

APOSTILA

com conteúdos curriculares
interdisciplinares.



DISCIPLINA ENVOLVIDA: Física

TEMA: Associação de aspectos vivenciados em um parque de diversões aos conceitos teóricos já estudados como a Queda Livre dos corpos, Movimento Circular Uniforme, Lançamento Horizontal, Leis de Newton, Dinâmica dos Movimentos Curvilíneos, Impulso e Quantidade de movimento; trabalho e Energia mecânica; princípio da conservação da energia e da quantidade de movimento.



Nota: 2^a SÉRIE PROJETO FÍSICA NO PARQUE DE DIVERSÕES

HABILIDADES TRABALHADAS NO PROJETO:

- Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. (BNCC-EM13CNT201).
- Analisar e representar, com ou sem uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. (BNCC-EM13CNT101).
- Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (BNCC-EM13CNT306).
- Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e / ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (BNCC-EM13CNT301).
- Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (BNCC-EM13CNT204).
- Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. (BNCC-EM13CNT205).
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e / ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (BNCC-EM13CNT303).
- Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e / ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e / ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população. (BNCC-EM13CNT310).

SUMÁRIO DE ATIVIDADES

1

Objetivos, Justificativa e introdução

2

Roda Gigante - Mirage

3

Twist

4

Lagarta

5

Autopista - Bate-bate

6

Sky Fall

OBJETIVOS:

Espera-se que os alunos:

- vivenciem os diversos conceitos estudados nas etapas anteriores.
- relacionem os conteúdos já estudados com as situações reais, encontradas nos diversos brinquedos de um parque de diversão e desenvolvam sua capacidade de observação, raciocínio e de discussão em grupo,
- compreendam as situações observadas e relacione-as aos fenômenos físicos,
- sejam capazes de, diante de uma dada situação, observá-la e relacioná-la a Leis Físicas estudadas.

JUSTIFICATIVA:

Neste projeto, estaremos trabalhando diversos conteúdos de uma forma interdisciplinar, propiciando uma visão mais ampla dos aspectos físicos envolvidos em um parque de diversão e desta forma espera-se que com esta atividade possamos propiciar aos alunos um aprendizado mais rico e mais efetivo, mostrando que esta ciência, não é prática diária isolada, mas o contrário. A palavra “Physi” pode ser traduzida como a essência natural de todas as coisas.

Desenvolvimento: Dentro de sala de aula, o professor dará toda a orientação necessária ao bom andamento das atividades, explicando-lhes todos os passos a serem seguidos, bem como os requisitos necessários à sua execução.

É de fundamental importância o envolvimento dos alunos nesta aula para que todas as dificuldades ou dúvidas sobre o mesmo sejam diluídas, evitando que elas ocorram durante o seu desenvolvimento.

Na aula preparatória, em sala de aula, os alunos deverão estar reunidos com o grupo com o qual vão executar a atividade.

1. Instruções e esclarecimentos

- Todos os grupos deverão seguir à risca o roteiro estabelecido, não necessariamente na ordem apresentada. Esta recomendação é necessária para que não se acumulem muitas pessoas na mesma prática.
- Para maior segurança dos alunos, não será permitida nenhuma prática fora do roteiro apresentado.
- Todas as respostas deverão estar no SI e com no máximo uma casa decimal.
- Cada grupo deverá entregar um relatório, com o nome de todos os seus integrantes.
- **Para prática cada grupo deverá levar:**
 - Aproximadamente 20 gramas de massa para fixação de vidro ou de modelar
 - Cronômetro
 - Caderno de aula ou livro para consulta, contendo toda matéria dada no período.
 - Lápis, Borracha, Calculadora.

