

AL 1.3. COLISÕES

Autora: Fernanda Neri

TI-Nspire™

Palavras-chave:

Forças; Massa; Velocidade, Momento linear, Coeficiente de restituição

Ficheiros associados:

colisões_atividade_professor; colisões_Photogate_atividade_aluno; colisões_Smovimento_atividade_aluno e colisão inelastica photo.tns; colisão photogate.tns; xcbrinelastico.tns; xcbrcarro.tns; xcbrcarro250.tns; xcbrcarro350.tns.

1. Objetivo Geral

Investigar a conservação do momento linear numa colisão a uma dimensão e determinar o coeficiente de restituição

2. Metas Específicas

- 1) Medir massas e velocidades.
- 2) Determinar momentos lineares.
- 3) Avaliar a conservação do momento linear do sistema em colisão.
- 4) Confrontar os resultados experimentais com os previstos teoricamente concluindo se a resultante das forças exteriores é ou não nula.
- 5) Elaborar e interpretar o gráfico da velocidade de afastamento, após a colisão de um carrinho com um alvo fixo, em função da velocidade de aproximação, antes da colisão, e determinar, por regressão linear, a equação da reta de ajuste.
- 6) Determinar o coeficiente de restituição a partir da equação da reta de ajuste do gráfico.

3. Comentários

Para rentabilizar o tempo e o material disponível os grupos podem fazer procedimentos diferentes e no final da aula discutirem os resultados.

O uso de uma calha de ar dá resultados melhores do que uma simples calha de baixo atrito.

Os documentos “*.tns” são documentos com resultados de atividades experimentais efetuadas.



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/>

A. Usando Sensor de movimento

A1. Colisão inelástica

4. A1 Material

Unidade portátil TI-Nspire CX

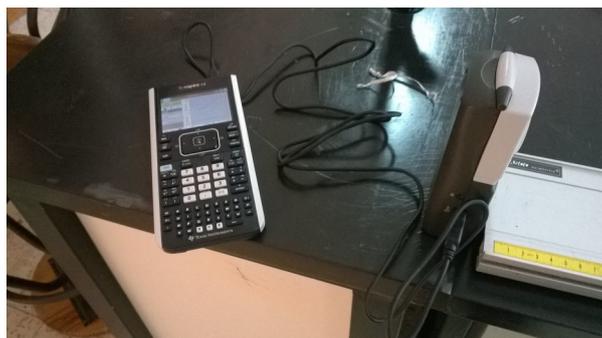
Anteparo

CBR 2

Carrinhos de baixo atrito com velcro nas extremidades de encontro

Alvo para colocar num dos carrinhos

Calha de baixo atrito



5. A1 Procedimento

Meça a massa dos carrinhos.

Ligue o CBR à calculadora.

Abra a aplicação Vernier DataQuest 

Inicie a experiência premindo a seta verde  e lance o carrinho de modo que este embata no segundo.

Repita o procedimento pelo menos 3 vezes.



A2. Colisão elástica

4. A2 Material

Unidade portátil TI-Nspire CX

Anteparo

CBR 2

Carrinho de baixo atrito com mola numa extremidade

Calha de baixo atrito com anteparo



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/>

5. A2 Procedimento

Meça a massa do carrinho.

Ligue o CBR à calculadora.

Abra a aplicação Vernier DataQuest. 

Inicie a experiência premindo a seta verde  e lance o carrinho de modo que este embata na extremidade fixa da calha e retorne.

Repita o procedimento pelo menos 5 vezes.

B. Usando Photogates

B1 Colisão inelástica

4. B1 Material

Unidade portátil TI-Nspire CX

Lab Cradle

2 Photogates

Carrinhos de baixo atrito com velcro nas extremidades de encontro

Calha de baixo atrito



5. B1 Procedimento

Meça a massa dos carrinhos e registre numa tabela os dados.

Conecte a unidade portátil ao Lab Cradle.

Ligue as Células às entradas digitais do Lab Cradle.

Abra a aplicação Vernier DataQuest 

Por vezes este sensor não é reconhecido de imediato então deve proceder do seguinte modo:

 → **1**: Experiência → **A**: Configuração avançada → **3**: Configurar sensor →

Selecione o canal onde tem os sensores ligados, procure o sensor Photogate.

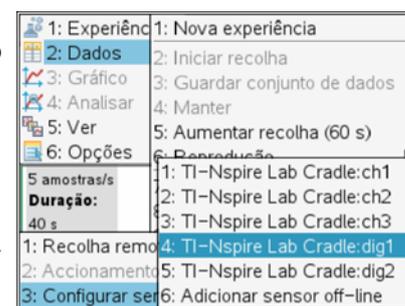
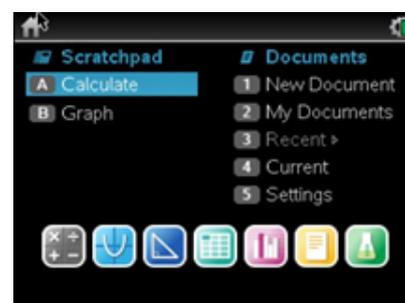
Como, por defeito aparece selecionada a aplicação Picket Fence, terá de escolher o que lhe interessa para esta experiência que é "Porta".

