CÁLCULO DA TAXA DE VARIAÇÃO ATRAVÉS DA FUNÇÃO DESLOCAMENTO.

Apresentação: Pôster

Camyla Aragão de Moura¹; Priscila Maia Veras Freita²; Tatiana Sousa Costas³; Roberto Arruda Lima Soares⁴

Introdução

Nesse experimento temos como objetivo determinar a função deslocamento de uma bola de metal cujo peso é 300 g, partindo de uma altura de 9 cm, para tanto será usado uma ferramenta didática confeccionada com zinco e fita métrica. Utilizando o conceito de taxa de variação de equações diferenciais ordinárias vamos determinar essa função calculando a velocidade e o tempo em que a bola leva para completar a trajetória determinada pela ferramenta didática.

Fundamentação Teórica

Equações diferenciais é o fechamento de um ciclo referente ao estudo do Cálculo, pois é a partir de seu estudo é que se passa a entender e melhor aplicar os conceitos de Derivada, Taxa de Variação e Integração. Entretanto seu estudo compreende em duas etapas, uma que consiste na sua resolução e uma outra na sua aplicação, com resolução e formulação de problemas e, iniciação à modelagem de situação-problema em ciências e em matemática.

Na antiguidade os estudiosos e filósofos já se preocupavam com problemas relacionados a tangentes, movimento dos corpos, entre outros. Todos ligados diretamente com o que nós entendemos hoje por derivadas e taxas de variação, que surgiram historicamente da necessidade de resolver problemas ligados a geometria e a física. A construção destes conceitos não foi desenvolvida de uma hora para outra, mas sim com esforços de grandes matemáticos como Issac Newton e Gottfried Leibniz.

São muitas as aplicações da derivada e da taxa de variação. Neste trabalho apresenta-se aplicação de taxa de variação no estudo das equações ordinárias do primeiro grau, para se

¹Matemática, IFPI, camyla.aragao.moura@hotmail.com

²Matemática, IFPI, priscila.maia.30@hotmail.com

³ Matemática, IFPI, tatianalucasluan@hotmail.com

⁴Matemática, IFPI, robertoarruda@ifpi.edu.br

determinar uma função deslocamento de uma bola numa haste de ferro, num determinado tempo, espaço e altura.

Metodologia

Utilizando uma ferramenta didática confeccionada com zinco e fita métrica (Figura 01), iremos determinar a função deslocamento de uma bola de metal (Figura 02) cuja dimensão da circunferência é 15cm, partindo de uma altura de 9cm na qual cada bola possui um ponto em que entra em estado de repouso. Partindo desse princípio o primeiro passo é marcar essas variações de tempo, com a ajuda de um cronometro.

Figura 01: Foto do rolamento

Figura 02: Foto da bola de metal

Resultados e Discussões

A bola percorre dois instantes no rolamento, em um primeiro momento ao sair da altura de 9 cm ela realiza o MRUV (movimento retilíneo uniformemente variado) após o ângulo de inclinação a bola entra em uma velocidade constante. A partir disso e de posse desses materiais, com o uso de um cronometro calculamos algumas velocidades da bola ao ser solta no rolamento, em diferentes instantes.

Tabela 1 – Tempo gasto para a bola chegar ao ponto de inclinação do rolamento partindo de pontos diferentes – o instante 85,5 corresponde ao ponto de inclinação. Fonte – Própria

INTERVALOS (CENTÍMETROS)	TEMPOS (SEGUNDOS)
0 – 10	0,44
0 – 25	0,84
0 – 40	0,99
0 – 60	1,26
0 – 80	1,43
0 – 85,5	1,53

Utilizando o conceito de taxa de variação de equações diferenciais ordinárias vamos determinar essa função usando os dados encontrados na tabela 1, tendo em posse o tempo e o espaço percorrido será encontrado a velocidade em que a bola leva para completar a trajetória determinada pela ferramenta didática a partir da fórmula:

$$Vm = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\text{deslocamento}}{\text{tempo gasto}} = \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} \quad (\text{Equação 1})$$

Fonte – Própria

INTERVALOS (CENTÍMETROS)	TEMPOS (SEGUNDOS)	VELOCIDADE MÉDIA (cm/s)
0 – 10	0,44	22,72
0 – 25	0,84	29,76
0 – 40	0,99	40,40
0 – 60	1,26	47,61
0 – 80	1,43	55,94
0 – 85,5	1,53	55,88

Como bem se sabe que 1 cm/s equivale a 0,01 m/s, transforma-se cada velocidade média de cm/s para m/s.

VELOCIDADE MÉDIA (cm/s)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)
22,72	0,22
29,76	0,29
40,40	0,40

47,61	0,47
55,94	0,559
55,88	0,558

A partir do tempo gasto e da velocidade média usada podemos chegar a uma função do deslocamento da bola na trajetória.

Fonte: própria

A área da do espaço colorida no gráfico (A) é numericamente igual ao deslocamento escalar Δs (variação de espaço) entre os intervalos de tempo $t_1, t_2, \dots, t_n$.

$$f(x) = \text{área de A}$$

Conclusões

É esperado que o aluno obtenha uma aceleração parcialmente constante, pois será desprezado a resistência do ar e o momento de inércia presentes na bola e que reconheça o modelo matemático que representa a posição da bola dependendo do tempo.

Referências

ALVEZ, B.A. **Equações Diferenciais Ordinárias em Cursos de Licenciatura de Matemática** – Formulação, Resolução de Problemas e Introdução à Modelagem Matemática. Belo Horizonte, PUC Minas, 2008.

BIZELLI, L. **Cálculo Diferencial e Integral 1**. Unesp Minas, 2009.

JÚNIOR, G.C.M. **Uma abordagem sobre taxa de variação e derivada**. UEPB, Campina Grande – PB, 2011.