

## 0.1 Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

### Objetivo:

Mostrar o conceito de aceleração.

### Material:

- duas lâmpadas (tubos) fluorescentes de 120,00 *cm*;
- fita adesiva;
- calço;
- cronômetro;
- fita métrica ou régua;
- fita de papel (tamanho do tubo);
- esfera de aço (rolamento) com 1,00 *cm* de diâmetro ou um esfera emborrachada (como a de mouses).

### Como se faz:

- cole os dois tubos lado à lado utilizando a fita adesiva, conforme mostra a figura 1;
- cole a fita de papel num dos tubos, divida-a com traços de 20,00 em 20,00 *cm*, marcando os pontos correspondentes a 0,00 *cm*, 20,00 *cm*, 40,00 *cm*, 60,00 *cm*, 80,00 *cm*, 100,00 *cm*;
- deve-se alertar que faremos com que a esfera role entre os tubos e durante este movimento ela não deve encostar na fita, mas no vidro;
- coloque um calço (pode ser um livro) numa das extremidades dos tubos, de tal modo que a bola deixada em liberdade na mesma extremidade adquira um movimento acelerado não muito rápido (veja a figura 2);



Figura 1: Como juntar os as lâmpadas

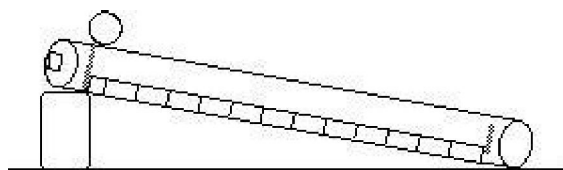


Figura 2: Iniciando o experimento

- um aluno deve soltar a esfera a partir da posição 0,00 *cm*, enquanto outro aluno marca o tempo necessário para que a esfera chegue à posição 20,00*cm*; este valor deve ser anotado na linha correspondente a  $t_1(s)$  da tabela 1. Em seguida a esfera deve ser solta novamente da posição 0,00 *cm*, porém desta vez marca-se o tempo que a esfera gasta para chegar à posição 40,00 *cm*; Repetindo-se este processo, encontramos todos os valores necessários para o preenchimento da linha  $t_1(s)$ ;

- Repita novamente as medidas, de modo a preencher as linhas  $t_2(s)$  e  $t_3(s)$  da tabela 1. A última linha desta tabela deve ser preenchida com uma média dos valores anotados nas linhas  $t_1(s)$ ,  $t_2(s)$  e  $t_3(s)$ .

**O que observar:**

- a bola parte da posição inicial  $S_0 = 0,00 \text{ cm}$  com velocidade inicial nula;
- quanto mais distante a esfera se encontra da origem, maior sua velocidade, ou seja, a velocidade aumenta com o decorrer do tempo.

**Análise Física:**

A aceleração é uma grandeza física que descreve o quão rapidamente (ou lentamente) a velocidade de um objeto varia. Durante o experimento, podemos observar que os deslocamentos escalares sofridos pela esfera vão aumentando com o decorrer do tempo; isso mostra que a velocidade escalar do corpo varia com o tempo. Assim, estamos tratando de um Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Todo móvel cuja variação da velocidade é constante, em intervalos de tempos iguais, está executando um MRUV. Para este tipo de movimento são válidas as seguintes equações:

$$v = v_0 + at \quad (\text{função da velocidade})$$

$$S = S_0 + v_0t + \frac{at^2}{2} \quad (\text{função horária dos espaços})$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a(S - S_0) \quad (\text{equação de Torricelli})$$

**Observação:**

A esfera deve ser solta sempre da mesma posição.

**Questões:**

1. Utilizando as medidas efetuadas durante o experimento, preencha a tabela 1:

$S(\text{cm})$	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00
$t_1(s)$					
$t_2(s)$					
$t_3(s)$					
$t(s)$					

Tabela 1: tempo medido.

2. Partindo da função horária dos espaços  $S = S_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$  e considerando  $S_0 = 0,00 \text{ cm}$  e  $v_0 = 0 \text{ cm/s}$  obtenha a equação:

$$a = \frac{2S}{t^2}$$

3. Utilizando a equação acima, obtenha a aceleração da esfera em cada um dos trechos do percurso (20,00 cm, 40,00 cm, 60,00 cm, 80,00 cm, 100,00 cm), preenchendo a tabela 2:
4. Analisando a tabela 2, o que podemos afirmar sobre a aceleração da esfera nos diversos trechos do percurso?

$S(cm)$	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00
$a(cm/s^2)$					

Tabela 2: aceleração calculada.

$S(cm)$	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00
$t(s)$					
$a(cm/s^2)$					
$v(cm/s)$					

Tabela 3: velocidade calculada.

5. Através da função da velocidade  $v = v_0 + at$  e considerando  $v_0 = 0 \text{ cm/s}$  encontramos a equação  $v = at$ . Utilizando esta equação e as tabelas 1 e 2 complete a tabela 3.
6. O que podemos afirmar sobre a velocidade da esfera durante seu movimento? Diminuiu ou aumentou com o decorrer do tempo?