

Queda livre

Questão problema

“Dois atletas com pesos diferentes, em queda livre, experimentam ou não a mesma aceleração?”

Objectivos

Com a realização desta actividade pretende-se:

- Reconhecer que, numa queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração;
- Determinar, a partir das medições efectuadas, o valor da aceleração da gravidade e compará-lo com o valor tabelado;

**Introdução Teórica**

A queda livre é o movimento de um corpo que, partindo do repouso e desprezando a resistência do ar, está sujeito, apenas à interacção gravítica.

Foi Galileu quem observou que, desprezando a resistência do ar, todos os corpos soltos num mesmo local caem com uma mesma aceleração, quaisquer que sejam as suas massas. Essa aceleração é denominada aceleração gravítica (\vec{g}), sendo que a única força que actua sobre o corpo é a força gravítica (\vec{F}_g).

Os corpos apenas sujeitos à força gravítica chamam-se graves e dizem-se em queda livre, independentemente do facto de estarem a cair ou a subir.

Características do vector (\vec{g}):

- Direcção: vertical
- Sentido: de cima para baixo
- Valor: depende da latitude, da altitude e do planeta. À superfície da Terra o seu valor médio é de 9.8 m/s^2 .

Protocolo experimental:**Procedimento**

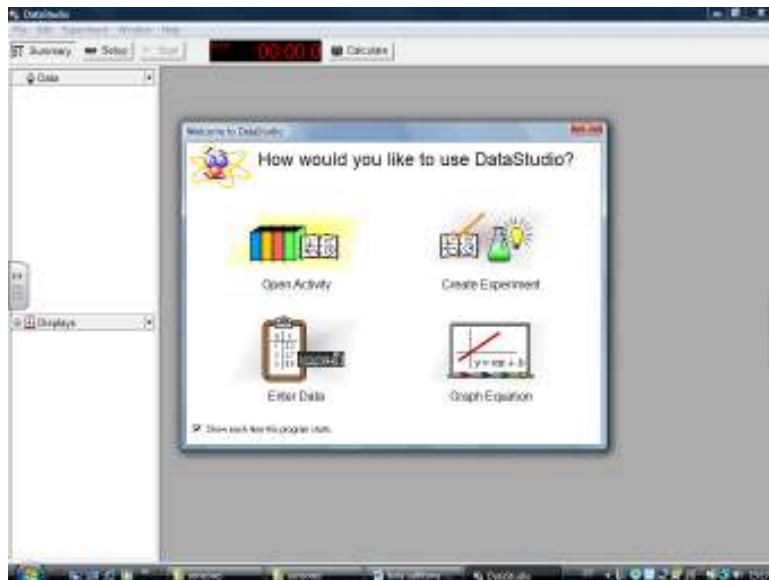
- Para responder à questão problema, utilize na sala de aula, a montagem experimental esquematizada na figura



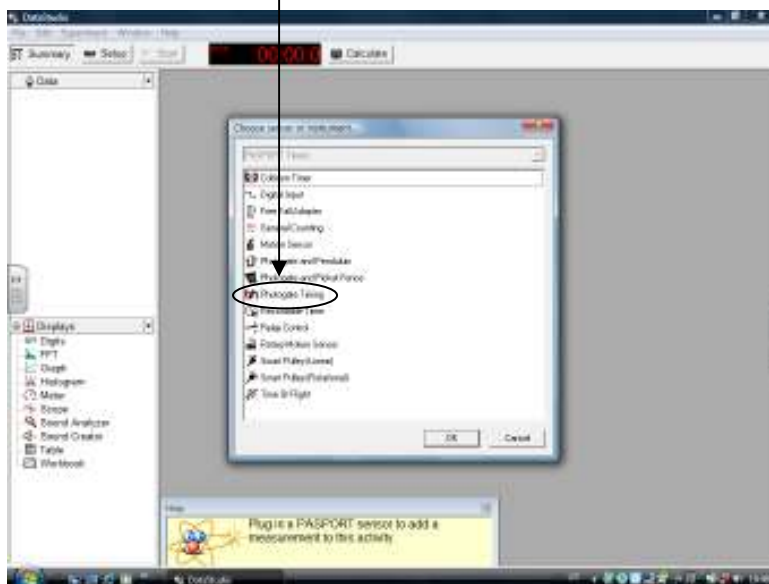
- Ligue as Células fotovoltaicas -Accessoey photogate Pasco Sientific ME-PS9204A ao Digital adapter Pasport PS-2159, uma á porta1 e outra á porta 2 e a seguir ligue este à interface USB LINK Pasport PS – 2100A e depois ligue a uma porta USB no computador



