador.

R 24. O robô não deverá danificar ou contaminar a pista de competição. Equipes que apresentarem um robô que prejudique o Track poderão ser desclassificados da competição.

Nota explicativa: Um componente do robô deixado simplesmente na pista da competição não constitui contaminação. Um exemplo de contaminação

seria um resíduo pegajoso que exige um esforço significativo para removê-lo, com a possibilidade de mudança permanente para o acabamento da superfície.

R 25. Como dirigido, as equipes terão direito a 2 (duas) corridas.

R 26. O robô poderá ser modificado entre as execuções, mas a massa, volume e limitações de tempo deverão ser satisfeitas em uma corrida para alcançar uma pontuação válida (diferente de zero).

R 27. As violações de regras processuais resultarão em pontuação zero.

R 28. As decisões dos juízes em todos os assuntos relativos à competição deverão ser as finais.

PONTUAÇÃO:

R 29. O melhor robô atingirá o objetivo de entregar a carga útil (ou seja, 6 bolas de squash), enquanto aderindo às restrições de tempo, volume e posicionamento.

R 30. A pontuação basear-se-á na seguinte fórmula:

$$\text{PONTOS DA CORRIDA} = \text{VALOR DA BOLA } (i) * [\text{CONTROLE DA BOLA } (i) + \text{ENTREGA DA BOLA } (i)]$$

Onde: $i = 1$ a 6 ; representando a posição inicial das bolas de squash conforme detalhado nas Figura 7.1 e Figura 7.2;

VALOR DA BOLA (i):

= 10, se uma bola de squash branca, ex.: $i = 1$ ou 2 ;

= 15, se uma bola de squash amarela, ou seja: $i = 3$ ou 4 ;

= 25, se uma bola de squash preta, ou seja: $i = 5$ ou 6 ;

CONTROLE DA BOLA (i):

= 0,5 se a bola a partir da posição de partida " i " é removida da área cercada, controlada e entregue a um poço de armazenamento;

= 0,25 Se a bola a partir da posição de partida " i " é removida da área cercada e controlada;

= 0, caso contrário;

ENTREGA DA BOLA (i):

= 0,5 se a bola a partir da posição de partida "l" é depositada no poço de armazenamento de \varnothing 76 mm;

= 0,45 Se a bola a partir da posição de partida "l" é depositada no poço de armazenamento de \varnothing 152 mm;

= 0.4 Se a bola a partir da posição de partida "i" é depositado no poço de armazenamento quadrado

= 0, caso contrário.

Os dados a seguir são igualmente registrados para cada execução:

TEMPO DE CORRIDA = tempo em segundos para execução completa.

MASSA = massa líquida do robô em quilogramas.

R 31. Para a carga útil ser considerada "removida", deverá ser totalmente removida para fora da Área de Cercado, como observado por uma projeção vista do plano no final da corrida.

R 32. Para a carga útil ser considerada "controlada" deverá estar em contato com o robô após a remoção da Área de Cercado até o robô atingir a Zona de Conclusão.

R 33. Para a carga ser considerada "entregue" com sucesso em um poço de armazenamento, a carga deverá passar através da abertura de um poço e não deverá estar em contato com o robô após a entrega.

R 34. O TEMPO DE CORRIDA será medido a partir do comando de partida a ser dado no robô. E para a finalização da corrida o robô deverá cessar todos os movimentos e ser capaz de permanecer nesse estado por tempo indefinido. A carga útil poderá continuar a mover-se.

R 35. Cada equipe poderá tentar 2 (duas) corridas. O resultado será a maior pontuação obtida a partir de quaisquer uma das duas corridas, mais metade da pontuação obtida a partir da menor pontuação de uma delas. Quem possuir a maior pontuação da competição será declarado o vencedor. O robô poderá ser modificado entre as execuções, mas a massa, volume e limitações de tempo deverão ser satisfeitas para uma corrida poder alcançar uma pontuação de execução diferente de zero.

R 36. Se duas ou mais equipes terminarem com a mesma pontuação na competição, as equipes empatadas, serão classificadas de acordo com o TEMPO DE CORRIDA de sua mais alta pontuação. O tempo também definirá outras colocações em caso de empate, conforme necessário.

