



# AL 1.3 Movimento uniformemente retardado: velocidade e deslocamento

---

FÍSICO-QUÍMICA 11º ANO

*Explicadora Andreia Moreira*

# Objetivo

---

Relacionar a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente retardado e determinar a aceleração e a resultante de forças de atrito.

Vai ser medida a distância percorrida por um corpo, no plano horizontal, para diferentes valores de velocidade inicial -> assim será possível estabelecer uma relação entre a velocidade inicial e a distancia percorrida.

[www.aproveiteaquilo.org](http://www.aproveiteaquilo.org)

# Material necessário

Plano inclinado

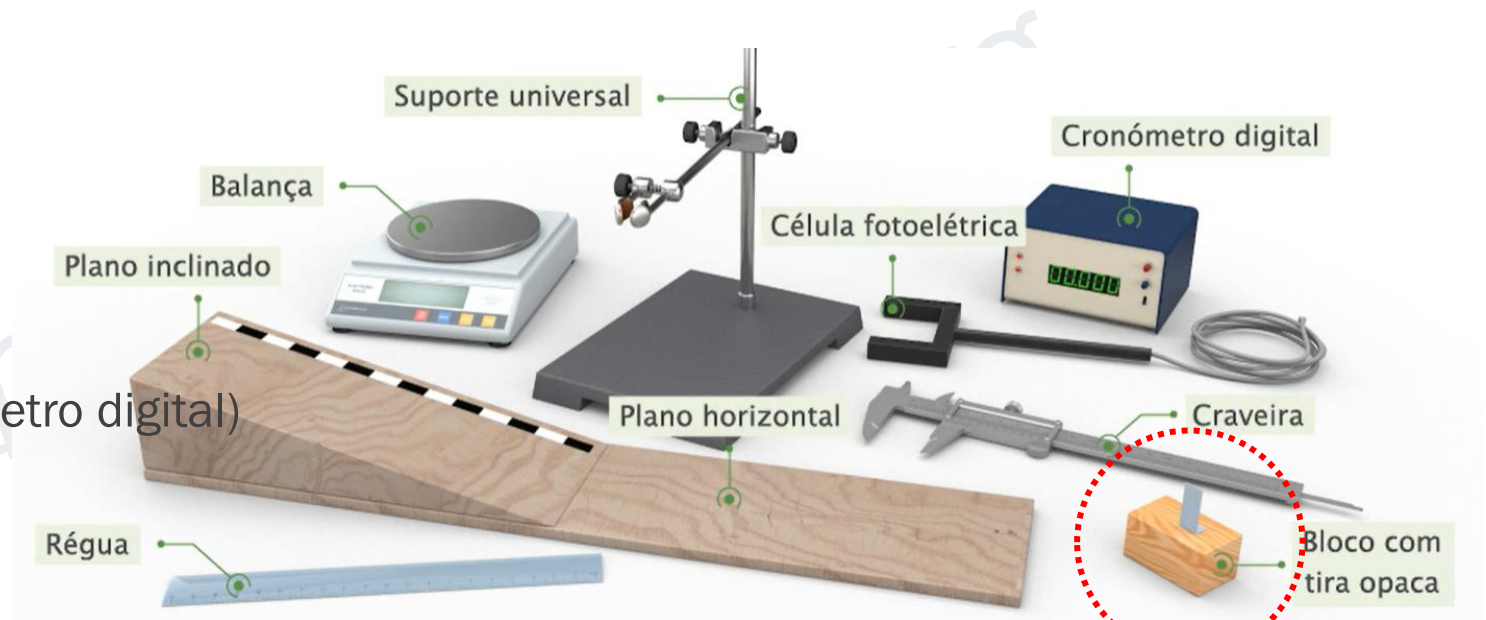
Fita métrica

Esfera

Craveira

Célula fotoelétrica (com cronómetro digital)

Balança digital



Ou esfera!

