

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

ACADÊMICA: SHAINI DITTBERNER RA: 83348

PROFESSOR: RICARDO FRANCISCO PEREIRA

DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO III

TURMA 31



SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

QUANTIDADE MOVIMENTO, IMPULSO E INÉRCIA

MARINGÁ, 2016

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: QUANTIDADE MOVIMENTO, IMPULSO E INÉRCIA

Apresentação:

Essa sequencia didática como qualquer outro material de apoio ao professor deve ser tratada com um exame e análise crítica, refletindo sobre a funcionalidade em sala de aula e possíveis mudanças a serem feitas. A performance de cada professor em sala de aula é única, portanto a preparação e o conhecimento do professor no assunto deve ultrapassar esse esquema de aula aqui proposto.

Justificativa:

O tema “quantidade movimento, impulso e inércia” foi escolhido por serem conteúdos do 1º ano do ensino médio mas que não são tratados nessa ordem. A ideia de tratar primeiro sobre quantidade de movimento e impulso, e a partir disso chegar na primeira lei de Newton que é a inércia, se assemelha as descobertas cronológica desses conceitos físicos, podendo ser uma abordagem mais clara e abrangente para os conceitos formados pelos alunos.

Objetivos Gerais:

A partir das discussões feitas em sala oportunizar a construção do conhecimento e dos novos conceitos físicos apresentados.

Envolver os alunos na aula seja por meio de contextualização histórica, dinâmicas, questionamento e contradições.

Fazer análise de equações matemáticas e fazer relação entre as equações e os eventos no cotidiano. Interpretar uma equação matemática e criar hipóteses para possíveis consequências.

Metodologia:

Ambienta-se os alunos num contexto histórico de discussões científicas e metafísicas sob uma perspectiva histórica, acompanhando a evolução dos conceitos pela história e fazendo os alunos participarem das interpretações das teorias criadas. Há a mediação de discussões resgatando acontecimentos do cotidiano dos alunos, usando os exemplos citados para explicar os conceitos físicos envolvidos.

ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

| QUANTIDADE DE MOVIMENTO: PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DE NEWTON | | | |
|---|--|---|-------------|
| Público Alvo: 1º ano E.M. | | Pré-requisitos: noção de conservação | |
| Metodologia: Contextualização histórica e exposição de conteúdo | | | nº de aulas |
| TEMA E ORDEM | ATIVIDADES | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | Total: 5 |
| 1) Introdução e apresentação de quantidade de movimento | <ul style="list-style-type: none">• Mostrar situações em que é possível observar algum tipo de conservação;• Apresentar aos alunos um breve contexto histórico da procura por uma grandeza que pudesse ser conservada dando ênfase no início dos estudos de Descartes;• Questionar os alunos do que poderia depender essa conservação; | <ul style="list-style-type: none">• Mostrar a evolução das ideias científicas e a importância da especulação para as leis físicas;• Mostrar as diversas interpretações de um mesmo fenômeno;• Apresentar o conceito de conservação de alguma coisa na natureza; | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a atividade de ‘telefone sem fio’, de uma a segunda lei fundamental de Descartes e fazer a explicação dela posteriormente; • Mostrar o que é quantidade de movimento e a relação dela no nosso dia-a-dia; • Resolução de exemplos e aplicação de exercícios; | <ul style="list-style-type: none"> • Conceituar a quantidade de movimento e aplicar exercícios. • Familiarizar os alunos com as unidades de medida; | |
| 2) Introdução ao conceito de impulso | <ul style="list-style-type: none"> • Questionar os alunos o que é um “empurrão” e o que poderia influenciar o empurrão/impulso; • Chegar a conclusão que o impulso depende da força aplicada e do tempo que eu aplico a força, chegando na equação $I = F \cdot \Delta t$. • Mostrar a relação entre impulso e quantidade de movimento; • Resolução de exemplos e aplicação de exercícios; | <ul style="list-style-type: none"> • Expandir o conceito de impulso e criar uma relação entre impulso e quantidade de movimento; • Familiarizar os alunos em fazer exercícios envolvendo impulso e quantidade de movimento; | 1 |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | | |
| 3) Relação de quantidade de movimento e inércia | <ul style="list-style-type: none"> • Relembra o conceito de conservação de quantidade de movimento e analisar as suas possíveis consequências de um $\Delta Q = 0$; • Relacionar a quantidade de movimento com o estado do corpo de ter uma velocidade constante ou ter uma velocidade igual a zero; • Mostrar o conceito de inércia e dar exemplos do dia-a-dia; • Ressaltar que Newton chegou na primeira lei a partir do conceito de conservação da quantidade de movimento; • Questionar os alunos da explicação de fenômenos que acontecem no dia-a-dia que envolvem inércia | <ul style="list-style-type: none"> • Rever o conceito de conservação da quantidade de movimento; • Fixar a ideia de que um corpo tende a permanecer em seu movimento; • Compreender que a primeira lei de Newton é uma explicação de fenômenos que acontecem no dia-a-dia. | |