2. Avaliação

O presente projeto terá o valor de _____ **pontos** divididos conforme o esquema abaixo:

_____ **pontos**: será dado ao trabalho escrito que será integralmente corrigido pelo professor.

_____ **pontos**: será dado a individualmente a cada integrante referente a sua participação na execução das atividades.

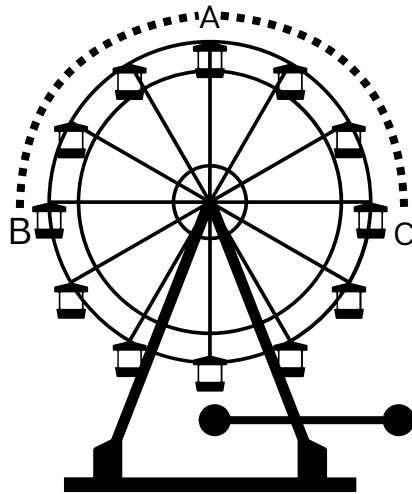
_____ **pontos**: será atribuído, mediante uma arguição a um dos integrantes do grupo, em sala de aula, sobre o projeto. Este aluno será escolhido aleatoriamente pelo professor.

RODA GIGANTE

Peça a um colega do seu grupo para entrar na roda gigante, levando na mão, a massa de modelar. Considere na resolução das questões os dados abaixo:

Raio (roda gigante) = 18,0m

Raio (pneu) = 0,3m



a. Determine usando o cronômetro o período do movimento. $T = \underline{\hspace{2cm}}$

b. Calcule a velocidade tangencial da roda, em m/s. Considere ($= 3$)

c. Observe o pneu que transmite rotação para roda gigante, comparando o movimento do pneu com o movimento da roda responda:

- A roda apresenta velocidade tangencial MAIOR, MENOR, ou IGUAL ao pneu? $\underline{\hspace{2cm}}$
 - A roda apresenta frequência MAIOR, MENOR ou IGUAL ao pneu? $\underline{\hspace{2cm}}$
 - O período de rotação da roda é MAIOR, MENOR ou IGUAL ao do pneu? $\underline{\hspace{2cm}}$
 - Quando o aluno estiver passando pelo ponto mais alto da trajetória (na direção da coluna) ele deverá abandonar a massa. O grupo deverá observar a trajetória de sua queda e responder às questões abaixo:
(repita a experiência caso necessário)
-
- Qual foi a velocidade inicial da massa? $\underline{\hspace{2cm}}$
 - Qual foi a trajetória observada para a queda da massa em relação aos alunos posicionados no solo (uma reta vertical ou uma parábola)? $\underline{\hspace{2cm}}$
 - A velocidade da massa ao tocar o solo é MAIOR, MENOR ou IGUAL à velocidade inicial da massa? JUSTIFIQUE:

TWIST

Observe o movimento deste brinquedo: Tomando por base esse movimento, responda às questões formuladas abaixo:

- a. Faça uma estimativa do raio de sua trajetória: $R = \underline{\hspace{2cm}}$
- b. Com um cronômetro determine o período de seu movimento: $T = \underline{\hspace{2cm}}$
- c. Calcule em rpm a frequência de seu movimento:

- d. Calcule a distância que ele percorre em uma volta, supondo seu movimento na horizontal, em m/s ($= 3$)

- e. Ainda supondo o seu movimento na horizontal, responda: A reação normal do assento sobre o aluno é MAIOR, MENOR ou IGUAL ao seu peso?

LAGARTA

Em um circuito que lembra as montanhas de Minas Gerais, uma lagarta mecânica gira, proporcionando aos passageiros um agradável passeio com muito sobe e desce. As articulações possibilitam a sua curvatura nas montanhas e os potentes motores elétricos dão a ela uma grande velocidade.

a. Utilizando um cronômetro, meça o tempo gasto pela Lagarta para efetuar uma volta completa. Para diminuir o erro experimental, meça o tempo gasto para 2 ou 3 voltas.

b. Como se trata de um movimento circular, a equação para calcular a velocidade da Lagarta? Por quê? poderia ser utilizada

$$V = \omega r \quad V = \omega r$$

c. Calcule a velocidade média da lagarta, sabendo que o comprimento total do percurso é de 85,0m.

d. As figuras abaixo mostram dois trechos do movimento da Lagarta. Em 1 uma pessoa passa pelo ponto mais alto, em 2 ela passa pelo ponto mais baixo.