Imagem:  auladigital

# Como se procede?

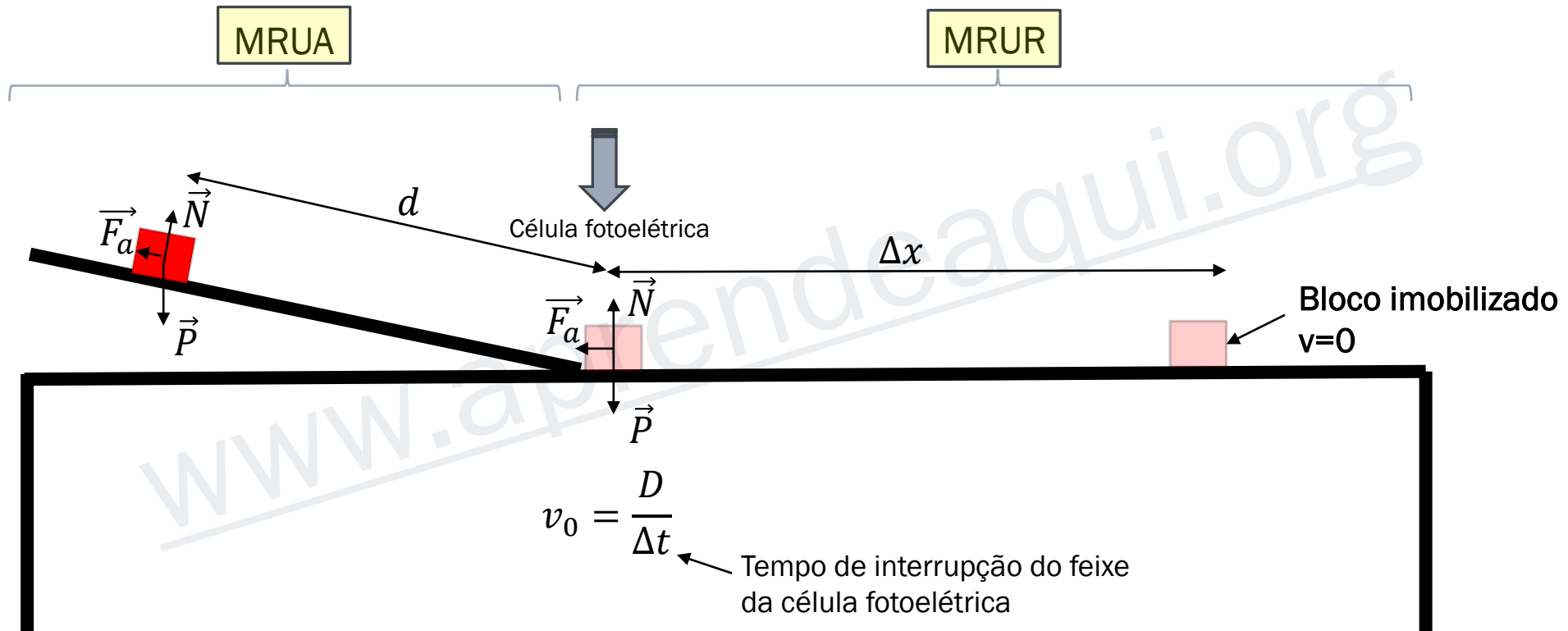
---

- 1) Medir a massa e diâmetro da esfera/largura tira no bloco (D)
- 2) Ligar o cronômetro digital e largar a esfera de uma posição escolhida no plano inclinado, deixando que inicie o movimento e passe a mover-se ao longo do plano horizontal, passando pela célula fotoelétrica
- 3) Medir a distância que o bloco percorre desde a célula fotoelétrica em que passou até parar
- 4) Repetir largando a esfera de posições diferentes

## **Podemos desde já prever que:**

Quanto maior for a altura de que a esfera é deixada cair maior será a velocidade que este tem no início do plano horizontal, logo maior será a distância percorrida.