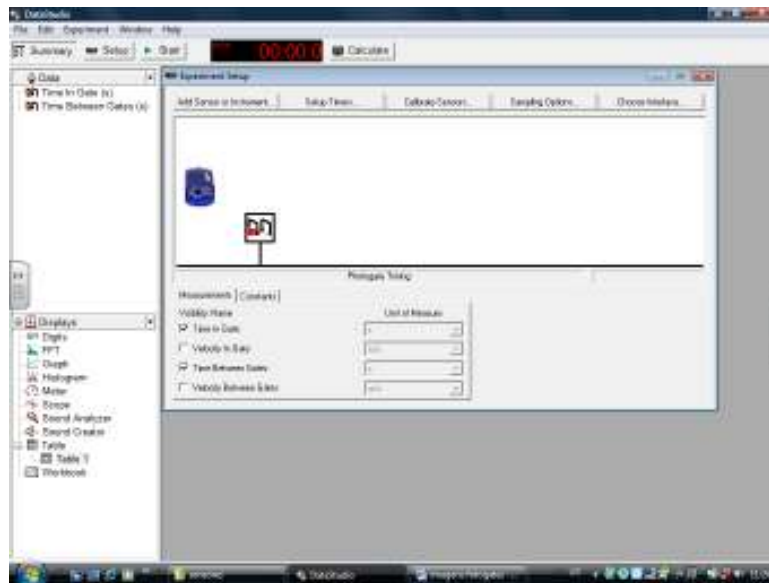
- Abra o programa DataStudio e escolha a opção “Crie Experiment”.



