

ACTIVIDADE LABORATORIAL 1.1 – FÍSICA 11º ANO

DOIS ATLETAS COM MASSAS DIFERENTES, EM QUEDA LIVRE, EXPERIMENTAM OU NÃO A MESMA ACELERAÇÃO?



Fig:1

O que se pretende

1. Distinguir força, velocidade e aceleração;
2. Reconhecer que, numa queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração;
3. Explicar que os efeitos de resistência do ar ou de impulsão podem originar acelerações de queda diferentes;
4. Determinar, a partir das medições efectuadas, o valor da aceleração da gravidade e compará-lo com o valor tabelado.

Questões pré-laboratoriais:

Tendo em conta as concepções alternativas que alguns alunos apresentam relativamente aos conceitos: força, velocidade e aceleração, considero pertinente a resolução das questões pré-laboratoriais a seguir apresentadas.

1. Qual o significado da expressão: “um corpo em queda livre”?
Um corpo diz-se em queda livre quando sobre ele actua apenas a força gravítica.
2. Suponha que um corpo é deixado cair. Trace a/ou as forças que actuam sobre ele assim como os vectores velocidade e aceleração, se a resistência do ar for desprezável. O movimento é acelerado ou retardado?
O peso é a única força que actua sobre o corpo em queda livre, a velocidade é um vector que indica a direcção e o sentido do movimento (neste caso com direcção e sentido do peso) e a aceleração com o mesmo sentido e direcção da velocidade, uma vez, que o movimento é rectilíneo e acelerado, isto é, o módulo da velocidade aumenta.
3. Responda às questões anteriores para o caso de um corpo ser lançado para cima e estar na fase de subida.
Actua a mesma força (o peso) e o vector velocidade aponta, neste caso, para cima (sentido e direcção do movimento). Contudo, a aceleração continua a apontar para baixo, porque o movimento é retardado, isto é, o módulo da velocidade diminui e, por isso, tem sentido contrário ao da velocidade.
4. A Terra estará em queda livre à volta do Sol? Se sim, por que não cai para o Sol?

A Terra está em queda livre à volta do Sol pois, desprezando outras interações, a única força que actua sobre ela é a força gravítica. Não cai para o Sol pelo facto de ter uma velocidade adequada que, em combinação com a força gravítica, determina a sua órbita elíptica.

5. Para responder à questão problema, utilize na sala de aula, a montagem experimental esquematizada na figura 2 do procedimento experimental.

5.1. Que grandeza física se deve medir experimentalmente?

A aceleração.

5.2. Quais são as variáveis a controlar durante a realização experimental?

A massa.

Procedimento

6. Fazer uma **lista do material** a utilizar, tendo em conta a montagem esquematizada e o procedimento exemplificado nas fotografias seguintes.

6.1.



Utilizar uma noz para montar no suporte universal a garra que irá segurar a mola de madeira.

Suporte universal, noz, garra, mola de madeira

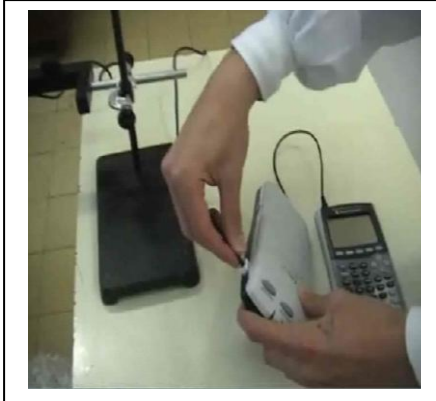
6.2.



Montar a célula fotoelétrica junto à base do suporte usando a outra noz.

Célula fotoelétrica, noz

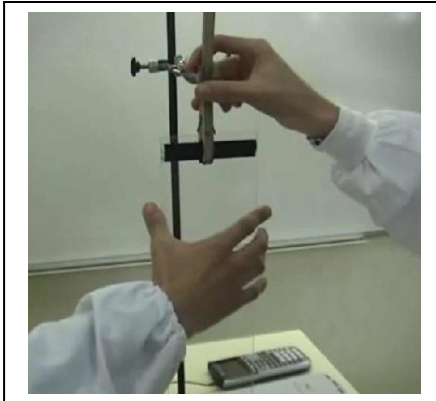
6.3.



Ligar a célula fotoelétrica ao CBL2 e este à máquina de calcular gráfica.

CBL2, máquina de calcular gráfica, 2 fios de ligação

6.4.



Prender uma placa de acrílico transparente, rectangular (6,0 cm x 40,0 cm) com duas fitas adesivas opacas (massa m_1), à mola de madeira.

Placa de acrílico, fita adesiva opaca, balança

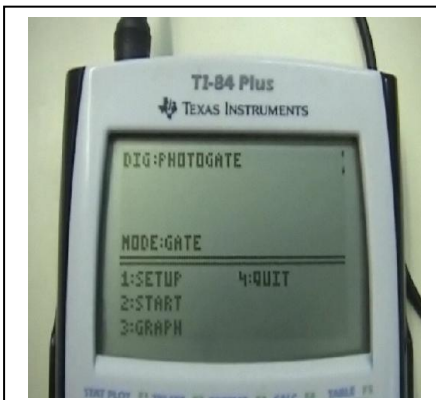
6.5.



