



AL 1.1 Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade

FÍSICO-QUÍMICA 11º ANO

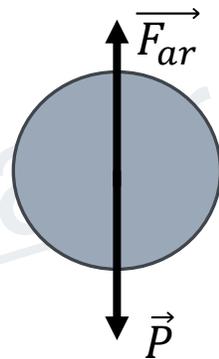
Explicadora Andreia Moreira

Objetivo

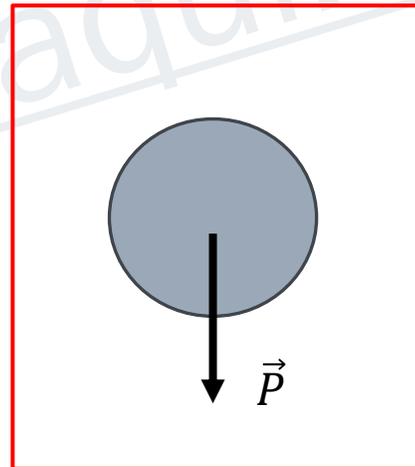
Determinar a aceleração da gravidade num movimento de queda livre e verificar se depende da massa.

NOTA:

Nesta atividade laboratorial pretende-se calcular a aceleração de modo **indireto**, isto, realizando medições que permitem posteriormente, usando leis da física, determinar g .



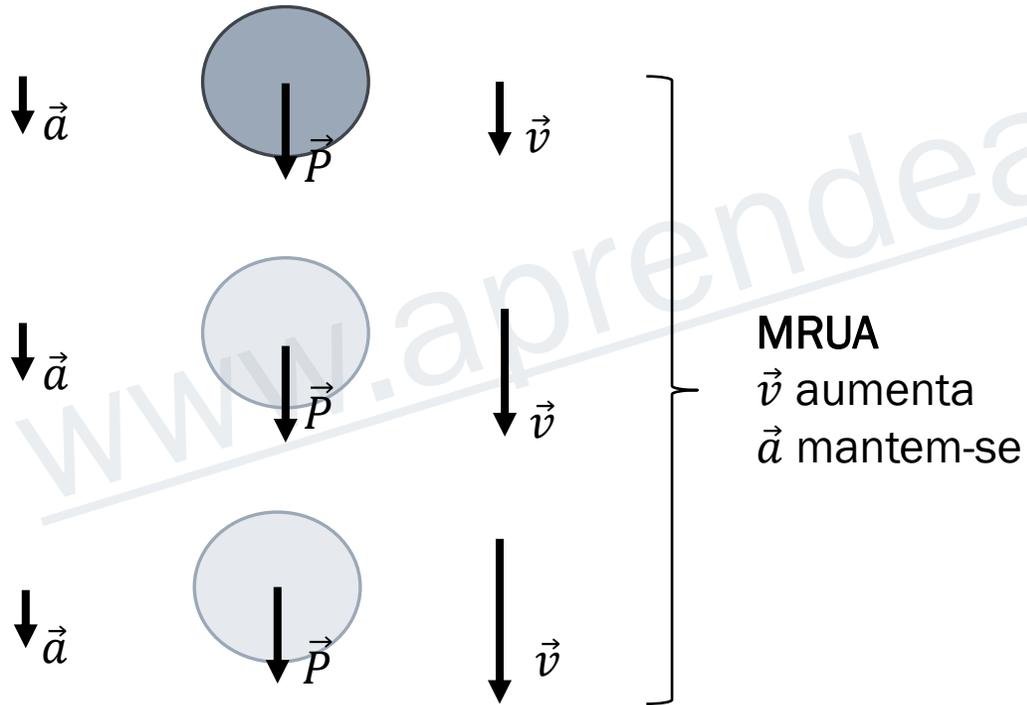
Queda livre – simplificação considerada



Teoria

Queda livre $\longrightarrow \vec{F}_r = \vec{P} = \text{constante} \longrightarrow \vec{a} = \text{constante} \longrightarrow$ Leis do Movimento Uniformemente Variado são válidas!

