

AL 1.3. MOVIMENTO UNIFORMEMENTE RETARDADO: VELOCIDADE E DESLOCAMENTO

Autora: Fernanda Neri

TI-Nspire™

Palavras-chave:

Velocidade; Deslocamento; Força de atrito; 2ª Lei de Newton; Leis do movimento.

Ficheiros associados:

Movimento uniformemente retardado_atividade_aluno; Movimento uniformemente retardado_atividade_professor; Movimento uniformemente retardado.tns

1. Objetivo Geral

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

2. Metas Específicas

1. Justificar que o movimento do bloco que desliza sobre um plano horizontal, acabando por parar, é uniformemente retardado.
2. Obter a expressão que relaciona o quadrado da velocidade e o deslocamento de um corpo com movimento uniformemente variado a partir das equações da posição e da velocidade em função do tempo.
3. Concluir que num movimento uniformemente retardado, em que o corpo acaba por parar, o quadrado da velocidade é diretamente proporcional ao deslocamento, e interpretar o significado da constante de proporcionalidade.
4. Medir massas, comprimentos, tempos, distâncias e velocidades.
5. Construir o gráfico do quadrado da velocidade em função do deslocamento, determinar a equação da reta de regressão e calcular a aceleração do movimento.
6. Determinar a resultante das forças de atrito que atuam sobre o bloco a partir da Segunda Lei de Newton.

3. Comentários

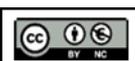
A determinação do valor da velocidade à saída da rampa efectua-se à custa da largura do obstáculo e o tempo que demora a atravessar a célula.

Sugere-se a realização de vários ensaios, abandonando o bloco de alturas diferentes obtendo-se pares de valores de deslocamento e velocidades até à imobilização .

O documento movimento uniformemente retardado.tns serve para o professor avaliar os conhecimentos adquiridos pelo aluno a partir de resultados experimentais obtidos anteriormente.

4. Material

- Unidade portátil TI-Nspire-CX
- Lab Cradle



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Célula fotoelétrica (Photogate) com suporte

Bloco com tira opaca e estreita colada na parte superior

Balança

Fita métrica

Suporte universal com garra e noz

Suporte para célula

5. Procedimento

Coloque a unidade portátil no Lab Cradle

Ligue a célula a um dos canais digitais do Lab Cradle.

Abra a aplicação Vernier DataQuest 

Este sensor normalmente não é reconhecido de imediato. Então deve proceder do seguinte modo:

 → [1]: Experiência → [A]: Configuração avançada → [3]: Configurar sensor → Selecionar o canal onde tem o sensor ligado.

Procure o sensor Photogate.

Como por defeito aparece selecionada a aplicação Picket Fence terá de escolher o que lhe interessa e para esta experiência é, “Porta e pulsação”

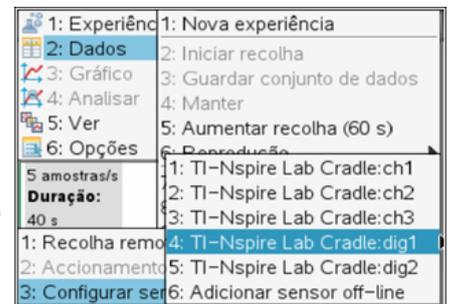
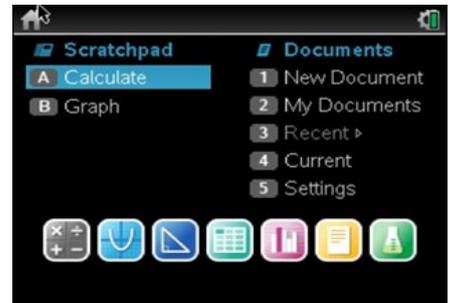
 → [1]: Experiência → [8]: Configuração de Recolha → Porta e pulsação

Marque a largura do obstáculo que vai atravessar a célula e indique que termine a recolha em paragem. Aqui o nº de eventos não tem importância.

Para iniciar pressione a seta verde.  Largue o móvel e os valores de tempo e velocidade surgem de imediato.

Para cada lançamento meça as distâncias desde a célula até onde o móvel ficou imobilizado.

Numa nova página   [4]: Adicionar Listas e Folha de Cálculo introduza os valores das velocidades e das respetivas distâncias de travagem.



6. Resultados

Nesta experiência a coluna **Tempo** regista o intervalo de tempo desde o início do ensaio até cada lançamento, por isso não devemos considerar esses valores de tempo.

A coluna **Estado** mostra apenas se a célula está bloqueada ou desbloqueada.

A coluna **B2B** é que nos indica o intervalo de tempo que a célula esteve bloqueada (o intervalo de tempo que o obstáculo demorou a passar a célula).

Como indicou a largura do obstáculo o valor da velocidade é automaticamente calculado.

	T	E	B	Col
run1	3.69	BL...	-	...3.70
run1	3.72	D...	0...	3.7020.70.763
Tempo (s)	20.73	BL...	-	...54.4
Estado da p...	20.75	D...	0...	20.775.1 1.12
Block to Un...	54.35	BL...	-	...94.7
B2UMid (s)	54.36	D...	0...	54.4 123 1.34
Ocultar (s)	75.05	BL...	-	...147
Velocidade (...)	75.06	D...	0...	75.1 174 1.60
	94.71	BL...	-	...198
	94.72	D...	0...	94.7 247 1.58



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

7. Tratamento de resultados

Copie os valores das velocidades para a tabela já construída.

Numa outra coluna introduza o quadrado da velocidade.

Numa terceira coluna registre os valores dos deslocamentos para cada velocidade de saída da célula.

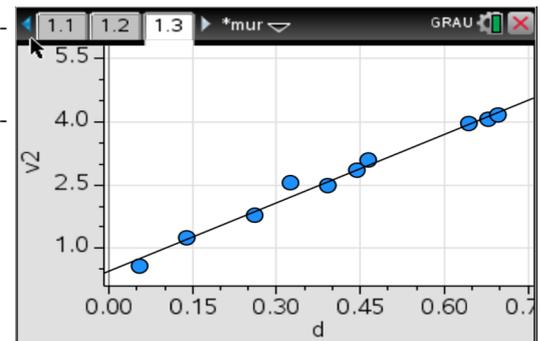
Trace um gráfico do quadrado da velocidade em função do deslocamento

 **Adicionar Dados e Estatística**

Determine a equação da reta de regressão e calcule a aceleração do movimento.

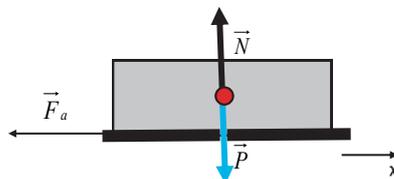
Determine a resultante das forças de atrito que atuam sobre o bloco a partir da Segunda Lei de Newton

	A v	B v ²	C d	D
=		=v^2		
1	0.763	0.582169	0.055	
2	1.12	1.2544	0.138	
3	1.34	1.7956	0.26	
4	1.6	2.56	0.325	
5	1.58	2.4964	0.392	



8. Conclusão

Quando um corpo se desloca num plano horizontal apenas sujeito a forças de atrito a resultante das forças que nele atua é \vec{F}_a



Pela segunda lei de Newton $\vec{F}_R = \vec{F}_a \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_a}{m}$

Num corpo animado de movimento uniformemente variado, o quadrado da velocidade relaciona-se com o deslocamento pela expressão: $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$

Pelo gráfico do quadrado da velocidade em função do deslocamento deduzimos que o declive é 2 x aceleração, permitindo-nos determinar o valor da aceleração.