# Teoria



# Registo de dados

Distância percorrida  
no plano inclinado



Distância percorrida  
no plano horizontal



$$v_0 = \frac{D}{\Delta t}$$

↓

Posição inicial	$d / m$	$\Delta t / ms$	$\Delta x / m$
A	0,600	10,956	0,4930
		10,771	0,4980
		10,753	0,4840
B	0,500	11,681	0,4280
		11,812	0,4060
		11,877	0,4020
C	0,400	12,291	0,3520
		12,366	0,3580
		12,416	0,3710
D	0,300	13,869	0,2970
		13,662	0,2840
		13,785	0,3010
E	0,200	15,369	0,2690
		15,439	0,2530
		15,540	0,2420

Posição inicial	$\overline{\Delta t} / ms$	$\overline{\Delta x} / m$	$v_0 / m s^{-1}$	$v_0^2 / m^2 s^{-2}$
A	10,827	0,4917	0,9236	0,8531
B	11,790	0,4120	0,8482	0,7194
C	12,358	0,3603	0,8092	0,6548
D	13,772	0,2940	0,7261	0,5272
E	15,449	0,2547	0,6473	0,4190

Imagens:  auladigital

# Resultados

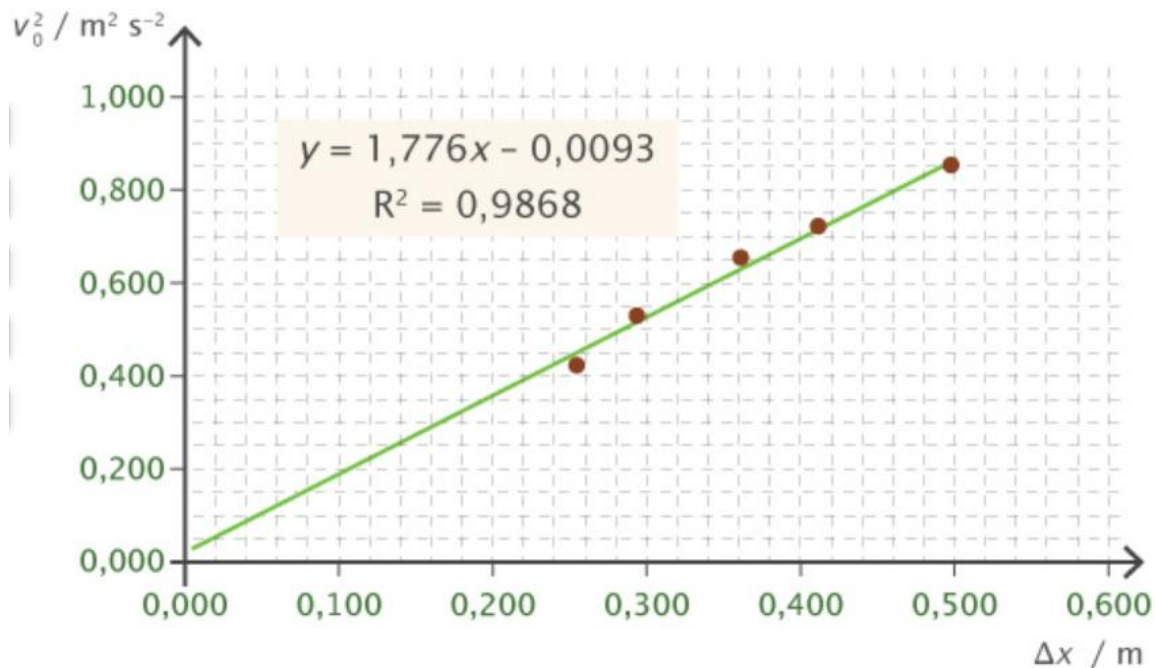


Imagem:  auladigital

Pelas equações do movimento (MRUV) – 11º ano

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t \leftrightarrow t = \frac{v - v_0}{a}$$