$$\vec{a} = \vec{g}$$



$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

Material necessário

Suporte universal e células fotoelétricas

Esferas de massas diferentes

Fita métrica

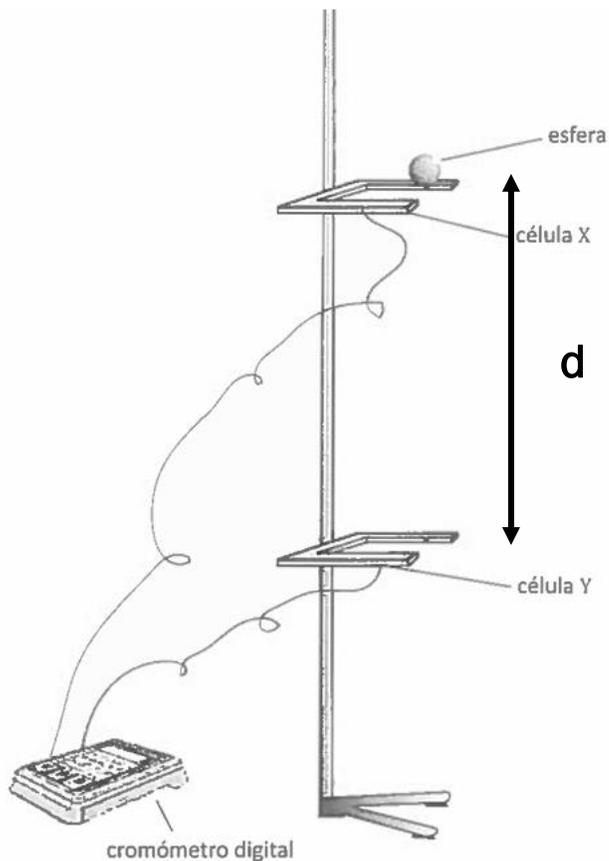
Balança digital

Cronômetro (digital)

Craveira (medir o diâmetro da esfera)

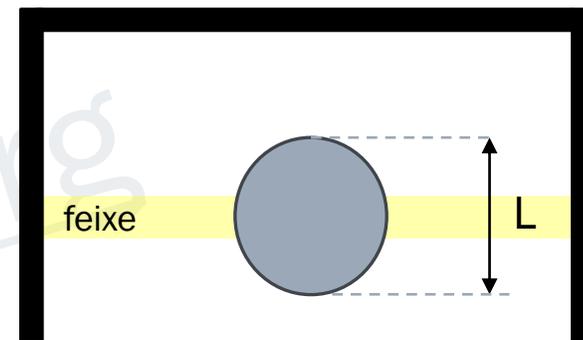


Como se procede?



Mede-se:

1. Intervalo de tempo Δt_y de interrupção do feixe quando a esfera passa na célula fotoelétrica inferior (**Modo A do cronômetro dig.**)
2. Diâmetro da esfera (L)
3. Intervalo de tempo de queda entre as posições onde estão colocadas as células fotoelétricas, $\Delta t_{\text{entrecélulas}}$ (**Modo B do cronômetro dig.**)
4. Distância entre células, d



$$v_y = \frac{L}{\Delta t_y}$$

Estimativa da velocidade de passagem em frente à célula

Assume-se MRU nesse intervalo, pois é muito reduzido!

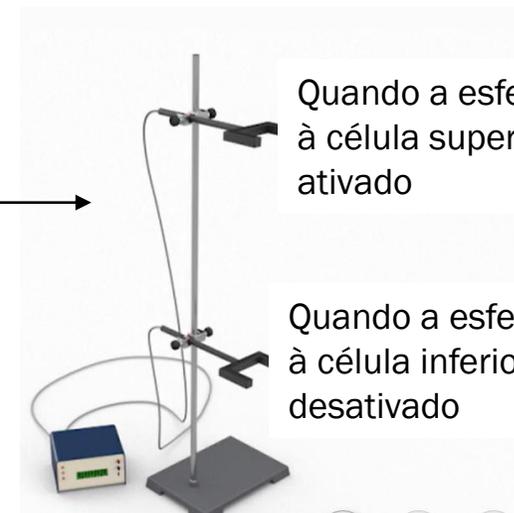
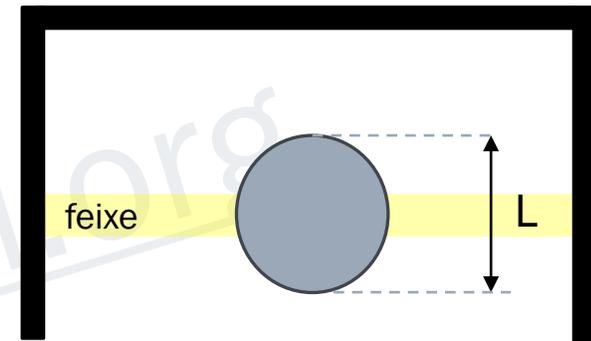
Utilização do cronómetro digital



