**Gabriel Nascimento Rangel**

**Conservação de energia e momento linear**

**Resumo:**. Neste artigo analisaremos uma comparação entre valores teóricos e empíricos analisados através de um lançamento horizontal de uma esfera e um lançamento horizontal com colisão. O primeiro foi realizado através de um lançamento causado pela diferença potencial gravitacional, tomando as alturas 100mm,70mm e 50mm, tempo de queda e velocidade de lançamento, após os cálculos verifica-se uma conservação de energia de cerca de 80%. No segundo experimento temos uma altura de 100mm e verifica-se que houve grande perda de energia, logo podemos concluir que temos uma colisão parcialmente elástica.

**Palavras-chave:** Lançamento, quantidade de movimento, conservação de energia, colisão lateral, esfera.

**Abstract:** In this paper we’ll analyze a comparison between theoretical and empirical values analyzed through a horizontal launch of a sphere and a horizontal launch with collision. The fist one was realized through a launch caused by the gravitational potential difference, adopting the heights 100mm,70mm and 50mm, time of fall and speed of launch, after the calculations verified an energy conservation of about 80%. In the second experiment we have a height of 100mm and verify that there was great loss of energy, so we can conclude that we have a collision partially elastic.

**Keywords:** Release, amount of movement, energy conservation, side collision, sphere.

**Introdução**

Na realização do experimento consideramos apenas sua velocidade inicial e a altura, desconsiderando quaisquer perdas de energia (som, calor, atrito com o ar) para que pudéssemos estudar o movimento retilíneo uniforme e queda livre. Ao lançar um corpo horizontalmente temos sua velocidade horizontal, uma determinada altura e um movimento curvilíneo.

Durante seu lançamento podemos calcular através do principio da conservação de energia sua velocidade horizontal e seu tempo de queda.

Para o estudo de colisões, devemos analisar a quantidade de movimento de cada corpo através de dados obtidos experimentalmente e suas respectivas conservações de energia assim que alteram seu sentido e velocidade.

**Experimento**

**Parte 1 – Lançamentos Horizontal de Uma Esfera**

Utiliza-se uma rampa sobre uma base elevada de altura , onde foram feito 5 lançamentos nas respectivas alturas de 100mm, 70mm e 50mm.

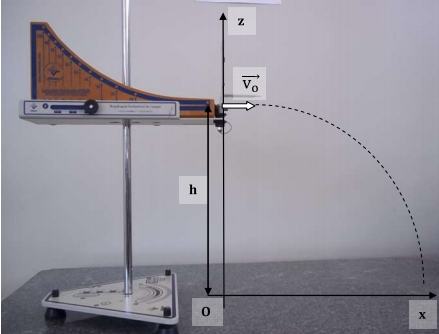


Figura 1 – Rampa de base elevada

Pode-se observar os resultados dos lançamentos na tabela 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Marca na Escala da Rampa (mm)** | **Alcance Horizontal Médio (mm)** | **Incerteza (mm)** |
| 100 | 301 | ±5 |
| 70 | 228 | ±4 |
| 50 | 233 | ±3 |

Tabela 1 – Resultados de Lançamento

Através desses dados é possível realizar a comparação de três velocidades a partir de uma analise pela conservação de energia.

Nessa análise podemos decompor a velocidade da esfera em duas: Voy e Voz, Onde consideramos Voz=0, que passa a ser acelerada pela gravidade ate que atinja o solo e Voy=0 onde passa a ser constante.

Para essa análise consideramos o P1 como ponto inicial e P2 como ponto final (onde a esfera deixa a rampa). P1 contem uma única energia, a potencial gravitacional, já no P2 toda a energia se transformou em energia cinética de rotação e translação, pois desconsideramos perdas por som, calor e atrito com o ar, assim:

Onde, para uma esfera solida podemos substituir os valores:

e

Aplicando na equação:

Fazendo a álgebra, temos a formula da velocidade teórica:

(1)

Já para velocidade experimental calculamos o tempo de queda e jogamos na formula:

(2)

Onde T é dado por:

Assim podemos calcular as velocidades para suas respectivas alturas:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Alturas** | **Voy (1)** | [**Δ**](https://pt.wikipedia.org/wiki/%CE%94) **Voy(1)** | **Voy (2)** | | [**Δ**](https://pt.wikipedia.org/wiki/%CE%94) **Voy(2)** |
| 100 *mm* | 1,11 m/s | ±0,03 | 1,11 m/s | ±0,04 | |
| 70 *mm* | 0,99 m/s | ±0,04 | 0,86 m/s | ±0,02 | |
| 50 *mm* | 0,83 m/s | ±0.05 | 0,84 m/s | ±0,02 | |

**Parte 2 – Colisão Lateral**

Para este experimento iremos usar a mesma ferramenta do anterior, no final de sua trajetória iremos colocar uma esfera menor de massa que será atingida pela esfera utilizada no experimento anterior de massa .  
O lançamento da esfera maior será feio a uma altura inicial de 100mm, após a colisão ambas as esferas traçarão um caminho oposto ate tocarem a mesa e assim calcularemos, através da formula de velocidade , onde X é a distancia percorrida na mesa, e conservação de momento , seu vetor quantidade de movimento.

Para a situação inicial, com 100mm de altura, teremos um momento linear 0 na direção em x pois a esfera maior so se movimenta na direção y:

Sua propagação de erro será de:

Para o momento após a colisão em y, teremos:

**Resultados e Conclusões**

Ao analisarmos o experimento 1, podemos notar que não há muita alteração entre os resultados teóricos e práticos, tendo cerca de 80% de sua energia conservada. O baixo erro apresentado pode ser justificado por pequenas falhas no experimento, como esperado.

Analisando o experimento 2, não houve conservação de energia entre as coordenadas, sendo comprovado pela falta de conservação de energia entre a parte inicial e a parte final. Sendo assim, podemos concluir que a colisão se comporta de forma parcialmente elástica.