• Representa as forças que atuam nesta pessoa nestes dois momentos. Para onde aponta a força resultante em cada caso?

• Explique, com base nas leis de Newton, por que a pessoa se sente mais leve ao passar em 1 e mais pesado ao passar em 2.

e. Demonstre, com cálculos, a explicação do item anterior. O trecho 1 é um arco de circunferência cujo raio é igual a 10 m. O raio do trecho mede 21 m. Despreze os atritos, suponha que a velocidade nos dois trechos seja a velocidade média calculada acima e que a pessoa tenha uma massa de 60 kg.

f. Durante a frenagem, parte da energia mecânica do movimento da Lagarta é transformada em energia elétrica pelos motores (eles funcionam como geradores). Para não sofrerem danos, esta energia é desviada para um resistor de alta potência que se aquece. Explique o processo de dissipação de energia pelo resistor.

g. Em uma frenagem, que geralmente dura cerca de 10s, uma corrente de 50 A passa pelo resistor. Sabendo que a resistência elétrica do resistor é de $2,2\ \Omega$, calcule a quantidade de energia dissipada por ele em 200 frenagens (em uma noite de grande movimento).

h. Cite os tipos de transformações de energia envolvidos no funcionamento da Lagarta.

CARRINHO BATE-BATE

a. Um aluno do grupo deverá inicialmente dirigir o carrinho na direção de outro que deverá estar parado e vazio. Observando a situação após a colisão, responda às questões abaixo: A força que o carrinho com o aluno exerce sobre o carrinho vazio é MAIOR, MENOR ou IGUAL à força que o carrinho vazio exerce sobre o carrinho que está com o aluno? JUSTIFIQUE:

Durante a colisão qual dos dois carrinhos recebe a maior aceleração? JUSTIFIQUE:

Qual o tipo de colisão observada (Elástica, Inelástica ou Parcialmente Inelástica)? JUSTIFIQUE:

b. Agora com dois alunos no carrinho que estava vazio, que deverá continuar parado, um aluno deverá dirigir o seu carrinho na direção do carrinho que contém os alunos. Com base em suas observações responda:

- A força trocada pelos carrinhos durante a colisão é MAIOR, MENOR ou IGUAL à força trocada por eles na situação anterior? JUSTIFIQUE:
- A aceleração recebida pelo carrinho que estava parado é MAIOR, MENOR ou IGUAL aquela recebida na situação anterior? JUSTIFIQUE:

Analizando o carrinho que estava parado, em qual das duas situações, (**vazio** ou **com os alunos**) ele apresentava maior inércia? JUSTIFIQUE.

SKY FALL (TORRE)

É uma torre de 60 m de altura no qual os assentos são abandonados, caindo 35 m, em queda livre.

É um dos brinquedos mais emocionantes. Vamos tentar verificar algumas situações em vários momentos da subida e da descida.

I. Durante a subida (apesar de o medo já estar tomando conta de você!), aproveite para deslumbrar a paisagem a sua volta: a imensidão do parque e a belíssima lagoa... Abra os olhos, porque, provavelmente, na descida, você não verá mais nada!!!

II. Ao chegar ao ponto mais alto, aproveite os poucos segundos para respirar fundo e... já foi!!!

III. Ao iniciar a queda, tente **observar** o que ocorre com as suas pemas e a de seus colegas. Isso tem alguma coisa a ver com a Física, mais precisamente, com as Leis de Newton? Justifique.

1. Você consegue **descrever** qual foi a sensação durante a descida em queda livre?
2. Após os m de queda livre, os assentos sofreram uma enorme desaceleração, reduzindo a velocidade **drasticamente** de 26m/s para 3m/s, em apenas 2s. O que você **sentiu** neste momento?
3. Determine a energia potencial gravitacional média armazenada quando o acento ficou parada no ponto mais alto da torre. (OBS: considere a massa média de todos os ocupantes neste momento)
4. Qual foi a energia dissipada para conseguir parar o carrinho e deixá-los em segurança no solo?