ATIVIDADE 1: Introdução e apresentação de quantidade de movimento

Papel do professor:

O professor deve mostrar aos alunos que a conservação de ‘alguma coisa’ é necessária e foi uma discussão da comunidade científica no século XVII, além disso deve estimular os alunos a pensarem do que será que essa conservação

depende, chegando a conclusão que a massa e a velocidade são grandezas que envolvem algum tipo de conservação. Apresentar as ideias de Descartes e aplicar a atividade ‘telefone-sem-fio’ explicando posteriormente o que Descartes queria dizer com a segunda lei fundamental dele.

O que se esperado:

É esperado que os alunos se interessem com a contextualização histórica e se sintam-se motivados com a brincadeira de ‘telefone-sem-fio’, e dessa forma consigam reconstruir e construir conceitos novos que envolvam conservação e quantidade de movimento.

Material e estratégias:

Primeira aula:

A introdução será feita com base histórica, ressaltando a importância das ideias metafísicas que foram as principais motivadoras da formação dos conceitos abordados. Na época existia duas teorias: a de que Deus criou o mundo e que teria que dar ‘corda’ no mundo de tempo em tempo (como um relógio de corda), e a outra teoria que Deus criou o mundo dando um sopro inicial e colocando-o em movimento sem mais ter que interferir no sistema criado. Ou seja, nos dois casos alguma coisa teria que ser conservada (o professor deve chegar nessa conclusão). Após isso o professor deve questionar o que poderia estar relacionado a essa conservação.

Sugestões de perguntas:

- Se Deus tinha que ficar dando corda de tempos em tempos, o que será que o mundo estava perdendo?
- Se Deus deu o sopro inicial para o movimento dos corpos o que será que poderia estar se conservando?
- Qual será o principal motivo dos planetas estarem em órbita e nunca estagnarem num lugar sol?
- O que faz com que a terra fique girando em torno do sol? Quais são as grandezas/coisas que faz com que a terra nunca pare o seu movimento?
- Se eu fosse expressar essa conservação matematicamente quais seriam as grandezas envolvidas? Do que essa conservação iria depender?

Após esse momento o professor deve introduzir as principais ideias de Descartes, de que a conservação de ‘algo’ seria definida como quantidade de movimento e que ela dependeria da massa de um corpo e da velocidade desse corpo.

A dinâmica ‘telefone-sem-fio’ consiste em separar a sala em dois ou três grupos (duas fileiras cada grupo, por exemplo), e dar uma frase pronta na ponta (primeiro carteira) de cada grupo, o aluno que receber o papel tem um tempo pra ler o papel e depois ‘repassar’ o que estava no papel para o próximo aluno (carteira de traz ou da frente), ou seja, dizer bem baixinho ao colega do lado o que ele entendeu que estava escrito no papel, e assim sucessivamente até a frase ser dita ao último aluno do grupo que deve dizer a frase em voz alta (obs.: o aluno que receber o papel não ler o papel para o próximo, o papel pode ser recolhido após o primeiro aluno ler e interpretar).