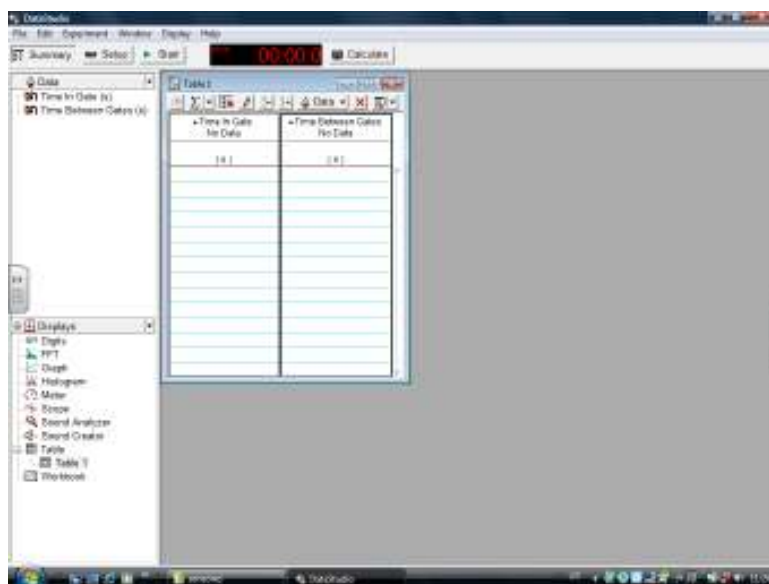
- Selecciona Photogate Timing



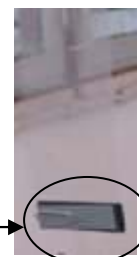
- Clicando em “Setup” aparece a imagem



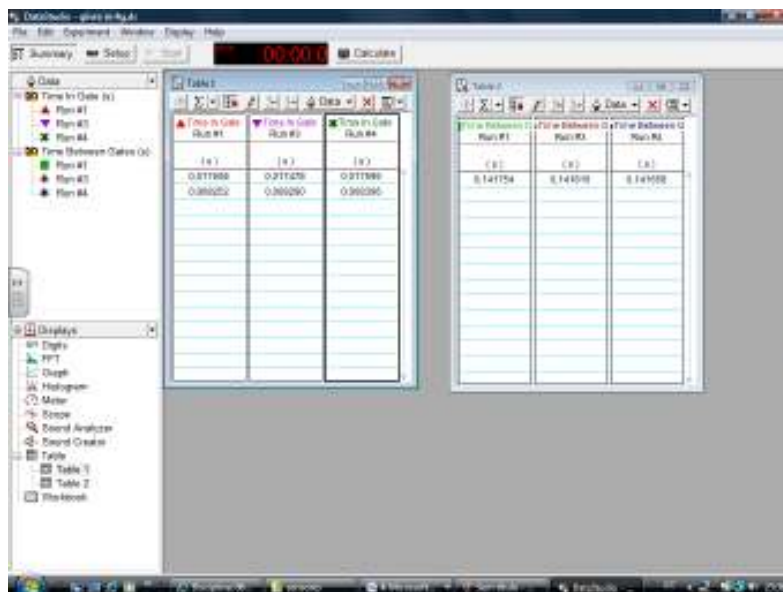
- No menu “Visores” coloque o cursor na opção “Table” e arraste até à grandeza “Time in Gates” e “Time Between Gates”. Irão aparecer 2 tabelas. Na primeira tabela irá aparecer o tempo de passagem na célula 1 e o tempo na célula 2 e na segunda tabela o tempo ente células.



- Meça a massa da régua de acetato (simples e com a placa de metal presa ao acetato) e registe o valor.
- Meça a largura da fita preta da régua de acetato.



- Com a régua de acetato simples presa á mola de madeira, clique em “START” ao mesmo tempo que deixa cair a régua de acetato. Repita o ensaio pelo menos 3 vezes.



- Repita o ensaio agora com a massa presa á régua de acetato (pelo menos 3 vezes).

1 – Lista de material.

| Quantidade | Materiais e equipamentos | Referência |
|------------|--------------------------|------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

2 – Registo de medições e cálculos

d = _____

d é a largura da fita preta (que interrompe o feixe de luz)

Preencha o quadro seguinte

| m (g) | Δt_1 (s) | Δt_2 (s) | Δt_3 (s) | v_1 (m/s) | v_2 (m/s) | Δv (m/s) | g (m/s ²) | \bar{g} (m/s ²) | δ_r (%) |
|-------|------------------|------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

A velocidade instantânea em cada célula fotoelétrica é dada por $v_1 = d/\Delta t_1$ e $v_2 = d/\Delta t_2$ respectivamente. A variação da velocidade $\Delta v = v_2 - v_1$.

A aceleração da gravidade é dada por $g = \Delta v / \Delta t_3$

3 – Classifique, justificando, o movimento do corpo.