 → **1**: Experiência → **8**: Configuração de Recolha → Porta

Registe a largura da fita de cartolina colocada sobre o bloco para podermos saber a velocidade com que o bloco passa na célula.

Inicie a experiência premindo a seta verde  e lance o carrinho de modo a que este embata no segundo.

Repita o procedimento pelo menos 3 vezes.



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Atribuição—NonCommercial 4.0.

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

4. B2 Material

Unidade portátil TI-Nspire CX

Lab Cradle

Carrinho de baixo atrito com mola

Calha com extremidade fixa

Photogate



5. B2 Procedimento

Meça dos massa dos carrinhos.

Ligue a Photogate ao Lab Cradle.

Abra a aplicação Vernier DataQuest 

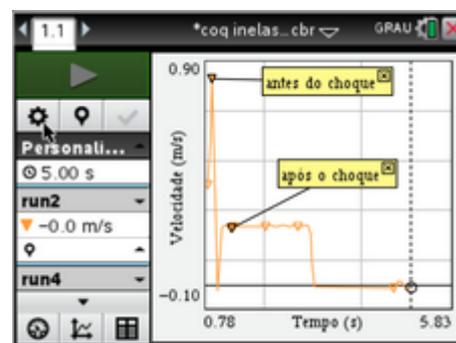
Inicie a experiência premindo a seta verde  e lance o carrinho de modo de este embata na extremidade da calha.

Repita o procedimento pelo menos 3 vezes.

6. Resultados e Cálculos

A1. Usando Sensor de movimento

Abra a aplicação **Listas e Folha de Cálculo** e construa a tabela com os valores das velocidades obtidos



Ensaio	m_1 kg	m_2 kg	V_1 (antes da colisão) $m\ s^{-1}$	V_2 (após a colisão) $m\ s^{-1}$	$P_{\text{sistema antes da colisão}}$ $kg\ m\ s^{-1}$	$P_{\text{sistema após a colisão}}$ $kg\ m\ s^{-1}$

B1. Usando Photogates

Embora os valores das velocidade sejam calculadas automaticamente, deve solicitar aos alunos o calculo da velocidade, $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

Onde Δx corresponde à largura da fita colocada sobre o carrinho e Δt corresponde ao tempo de passagem do carrinho pela célula.



Este tempo é retirado na coluna **B2U** (que indica o tempo em que a célula esteve bloqueada).

Abra a aplicação **Listas e Folha de Cálculo** e elabore as listas necessárias para verificar se houve conservação do momento linear e energia cinética do sistema.

Elabore o gráfico da velocidade de afastamento, após a colisão do carrinho com o alvo fixo, em função da velocidade de aproximação, antes da colisão.

Para determinar, por regressão linear a equação da reta de ajuste, faça **menu** **4**: Analisar **6**: Regressão **1**: Linear

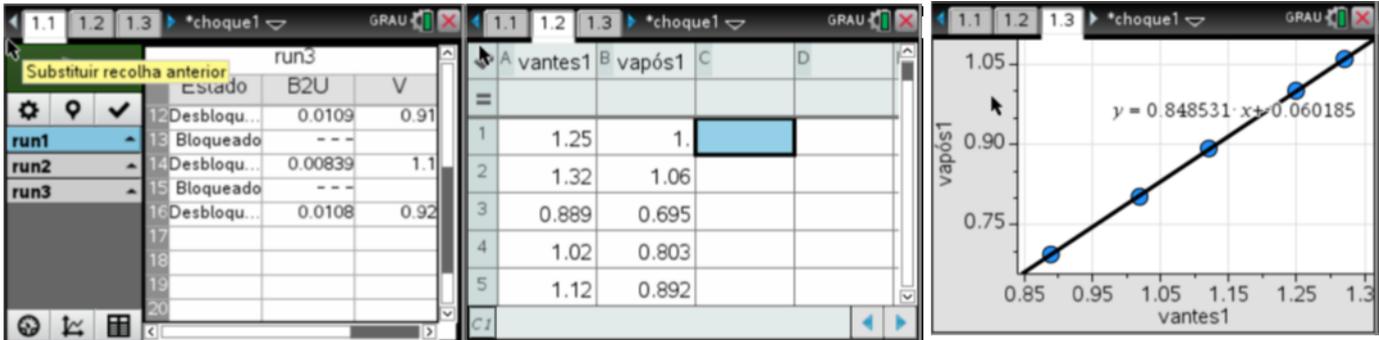
A massa do carrinho usado nesta atividade foi 284.08 gramas.



A2. Usando Sensor de movimento



B2. Usando Photogates



8. Conclusões

Nesta atividade é importante que a calha esteja bem nivelada, pois se não houver atrito apenas atua a Normal e o Peso do carrinho então o movimento deste será retilíneo e uniforme, de acordo com a 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

As colisões podem ser designadas por colisões elásticas e inelásticas. Nas primeiras há conservação do momento linear do sistema e da energia cinética do sistema, enquanto que nas segundas apenas há conservação do momento linear do sistema.

É importante que os alunos façam uma pesquisa na Internet de modo a reconhecerem a importância do tipo de materiais utilizados em situações que envolvem colisões de vários tipos.

O lançamento do carrinho com uma velocidade maior leva a que ocorram ressalto e os valores não sejam os desejados.

