



STEM para escolas inclusivas

WP2 – Folha de Atividades

Design de montanha-russa

Física / Matemática (*agosto de 2024*)

Universidade de Paderborn

Título do projeto: STEM para escolas inclusivas

Sigla: STEMInSCH

Número de referência: 2023-1-DE02-KA220-000000

Parceiros do projeto:

- P1 University Paderborn (UPB), DE
- P2 Universitatea Dunarea de Jos din Galati (UDG), RO
- P3 Scoala Gimnaziala Nr. 7 Galati, RO
- P4 Siec Badawcza Lukasiewicz - Instytut Technologii Eksploatacji, PL
- P5 Inovatif ve Girisimci Toplum Dernegi, TR
- P6 Sucessos Criativos, Lda, PT



Folha de exercícios para a atividade:

Design de montanha-russa

nome da atividade

Descrição da tarefa:

Tempo para concluir a tarefa: **180 minutos**

Como parte da unidade curricular Robótica na Escola, está sendo elaborado um trabalho de estação com três estações. O trabalho de estação garante uma abordagem inclusiva que leva em conta as necessidades dos alunos. Há uma estação para iniciantes, uma para alunos avançados e uma para especialistas.

- Na primeira estação (para iniciantes), os alunos criam um Tiny Speed Car
- Na segunda estação (para avançados), os alunos criam um braço robótico hidráulico.
- Na terceira estação (para especialistas), os alunos constroem um robô usando Lego Mindstorms.

Ao final, o professor compara os resultados dentro da estação. Assim como um júri avalia desempenho, autenticidade, apresentação e precisão, o professor também possui um catálogo de critérios para isso.

Suprimentos:



Duas estações

● Estação 1 - Montanha-russa de papel:

Cartão

Cartolina ou papel

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.





Tesoura
Mármore de fita
Computador portátil

● **Estação 2 - Caixa de materiais:**

Molde de papelão e cola
Computador portátil

Método:



Trabalho em grupo

Instruções:



Estação 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=U7XYzPfutBs>

Utilize os modelos do vídeo.

- Corte ao longo de linhas sólidas
- Dobre ao longo das linhas tracejadas
- Dobre a pista para dar forma
- Fita adesiva para segurar no lugar



- Faça formas diferentes
- Crie colinas, loops e curvas
- Comece com um suporte
- Construa sua pista
- Teste!

Tarefa 1 (pesada)

Aceleração de montanha-russa

Um exercício pesado poderia ser calcular a velocidade máxima de um carrinho de montanha-russa partindo de uma altura h . Desprezando o atrito, a velocidade resulta da conversão de energia potencial em energia cinética: $mgh = (\frac{1}{2}) mv^2$ Onde m é a massa do carrinho, g é a aceleração da gravidade e v é a velocidade. A conversão resulta em: $v = \sqrt{2gh}$.

Tarefa 2 (Intermediário)

Quantas voltas em 15 minutos

Tarefa: Um carrinho de montanha-russa leva 3 minutos para completar uma volta. Quantas voltas o carrinho consegue completar em 15 minutos?

Solução: Divida o tempo total pelo tempo de uma volta: 3 minutos por volta, 15 minutos

Tarefa 3 (Intermediário)

Teoria das filas

Tarefa: Em um parque de diversões, há uma montanha-russa com tempo médio de espera

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.



de 20 minutos e uma taxa de chegada de 30 pessoas por minuto. Calcule o número médio de pessoas na fila em um dado instante.

Solução: Use a fórmula de Littles $L = \lambda W$, onde L é o número médio de pessoas na fila, λ é a taxa de chegada e W é o tempo de espera: $L = 30 \text{ pessoas/minuto} \times 20 \text{ minutos} = 600 \text{ pessoas}$

Tarefa 4 (Iniciante)

Velocidade média

Tarefa: Um carrinho de montanha-russa percorre 600 metros em 2 minutos. Calcule a velocidade média em metros por minuto.

Solução: Divida a distância pelo tempo: 2 minutos 600 metros = 300 metros por minuto

Estação 2:

<https://www.youtube.com/watch?v=1iYwvIW8qcM>

Utilize os modelos do vídeo.

- Corte o papelão
- Fita adesiva para segurar no lugar
- Use cola
- Construa sua pista
- Teste!

Tarefa 1 (pesada)

Calculando a velocidade de uma gôndola

Tarefa: Calcule a velocidade linear de uma gôndola na parte externa da roda gigante com

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.



um diâmetro de 50 metros se ela gira uma vez a cada 10 minutos.

Solução: Primeiro calculamos a circunferência da roda gigante: $U = \pi \times d = \pi \times 50 \text{ metros} \approx 157 \text{ metros}$ O tempo para uma rotação em segundos é: $10 \text{ minutos} \times 60 \text{ segundos/minuto} = 600 \text{ segundos}$ A velocidade v é: $v = 600 \text{ segundos} / 157 \text{ metros} \approx$

Tarefa 2 (Intermediário)

Quantas voltas em 15 minutos

Tarefa: Uma roda gigante precisa de 20 segundos para completar uma volta. Quantas voltas a roda consegue dar em 15 minutos?

Solução: Divida o tempo total pelo tempo de uma volta: $0,2 \text{ minutos por volta} \times 15 \text{ minutos}$

Tarefa 3 (Intermediário)

Teoria das filas

Tarefa: Em um parque de diversões, há uma montanha-russa com tempo médio de espera de 20 minutos e uma taxa de chegada de 30 pessoas por minuto. Calcule o número médio de pessoas na fila em um dado instante.

Solução: Use a fórmula de Littles $L = \lambda W$, onde L é o número médio de pessoas na fila, λ é a taxa de chegada e W é o tempo de espera: $L = 30 \text{ pessoas/minuto} \times 20 \text{ minutos} = 600 \text{ pessoas}$

Tarefa 4 (Iniciante)

Velocidade de gôndola

Tarefa: Uma gôndola percorre 30 metros em 1 minuto. Qual a distância percorrida pela gôndola em 5 minutos?

Solução: Multiplique a distância percorrida por minuto pelo tempo: $30 \text{ metros} \times 5 = 150 \text{ metros}$



STEM para escolas inclusivas

Número do projeto:
2023-1-DE02-KA220-000000

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo, que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.

