

# 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 e Dinâmica dos Movimentos Curvilíneos.



Nota: 1<sup>a</sup> 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
- 3 Twist
- 4 Lagarta
- 5 Carrinho de 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 relate-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.

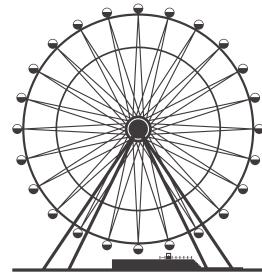


Divisão em grupos: Os grupos serão formados pelos próprios alunos, respeitando o número máximo de quatro alunos por equipe.

# RODA GIGANTE – MIRAGE

Raio (roda gigante) = 18 m

Raio (pneu) = 0,3m



**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:**

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

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

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? JUSTIFIQUE:

O período de rotação da roda é MAIOR, MENOR ou IGUAL ao do pneu? JUSTIFIQUE:

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)

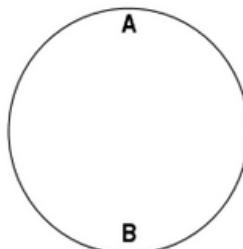
Qual foi a velocidade inicial da massa?

Qual foi a trajetória observada para a queda da massa em relação aos alunos posicionados no solo (uma reta vertical ou uma parábola)?

A velocidade da massa ao tocar o solo é MAIOR, MENOR ou IGUAL a velocidade inicial da massa?

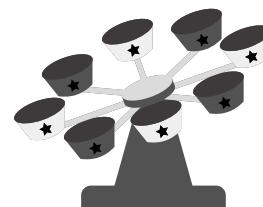
JUSTIFIQUE:

Represente na figura a seguir as forças que atuam sobre o aluno no ponto mais alto da trajetória (A) e no ponto mais baixo (B).



- No ponto A, a reação normal N sobre o aluno é maior, menor ou igual ao peso P? JUSTIFIQUE:
- No ponto B, a reação normal N sobre o aluno é maior, menor ou igual ao peso P? JUSTIFIQUE:

**Twist**



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

Faça uma estimativa do raio de sua trajetória:  $R = \underline{\hspace{2cm}}$

Usando o cronômetro determine o período de seu movimento:  $T = \underline{\hspace{2cm}}$

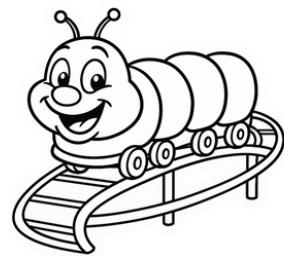
Calcule em rpm a frequência de seu movimento:

Calcule a distância que ele percorre em uma volta, supondo seu movimento na horizontal, em m/s (=  $\pi R$ )

Ainda supondo o seu movimento na horizontal, responda:

A reação normal do assento sobre o aluno N é MAIOR, MENOR ou IGUAL ao seu peso?

# LAGARTA



Um dos alunos do grupo deverá entrar neste brinquedo, e os cálculos deverão ser feitos, utilizando a massa deste aluno.

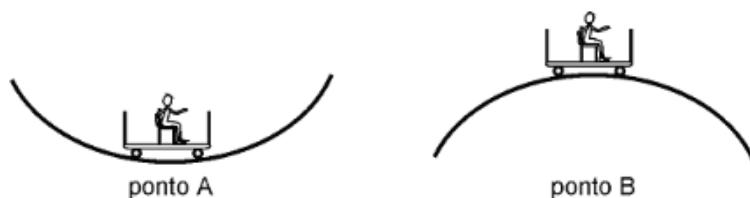
O grupo deverá estimar o raio horizontal de sua trajetória.  $R = \underline{\hspace{2cm}}$

Utilizando o cronômetro, determine o período do movimento do carrinho.  $T = \underline{\hspace{2cm}}$

Calcule a velocidade do carrinho (supondo o movimento apenas na horizontal), em m/s. ( $= 3$ )

Analizando o movimento no plano vertical (subida e descida do carrinho) e considerando o ponto A, o mais baixo da trajetória e o ponto B o mais alto, responda às questões formuladas abaixo:

Represente na figura a seguir as forças que atuam sobre o aluno nos pontos A e B.



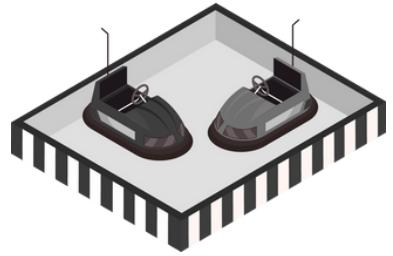
Para os dois pontos considerados na figura, a reação normal do assento sobre o aluno N é MAIOR, MENOR ou IGUAL ao seu peso? ( $>$  ;  $<$  ou  $=$ )

NA    P

NB    P

Considerando o raio da trajetória tanto na vertical como na horizontal, calcule a reação normal sobre o aluno nos pontos A e B representados.

# CARRINHO BATE – BATE



**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:

**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.

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!!!**

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

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.

**Meça** com um cronômetro, o tempo de subida e descida (*logicamente, você fará isso fora do brinquedo, enquanto estiver na fila!!!*).

Para subir, você gastou: ( $t = \dots$  s). Na descida, após percorrer 35 m em queda livre, você atingiu uma velocidade **impressionante** de ..... km/h, demorando nada mais do que poucos segundos ( $t = \dots$  s). **Parece que foi uma eternidade!!!**

Você consegue **descrever** qual foi a sensação durante a descida em queda livre?

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?