Imagem:  auladigital

Modo A
1 célula fotoeletrica (a inferior)
Mede Δt_y

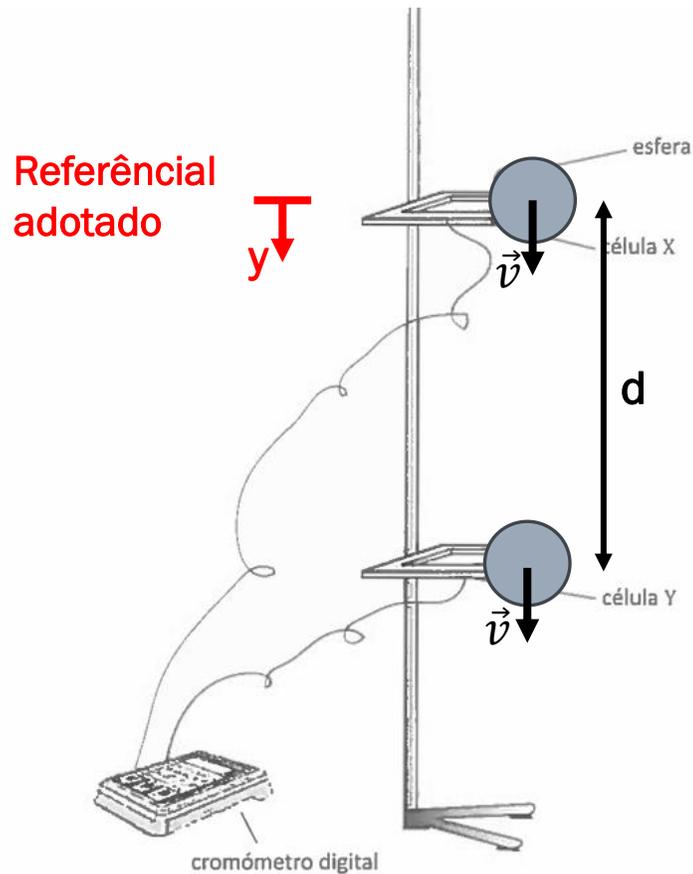
Modo B
2 célula fotoeletrica
Mede $\Delta t_{\text{entrecélulas}}$



Quando a esfera passa em frente à célula superior o cronómetro é ativado

Quando a esfera passa em frente à célula inferior o cronómetro é desativado

Cálculos – obtenção indireta de g

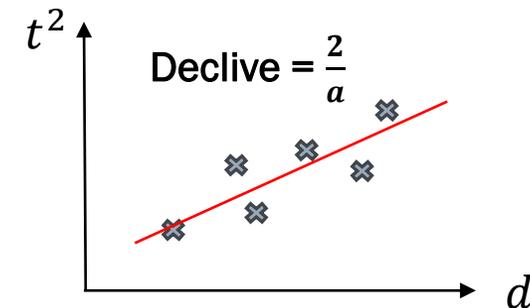
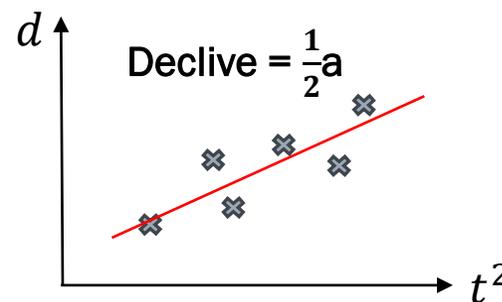


