

AL 1.3. MOVIMENTO UNIFORMEMENTE RETARDADO: VELOCIDADE E DESLOCAMENTO

Autora: Fernanda Neri

TI-Nspire™

Objetivo Geral

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

1. 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.

2. Introdução Teórica

Durante um movimento de um corpo sobre uma superfície podem ocorrer transferências de energia entre o corpo e a superfície. Se houver transferência de energia haverá uma variação da energia mecânica do sistema.

A diminuição da energia mecânica de um sistema é devida à existência de forças dissipativas a atuar sobre o sistema. A força de atrito é um exemplo de uma força dissipativa. Estas forças dependem dos materiais em contacto.

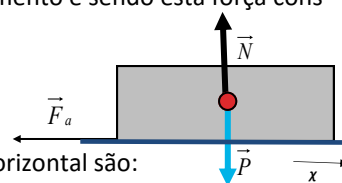
Um objeto que desliza num plano horizontal com atrito terá uma força que se opõe ao movimento e sendo esta força constante, o movimento será uniformemente retardado.

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

As expressões que traduzem o movimento uniformemente variado de um corpo no plano horizontal são:

- Lei do movimento uniformemente variado $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ (SI)

- Lei das velocidades $v = v_0 + at$



3. Prevê

Traça um diagrama das forças que atuam no bloco quando este desliza sobre a rampa.

Traça um diagrama das forças que atuam no bloco quando este desliza sobre o plano horizontal.

A partir da lei do movimento e da lei da velocidade deduz a expressão que relaciona o quadrado da velocidade e o deslocamento de um corpo com movimento uniformemente variado.

4. Material

Unidade portátil TI-Nspire-CX

Lab Cradle

Célula fotoelétrica (Photogate)

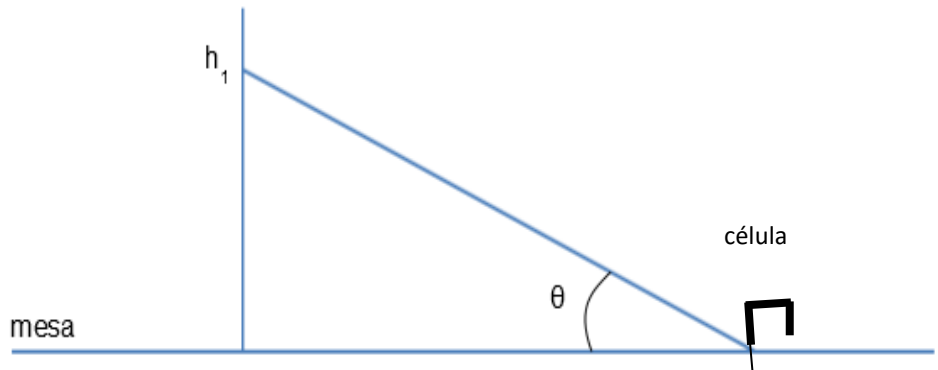
Bloco

Balança

Fita métrica

Suporte universal com garra e noz

Suporte para célula



5. Procedimento

Coloca a unidade portátil no Lab Cradle

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

Abre a aplicação Vernier DataQuest

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

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

Procurar o sensor Photogate.

Como por defeito aparece selecionada a aplicação Picket Fence terás de escolher o que te interessa e para esta experiência é, "Porta e pulsação"

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

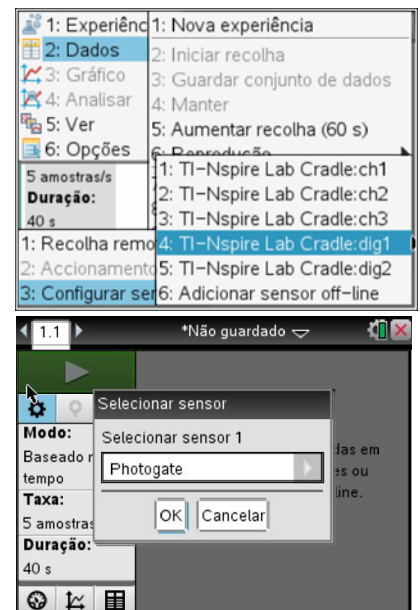
Marca a largura do obstáculo que vai atravessar a célula e indica que termina a recolha em paragem. Aqui o nº de eventos não tem importância.

Para iniciares pressiona a seta verde.

Larga o móvel e os valores de tempo e velocidade surgem de imediato.

Mede as distâncias desde a célula até onde o móvel ficou imobilizado.

Numa nova página [4]: Adicionar Listas e Folha de Cálculo introduz 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 esses valores de tempo não devemos considerar.

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 tempo que o obstáculo demorou a passar a célula).

Numa outra coluna aparecem os valores das velocidades.



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

Copia os valores das velocidades para a tabela já construída.

Numa outra coluna introduz o quadrado da velocidade.

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

Traça um gráfico do quadrado da velocidade em função do deslocamento

	A v	B v2	C d	D
1	---	---	---	
2	---	---	---	
3	---	---	---	
4	---	---	---	
5	---	---	---	

ctrl doc **U** **5**: Adicionar Dados e Estatística

Determina a equação da reta de regressão e calcula a aceleração do movimento.

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

8. Reflete

1. Num movimento uniformemente retardado, em que o corpo acaba por parar, o quadrado da velocidade é diretamente proporcional ao deslocamento. Qual o significado da constante de proporcionalidade?