A frase será:

“Se um corpo que se move encontra outro mais forte que ele, não perde nada de seu movimento e se encontra outro mais fraco, a quem possa mover, perde de seu movimento aquilo que transmite ao outro.” (Segunda lei fundamental da natureza de Descartes escrita no seu livro Princípios de Filosofia).

Após o último aluno falar em voz alta a frase, o professor vai ler a frase original comentando os erros ou absurdos que acabou saindo na frase dita em voz alta de cada grupo. Depois disso o professor conclui com o que realmente Descartes quis dizer com a sua segunda lei fundamental da natureza.

Segunda aula:

Esquematizar matematicamente no quadro o que é quantidade de movimento: $Q = m \cdot v$ discutindo os significados físicos (quanto maior a massa

maior a quantidade de movimento). Fazer relação dessa equação matemática com fenômenos no cotidiano.

Sugestões:

- É mais fácil parar uma bola de tênis a 20km/h ou um caminhão a 20km/h?
- Se você tiver andando de bicicleta e tropeçar esbarrar/trompar em alguma coisa, a queda vai ser maior se você estiver andando mais rápido ou mais devagar.

Resolver os exemplos no quadro I e II no quadro:

- I) Determine o valor da quantidade de movimento de um elefante de 5t deslocando-se a 10m/s na savana africana e de um besouro de 10g voando a 25m/s no jardim de uma casa;
- I. Uma massa M em movimento retilíneo com velocidade 8 m/s colide frontalmente com outra massa m , em repouso e sua velocidade passa a ser 5 m/s. Se a massa M , adquire a velocidade de 7,5 m/s, qual é a massa m ?

Passar os seguintes exercícios para os alunos fazerem:

- 1) Determine a quantidade de movimento de um objeto de massa de 5 kg que se move com velocidade igual a 30 m/s.
- 2) Dois amigos estavam apostando corrida no recreio da escola. Sabendo que a massa de um deles é 35 kg, e que a massa do outro é 40 kg, determine a quantidade de movimento dos meninos que corriam com velocidade de 6 m/s e 8 m/s respectivamente.
- 3) Um carro de corridas completa uma volta e ao final da reta tem redução de velocidade de 90 m/s para 25 m/s. Sabendo que a massa desse carro é de 600 kg. Defina a quantidade de movimento inicial e a final do automóvel.
- 4) Um projétil com velocidade de 500m/s e massa 0,05kg atinge horizontalmente um bloco de madeira de massa 4,95 kg, em repouso sobre um plano horizontal sem atrito, e nele se aloja. Determine com que velocidade o conjunto bala bloco se moverá após o choque.

ATIVIDADE 2: Introdução ao conceito de impulso

Papel do professor:

Questionar os alunos sobre o que depende o empurrão ser forte ou fraco mediando as respostas e chegando a equação de impulso. Fazer a relação de que o empurrão na física é chamado de impulso.

O que se esperado:

É esperado que os alunos interagem com o professor dizendo do que depende o impulso e que eles deem exemplos. A relação esperada é que quanto maior a força maior é o impulso não fazendo relação direta com a quantidade de tempo que eu empurro o objeto.

Material e estratégias:

Iniciar a aula sobre o estudo de impulso questionando os alunos sobre quais são as grandezas envolvidas num empurrão: Do que depende se meu empurrão é mais forte ou mais fraco? (os alunos possivelmente respondam que depende da força) Mas será que o empurrão só depende da força aplicada/ do quanto eu empurro? Exemplificar empurrando uma mesa, cadeira, ou até mesmo pedindo um voluntário para ser empurrado e sentir de fato o impulso.

Chegar a conclusão que o impulso depende da força aplicada e do tempo que eu aplico a força chega na equação do impulso $I = F \cdot \Delta t$.

Fazer a análise da quantidade de movimento de um corpo antes e depois de um impulso e concluir que a variação do movimento vai ser igual ao impulso que eu aplico: $I = \Delta Q = m \cdot v_f - m \cdot v_i$.