ESPÍRITO DA COMPETIÇÃO:

Embora as regras possam parecer rígidas, você vai perceber que elas foram escritas de uma forma que permite, e na verdade incentiva, soluções criativas e inovadoras. Isso nem sempre é o caso em projetos de engenharia do mundo real. Neste projeto da competição, as regras estão lá porque nós tentamos ser muito claros sobre as questões que serão importantes quando os grupos de estudantes se reunirem para a competição. Por esta razão, é essencial trabalhar com sua agenda da competição desde a fase inicial.

Se você acha que existe uma brecha, comunique o organizador do evento antes de contar com isto na competição. Serão tomadas medidas de confidencialidade, para que a sua ideia não seja repassada a outros alunos.

É altamente recomendável que todos os alunos se comuniquem com os organizadores em caso de dúvidas.

A pista da competição será feita com o máximo cuidado possível. Entretanto, pequenas diferenças podem ocorrer na montagem final. Por exemplo, a superfície pode ter uma ligeira inclinação longitudinal. Sua equipe deve estar prevenida para considerar estas possibilidades em seu projeto, e desenvolver um robô que possa funcionar mesmo que a pista da competição tenha pequenas imperfeições. Em outras palavras, você não tem permissão para culpar o fracasso de seu robô em alguma imperfeição (por menor que seja) na pista de competição.

UM ÚLTIMO COMENTÁRIO SOBRE SEGURANÇA:

Por favor, esteja ciente de que a segurança é algo sério e seremos extremamente rigorosos quanto a isto. Robôs considerados inseguros serão automaticamente desclassificados.

PERGUNTAS FREQUENTES:

1. O robô tem que ficar em contato com a pista de competição em todos os momentos?

Sim. O cenário é para um robô de locomoção terrestre. As regras fazem definir o que pode ser legalmente contatado.

2. Partes de um robô podem ser "descartadas" fora da pista sem penalidade?

Não. Se o robô ou parte do mesmo, é descartado fora da pista de competição isso levaria a uma pontuação zero na corrida. Da mesma forma, se uma bola é perdida, a BOLA em particular seria atribuído um valor igual a zero.

3. Quando um robô é considerado estacionário após a conclusão da corrida?

O instante de parada será interpretado como o mais tarde de, quando todos os pontos de contato entre o robô e o local de competição vir a cessar e quando as funções observadas forem cessadas. Deve ficar claro que o robô poderá permanecer no estado final indefinidamente.

4. Autônomo - isso significa que o robô na pista não pode receber entrada ou instruções de um subsistema de fora da pista (como um computador)? Ou significa que o robô na pista pode receber entrada de um subsistema de fora da pista, mas que computador não pode ser manipulado por um membro da equipe durante a corrida?

Autônomo neste concurso implica que cada sistema de controle do robô é parte do robô na pista e deverá ser ajustado dentro dos volumes iniciais (400 mm). Não há sistemas de controle remoto, de quaisquer tipos que possam ser usados (manual ou pré-programado, com fio ou sem fio). Tais configurações serão consideradas como parte do robô, assim, posição e restrições de volume seriam violadas.

5. Chips programáveis são permitidos?

Sim, você pode usar um chip programável, mas não deve haver comunicação remotamente durante a corrida. No entanto, Lego Mindstorms ou sistemas semelhantes como Equipar, não são permitidos.

6. Qual é a tensão permitida aos sistemas elétricos empregados?

Não há restrições quanto a isso, mas, claramente, precisa ser seguro.

7. Pode ser usado itens off-the-shelf (de prateleira)?

Componentes comumente disponíveis, tais como partes de brinquedos e máquinas podem ser usados. O espírito da competição é que os alunos fabriquem o seu robô, o que significa que outros profissionais não estejam envolvidos para fazer isso por eles. É possível que algum tipo de assistência seja obtida (por exemplo, para uma solda), mas isso deve ser mínima ou, quando possível, ser feito pelos próprios alunos. As produções dos principais componentes não devem ser terceirizadas.