

Movimento

1. Nível de ensino: Ensino Médio

2. Conteúdo Estruturante: Movimento

2.1 **Conteúdo Básico:** Momentum e Inércia

2.2 **Conteúdo Específico:** Lançamento Horizontal

3. Objetivo:

a) Identificar que o lançamento horizontal é um movimento acoplado (Queda Livre e MRU) e que são independentes.

b) Compreender as medidas das grandezas (velocidade e aceleração) como dependentes do referencial e da natureza vetorial.

4. Número de aulas estimadas: 2

5. Justificativa

Nesta sequência de aulas será apresentado o estudo do movimento de Queda Livre e MRU, acoplados na forma do lançamento horizontal. O movimento retilíneo uniforme é um dos primeiros tipos de movimento estudados na educação básica. Ao possuir características singulares como trajetória retilínea e velocidade constante, seu entendimento é de fácil compreensão e assimilação pelos alunos. Exemplificando, quando um carro salta sobre uma rampa, uma bola desce por uma escada, ou uma bicicleta salta através de uma rampa, estamos diante de um lançamento horizontal. Os lançamentos são comuns em nosso cotidiano, pois a todo momento vivenciamos uma de suas formas. Para entendê-lo e compreender suas aplicações, sugere-se nesta sequência de aulas, que o estudante assista a um vídeo onde o lançamento é demonstrado de forma prática, e possa perceber como ocorrem as formas acopladas de movimento - Queda Livre e o M.R.U. - e descrevê-lo em outras situações de seu cotidiano.

No que diz respeito à queda dos corpos, a mesma sempre foi objeto de estudo desde a antiguidade. Entender por que os corpos caem foi um desafio para muitos

estudiosos, começando com Aristóteles e sintetizado por Galileu. Galileu percebeu que, de todos os movimentos observáveis, o de queda livre era a chave de compreensão de todos os movimentos dos corpos (GALILEI, 2009). Desta forma, estudar a queda livre torna-se essencial para o entendimento dos vários tipos de movimentos.

6. Encaminhamento:

Aula-01-:

Nesta aula será apresentado aos alunos o tema Lançamento Horizontal, evidenciando os movimentos acoplados - Queda Livre e MRU - e suas formas mais comuns em nosso cotidiano. Através de intervenções orais, verificar o que os alunos conhecem sobre o tema.

a-) Quais as características do MRU e da queda livre? (caso não haja resposta satisfatória, intervir com uma rápida revisão).

b-) O que os movimentos têm em comum? (Espera-se que os alunos respondam que a trajetória é uma reta em ambos os movimentos).

c-) Quais as formas de lançamentos que observamos em nosso cotidiano? (pode-se exemplificar através do lançamento de uma bolinha de papel, em seguida, perguntar o que eles observam no que diz respeito à altura e alcance atingido. Mostrar que existem dois tipos distintos de movimento - um na horizontal e outro na vertical).

d-) Exibir o vídeo Salto incrível: <http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=17426>

- Antes de exibir o vídeo, comentar a respeito do seu conteúdo, o que será passado, enfatizando as características do movimento apresentado e a sua relação com o conceito.

- Exibir o vídeo deixando que os alunos observem e façam seus comentários a respeito do salto.

- Exibir novamente o vídeo fazendo pausas e comentários.

I – na cena em que mostra o salto, quando o carro sair da rampa, fazer uma pausa (0:23s). Nesse ponto identificar junto com os alunos as duas direções do movimento (pode-se fazer no quadro ou lousa digital a representação vetorial das direções horizontal e vertical desenvolvidas pelo carro). Perguntar aos alunos o que se pode dizer a respeito das velocidades nesse ponto.

II - Quando o carro atingir a altura máxima (~0:28s). Comentar que o carro tem um limite de altura na qual ele sobe e, que nesse ponto a velocidade na vertical é nula (uma das características da queda livre).

III - Quando o carro começa a descer (~0:30s), o componente da velocidade no eixo y tende a aumentar e (retomar que a velocidade em x permanece constante).

Ao finalizar o vídeo, o professor deverá, no quadro ou lousa digital, escrever as equações do MRU e da Queda Livre e identificar os termos de velocidades nas equações relacionado-as com o movimento carro.