Resolver os exemplos no quadro I e II no quadro:

- I) Em um ponto material é aplicada uma força de intensidade 5,4 N, durante um intervalo de tempo igual a 1,1s. Determine a intensidade do impulso da força aplicada no ponto material.
- II) Uma força constante atua durante 5 s sobre uma partícula de massa 2 kg, na direção e no sentido de seu movimento, fazendo com que sua velocidade escalar varie de 5 m/s para 9 m/s. Determine: (a) o módulo da variação da quantidade de movimento; (b) a intensidade do impulso da força atuante;

Passar os seguintes exercícios para os alunos fazerem.

- 1) Um veículo de 50 kg, com uma velocidade de 20 m/s necessita de 4 segundos para parar totalmente. O impulso necessário para que isto aconteça e a força resultante média que deve ser aplicada no veículo para que isto aconteça, são:
- 2) Em um clássico do futebol goiano, um jogador do Vila Nova dá um chute em uma bola aplicando-lhe uma força de intensidade $7 \cdot 10^2$ N em 0,1s em direção ao gol do Goiás e o goleiro manifesta reação de defesa ao chute, mas a bola entra para o delírio da torcida. Determine a intensidade do impulso do chute que o jogador dá na bola para fazer o gol.
- 3) Um canhão de artilharia horizontal de 1 t dispara uma bala de 2 kg que sai da peça com velocidade de 300 m/s. Admita a velocidade da bala constante no interior do canhão. Determine a velocidade de recuo da peça do canhão.

ATIVIDADE 3: Relação de quantidade de movimento e inércia

Papel do professor:

Relembrar o conceito de conservação da quantidade de movimento e discutir com os alunos se a variação da quantidade de movimento for 0 o que aconteceria. Mostrar foi essa ideia que originou a primeira lei de newton que é a inércia. Explicar a inércia e dar exemplos no cotidiano.

O que é esperado:

É esperado que os alunos tenham fixado o conceito de conservação de quantidade de movimento e que com o questionamento, cheguem a interpretação do conceito de inércia.

Material e estratégias:

Relembrar os conceitos de conservação de quantidade de movimento, e questionar os alunos quais seriam as possíveis consequências da variação de quantidade de movimento ser igual a zero, ou seja: $m \cdot v_f = m \cdot v_i$ (Fazer a discussão matemática no quadro também).

Sugestões:

Possivelmente os alunos respondam as questões coerentemente com a resposta formando uma cadeia de questões:

- Se eu estou tratando de um mesmo corpo, será que a massa vai mudar?
- Se a massa não muda quer dizer que a velocidade final é igual a inicial?
- O que acontece se a velocidade final é igual a inicial?
- Quando é que o corpo vai parar se a velocidade final é igual a velocidade inicial?
- O corpo vai ficar andando pra sempre então?
- Do que o corpo precisa para mudar essa velocidade?

Depois de ter feito o questionamento o professor deve dizer que existe um nome específico para a situação de $\Delta Q = 0$ que é chamado de Inércia, a primeira lei de Newton.

Definir inércia (tendência de um corpo em permanecer em movimento até que uma força atue sobre ele) e dar exemplos do dia-a-dia como:

- Quando você está andando e um amigo coloca o pé na frente (você vai continuar indo pra frente e caindo);
- Quando alguém está dirigindo e de repente freia o carro, o motorista vai continuar o movimento indo pra frente. (pode-se questionar: quem será que está empurrando o motorista? Ninguém está empurrando o motorista, ele continua seu movimento pela inercia)
- Quando você está dentro de um carro e o carro vira pra esquerda e você vai pra direita.
- Quando você pula de bico dentro de uma piscina e continua o seu movimento.

REFERENCIAS:

[1] RAMOS, Patrick Luan Pacheco; PONCZEK, Roberto Leon. A evolução histórica dos conceitos de energia e quantidade de movimento. CADERNO DE FÍSICA DA UEFS 09 (01 E 02): 73-83, 2011.

[2] PONCZEK, Roberto Leon . *Deus ou seja a natureza: Spinoza e os novos paradigmas da física* [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. Cápilo 3:

[3] STEFANOVITS, Angelo. *Ser Protagonista: Física*, 1º ano. 2º ed. – São Paulo: Edições SM, 2013.

[4] BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Curricular Comum – 1º versão.