Colocar no chão uma almofada de material que amortea a queda da placa.

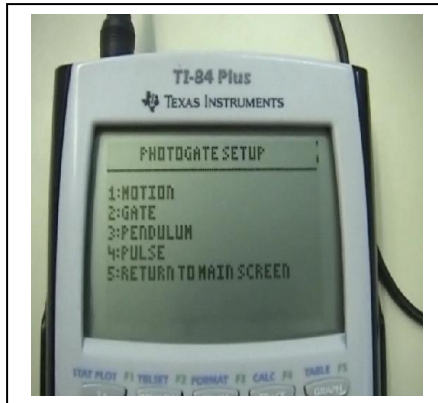
Almofada de plástico

6.6.



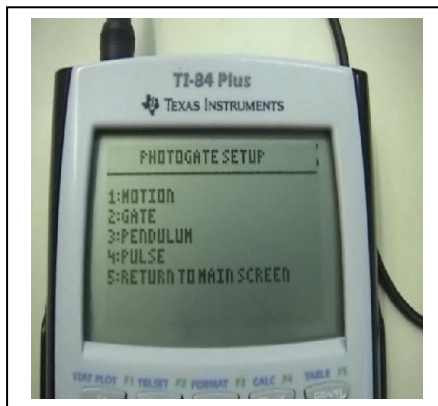
Seleccionar na calculadora gráfica o programa DATAGATE e escolher a opção 1: SETUP

6.7.



Seleccionar a opção **2: GATE**, que permite determinar os intervalos de tempo (Δt_1 e Δt_2) que cada fita opaca colocada na placa demora a passar no sensor, (estes intervalos de tempo permitem determinar as velocidades com que cada fita atravessa o sensor, sendo v_1 a velocidade da primeira fita que atravessa o sensor e v_2 a velocidade da segunda fita). Δy corresponde à largura de ambas as fitas.

6.8.



Para determinar o intervalo de tempo total (Δt_{total}) entre a passagem da primeira fita e a passagem da segunda fita pelo sensor, seleccionar a opção **4: PULSE**

6.9. Repetir as medições até ter dois valores concordantes.

6.10.



Repetir novamente os passos de 6.3 a 6.9, utilizando duas placas de acrílico ligadas uma à outra, com fita adesiva e medir a respectiva massa (m_2).

Placa de acrílico, fita adesiva, balança

6.11. Lista de material:

Descrição	Quantidade
Noz	2
Garra	1

Mola de madeira	1
Suporte universal	1
Célula fotoelétrica	1
CBL2	1
Calculadora gráfica	1
Placa acrílica	2
Fita adesiva opaca	1

7. Registrar as medições no quadro I

	Massa (g)	Δt_1 (s)	Δt_2 (s)	Δt_{total} (s)
Uma placa de acrílico	90,0	0,0197	0,0071	0,1758
		0,0204	0,0071	0,1799
Duas placas de acrílico	182,5	0,0203	0,0070	0,1819
		0,0210	0,0071	0,1819
Largura da fita (Δy) (cm)	1,9	Modo: GATE		Modo: PULSE

Quadro I

8. A partir dos dados do quadro I, determinar as seguintes grandezas e registrar os valores no quadro II:

8.1. v_1 (valor da velocidade correspondente à passagem da primeira fita opaca pelo sensor);

Calcular a partir da expressão matemática: $v_1 = \frac{\Delta y}{\Delta t_1}$

8.2. v_2 (valor da velocidade correspondente à passagem da segunda fita opaca pelo sensor);

Calcular a partir da expressão matemática: $v_2 = \frac{\Delta y}{\Delta t_2}$

8.3. Δv (variação do valor da velocidade que corresponde à diferença entre v_2 e v_1);

Calcular a partir da expressão matemática: $\Delta v = v_2 - v_1$

8.4. g (valor da aceleração gravítica) e o erro percentual associado (percentagem do erro relativo).

Calcular a partir da expressão matemática: $g = \frac{\Delta v}{\Delta t_{total}}$

Massa (g)	Medições	v_1 (ms ⁻¹)	v_2 (ms ⁻¹)	Δv (ms ⁻¹)	$g_{experimental}$ (ms ⁻²)	$g_{experimental}$ médio (ms ⁻²)
90,0	1	0,96	2,68	1,72	9,78	9,76
	2	0,93	2,68	1,75	9,73	
182,5	1	0,94	2,71	1,77	9,73	9,76
	2	0,90	2,68	1,78	9,78	

Quadro II

Discussão de resultados/conclusões

Analisar os resultados obtidos pelos alunos, elaborando um texto no qual aborde os seguintes tópicos:

- Comparar os valores da aceleração obtidos experimentalmente nos dois casos entre si e com o valor-padrão ($g=9,80 \text{ ms}^{-2}$);
- Tirar conclusões quanto à exactidão do valor determinado.
- Resposta ao problema proposto, fundamentada nos resultados da experiência.