Substituindo  $t$  na lei das posições

$$x = x_0 + v_0 \left( \frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left( \frac{v - v_0}{a} \right)^2$$

$v = 0$ , o corpo para:  $\leftrightarrow x - x_0 = v_0 \left( \frac{-v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left( \frac{-v_0}{a} \right)^2$

$$\leftrightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{a} + \frac{1}{2} a \frac{v_0^2}{a^2} \leftrightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{a} + \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{a}$$

$$\leftrightarrow \Delta x = \frac{-2v_0^2 + v_0^2}{2a} \leftrightarrow 2 a \Delta x = -v_0^2$$

$$\leftrightarrow v_0^2 = -2a \Delta x$$

# Resultados

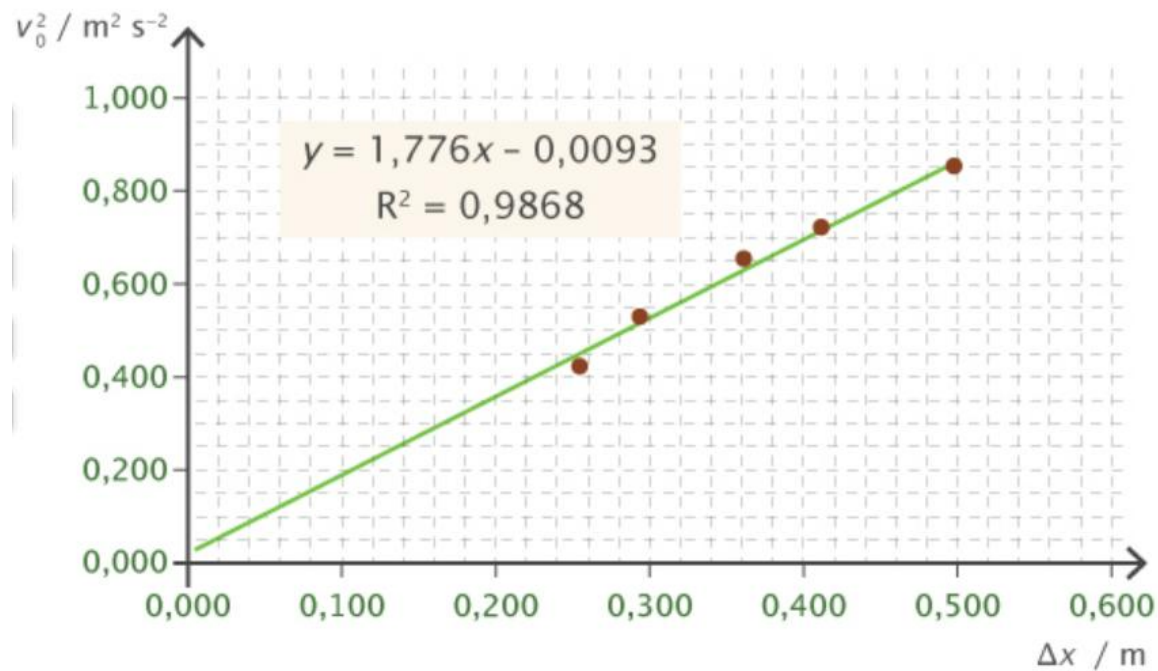


Imagem:  auladigital

Pelo Teorema da Energia Cinética (10º ano)

$$W_{Fr} = \Delta E_c$$

$$F_r \times \Delta_x \times \cos\theta = E_{cf} - E_{ci} = 0$$

$$m \times a \times \Delta_x \times \cos 180^\circ = -E_{ci}$$

$$m \times a \times \Delta_x \times \cos 180^\circ = -\frac{1}{2} \times m \times v^2$$

declive

$$v^2 = 2a\Delta_x$$

$y = mx$