Aula 02 (realizada no laboratório de informática)

Reunir os alunos em equipes de acordo com a capacidade do laboratório e computadores disponíveis. Retomar os conceitos abordados com as equações dos movimentos acoplados.

Exibir o vídeo **Lançamento Horizontal**

<http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=10520> . Neste vídeo serão apresentados os lançamentos horizontal e queda livre, a relação entre os movimentos e a representação vetorial das velocidades, bem como a independência dos movimentos.

No decorrer da apresentação do vídeo o professor deverá:

I – Fazer uma pausa em (0:23s), pedir aos alunos que identifiquem os movimentos acoplados, queda livre e MRU, transcrevendo no caderno a representação vetorial das velocidades.

II - Retomar as principais características desses movimentos e também conceitos básicos da análise vetorial.

III – Em 1:18s pausar e perguntar a respeito do tempo de queda das duas bolinhas. Explique que elas encontram-se em um mesmo ponto pelo fato de que o tempo que um objeto lançado na horizontal leva para chegar ao solo é o mesmo que se fosse simplesmente solto. (É importante citar que estão sendo desprezados os efeitos da resistência do ar).

IV – Em 2:35s pausar e mostrar que os vetores velocidade em ambos os movimentos possuem as mesmas características. Comparar com a representação vetorial solicitada ao alunos. Em 5:13s, pode-se avaliar a componente resultante da velocidade. É

importante que o aluno identifique e represente esse componente no lançamento horizontal.

V – Expor no quadro as equações do movimento já estudadas a fim de comparar as grandezas e suas unidades.

Ainda no laboratório de informática os alunos acessarão o simulador: Um dublê em apuros.

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/FISICA/sim_cinematica_duble.swf

Antes de iniciar, fazer um breve comentário do que se trata.

- O simulador mostra um dublê que deve saltar de um avião em chamas, o salto deve ter uma precisão para que ele caia sobre uma lagoa de forma a sobreviver. No simulador, alguns parâmetros são fixos (altura, velocidade, distância da lagoa e tempo de queda). O comprimento da lagoa pode ser determinado a partir de uma leitura da posição inicial e final exposta no eixo de coordenadas.

- Retomar as equações do movimento de queda livre e MRU explicando cada termo.

- Inicialmente pode-se deixar os alunos à vontade para que conheçam o simulador e façam algumas experimentações no que diz respeito à posição em que o dublê deve saltar. Após algumas tentativas, os alunos facilmente acertarão a posição para o salto.

- Pedir para que os alunos determinem o valor dos pontos no eixo x (o valor encontrado deve ser 250m).

Utilizando o simulador e de posse das equações do movimento, os alunos deverão calcular:

a-) A posição mínima para que o dublê não sofra danos físicos;

b-) A posição máxima para que o dublê salte em segurança.

Sugestão: Caso não seja possível utilizar o laboratório de informática, o professor poderá apresentar uma imagem gerada a partir do simulador, efetuando os questionamentos a partir da mesma e ao final da aula indicar o endereço para que os alunos visualizem em casa.

7. Relações interdisciplinares:

A construção de gráficos e sua interpretação são objetos de estudo da disciplina de Matemática, sendo esta de vital importância para o entendimento dos conceitos abordados nesta sequência de aula. Estes conceitos estão dentro do conteúdo

estruturante Tratamento da Informação, de acordo com as DCE da disciplina de Matemática.

8. Aprendizagem Esperada: Espera-se que o estudante reconheça que os movimentos acontecem sempre uns acoplados aos outros, e represente os vetores velocidade e aceleração na composição dos movimentos, bem como as medidas associadas a ele e determine os valores numéricos através das equações do movimento.

9. Referências

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Física, 2008a. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf. Acesso em 26/7/2013.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Matemática, 2008b. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf. Acesso em 26/7/2013.

GALILEI, Galileu. A queda livre: Galileu descreve o movimento. In: _____. **Ciência e fé**. São Paulo: Livraria da Física, 2009. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/hpp/_aquedalivregalileudescre.arquivo.pdf.pdf>. Acesso em: 26/7/2013.