$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$
$$y_0 = 0 \text{ m}$$

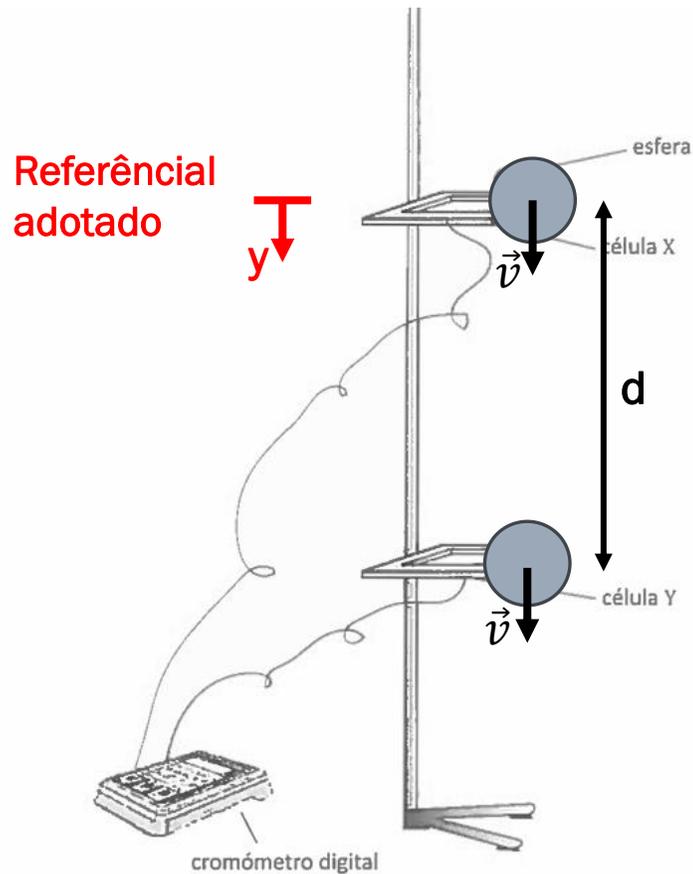
Se a esfera for largada imediatamente antes da 1ª célula

Forma 1

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
$$d = \frac{1}{2} a \Delta t_{\text{entrecélulas}}^2$$



Cálculos – obtenção indireta de g

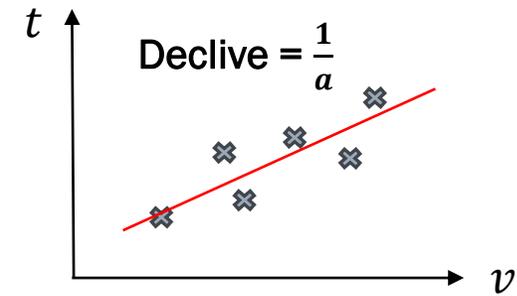
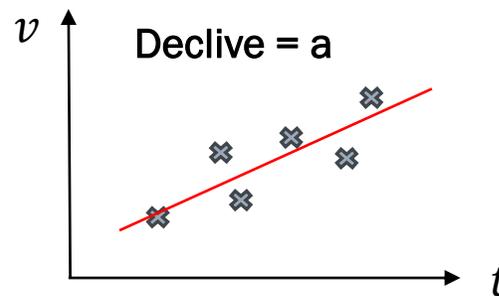


