

PROFESSOR DANILO

ITINERÁRIO DE CIÊNCIAS – ANÁLISE DOS DADOS EXPERIMENTAIS – 15/04/2024

NOME: MATHEUS HENRIQUE MOTTA MORAES

NOTA:

## ATIVIDADE 2º BIMESTRE

Esta atividade deverá ser entregue até a próxima aula, dia 29 de abril.

Será avaliada a parte envolvendo cálculo, embora haja um espaço para copiar as deduções feitas durante a aula.

Vamos então começar falando sobre lançamento oblíquo.

Q1.

Seja o perfil de lançamento de um projétil.

Q2.

Na horizontal, o movimento é uniforme:

Q3.

Na vertical, o movimento é uniformemente variado. Vamos considerar apenas uma equação:

Q4.

Decompondo o vetor velocidade inicial

Q5.

Decompondo o vetor velocidade final

Q6.

Com as equações do movimento uniformemente variado, podemos calcular o tempo de voo

Q7.

Substituindo o resultado anterior na equação do movimento horizontal

Da matemática, sabemos que

$$\sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \sin A \cdot \cos B$$

Se, no entanto,  $A=B=\theta$ :

$$\sin(2\theta) = \sin\theta \cdot \cos\theta + \sin\theta \cdot \cos\theta = 2 \cdot \sin\theta \cdot \cos\theta$$

Portanto:

Q8.

Equação do alcance:

Para maximizar o alcance do foguete, vamos desprezar a resistência do ar e tentar maximizar o resultado anterior. Fazemos isso encontrando o valor máximo do seno, que é 1 (e o argumento é  $90^\circ$ ). Assim, encontramos que o alcance é máximo quando o lançamento é feito sob ângulo de  $45^\circ$ .

Q9.

Equação do alcance máximo (para um ângulo de lançamento de  $45^\circ$ ):

Para usarmos o resultado experimental devemos utilizar a área do gráfico de  $F$  vs  $t$ , que nos fornece uma grandeza chamada *Impulso* e que usaremos a letra  $I$  para representá-la. O Impulso é igual à variação da quantidade de movimento e quantidade de movimento  $Q$  é igual ao produto da massa pela velocidade. Assim:

Q10.

Por fim, podemos relacionar a área do gráfico, sua massa e a equação do alcance.

## ATIVIDADE AVALIATIVA

1. Como primeiro passo, estime a massa  $m$  de um foguete a ser lançado na Mobfog. O professor irá aceitar uma faixa bem grande de valores. Apenas justifique como chegou em tal valor.

2. Como segundo passo, determine a área do gráfico obtido através dos dados experimentais fornecidos pelo professor na tabela abaixo.

3. Como último passo, calcule o alcance máximo de acordo com a sua estimativa, a área do gráfico e as deduções feitas em sala.

tempo (ms)	Força (N)
130	0,02
310	0,24
490	1,22
670	5,96
850	9,23
1030	12,75
1210	7,73
1390	1,14
1570	0,02

A full-page sheet of white graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares. There are no margins, text, or other markings on the page.