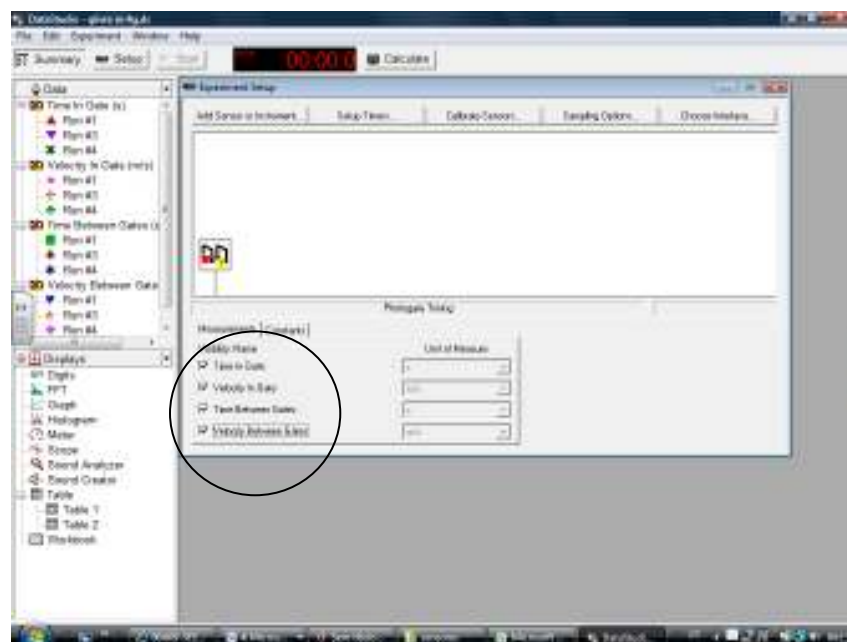
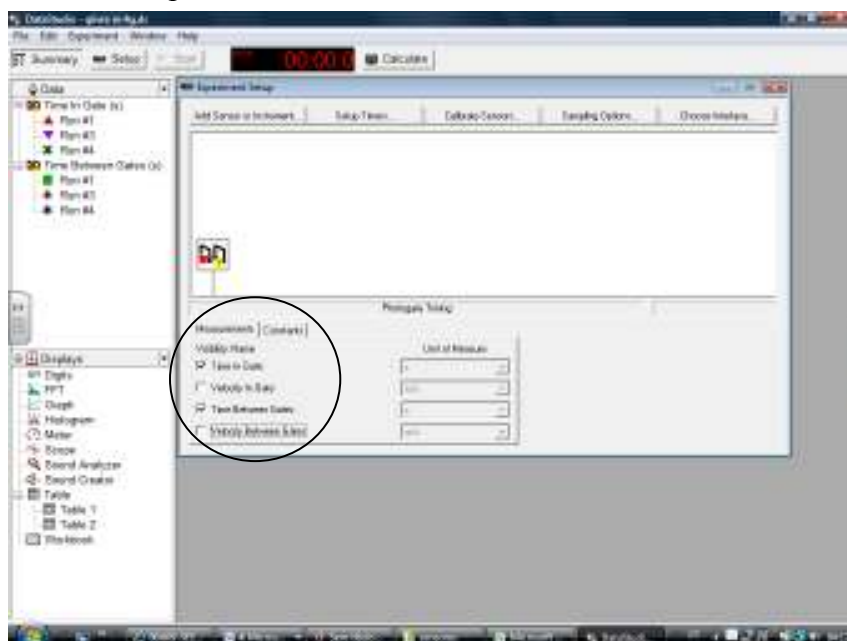
5– Compare o valor da aceleração do movimento com o valor tabelado da aceleração da gravidade ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) e comente o resultado obtido.

6 – Com base nos resultados obtidos, apresente uma resposta para a questão-problema.

NOTA:

Nesta actividade experimental poderia ter-se determinado também experimentalmente as velocidades instantâneas em cada célula fotoelétrica e a velocidade entre células além dos tempos. Em termos de tratamento de dados seria mais fácil e possivelmente ir-se-ia obter valores da aceleração da gravidade mais próximos do teórico ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Para tal, clicar em “setup” e accionar “VELOCITY IN GATE” e “VELOCITY BETWEEN GATES”



No menu “Visores” coloque o cursor na opção “Table” e arraste até á grandeza “VELOCITY IN GATE” e “VELOCITY BETWEEN GATES”. Irão aparecer 2 tabelas. Na primeira tabela irá aparecer a velocidade instantânea na célula 1 e a velocidade instantânea na célula 2 e na segunda tabela a velocidade ente células.