Forma 2

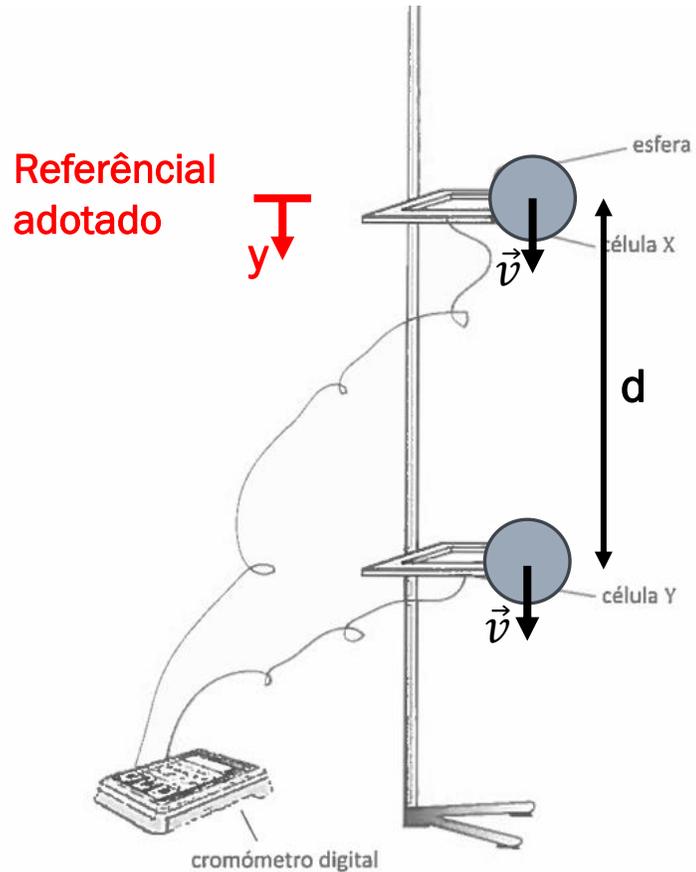
$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$
$$y_0 = 0 \text{ m}$$
$$v_y = \frac{L}{\Delta t_y}$$

$\Delta t_{\text{entrecélulas}}$

$$v = v_0 + at$$



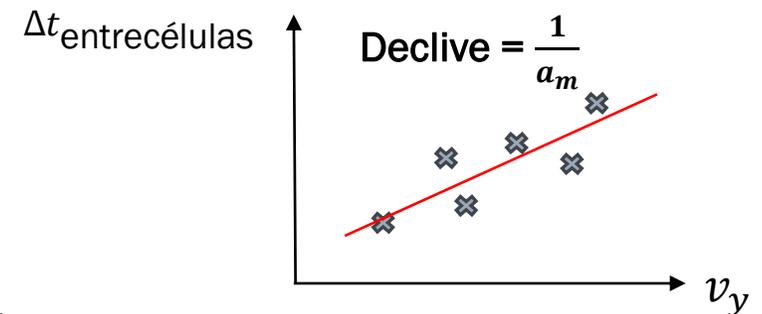
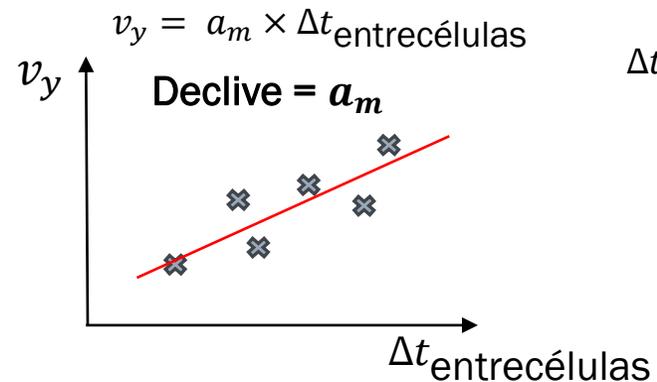
Cálculos – obtenção indireta de g



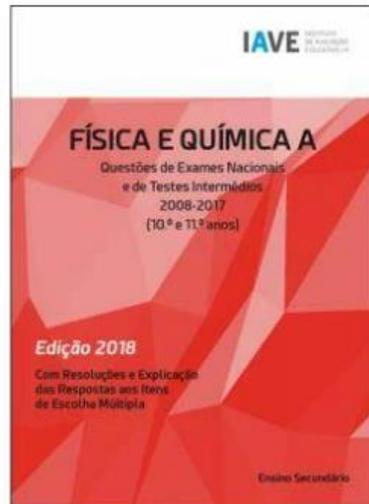
$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$
$$y_0 = 0 \text{ m}$$

Forma 3

$$a_m = \frac{V_y}{\Delta t_{\text{entrecélulas}}}$$



Exercícios de Exame Nacional recomendados



Disponível para download em:
[Fichas de trabalho Físico-química](#)

39. Para investigar se o módulo da aceleração da gravidade depende da massa dos corpos em queda livre e da altura de queda, um grupo de alunos usou duas células fotoelétricas, X e Y, ligadas a um cronómetro digital, e diversas esferas de um mesmo material, mas com diâmetros diferentes. A figura representa um esquema da montagem utilizada.

