

ENERGIA CINÉTICA AO LONGO DE UM PLANO INCLINADO



1. Questão Problema

Um carro encontra-se parado no cimo de uma rampa. Acidentalmente é destravado e começa a descer a rampa. **Como se relaciona a energia cinética** do centro de massa do carro com a **distância percorrida** ao longo da rampa?

2. Objectivos

2.1 Calcular a energia cinética de um carrinho:

- quando abandonado de diferentes pontos de uma rampa mantendo a inclinação desta.
- quando abandonado dos mesmos pontos para diferentes inclinações da rampa.

a. Construir e interpretar um gráfico da energia cinética em função da distância percorrida.

3. Trabalho Laboratorial

Questões pré-laboratoriais¹

1. Quando se viaja de carro, qual é o aparelho que nos dá, por leitura directa, o módulo da velocidade? De que grandezas dependerá a energia cinética do centro de massa do carro?

¹ Adaptado do manual do aluno: Ventura, Graça; Fiolhais, Carlos; Fiolhais, Manuel; Paiva, João e Ferreira, António José (2007), 10 FA – Física e Química A | Física – Bloco 1 – 10.º /11.º ano, 1ª edição, Texto editores, Lisboa.

2. Um corpo é largado no cimo de uma rampa. Como varia o módulo da velocidade do seu centro de massa com a distância percorrida? E como varia a sua energia cinética com a distância percorrida?

3. Como se define velocidade média de um corpo?

4. Se quisermos determinar a velocidade instantânea, podemos fazê-lo à custa de uma velocidade média num intervalo de tempo muito pequeno. Explica a afirmação anterior.

5. Para responderes às questões colocadas em 2. podemos fazer uma montagem laboratorial que nos permita medir a velocidade instantânea de um carrinho que se move ao longo de uma rampa e a respectiva distância percorrida. Que grandezas devemos medir para determinar a velocidade instantânea do carrinho?

6. Se tivéssemos cartolinas pretas de comprimento 5,00 cm, 10,00 cm e 15,00 cm, respectivamente, qual seria o melhor para determinar a velocidade instantânea partindo da definição de velocidade média? Justifica.

7. Que grandezas devemos medir para determinar a energia cinética do carrinho?

Procedimento Experimental



Figura 1: Montagem experimental para determinação da energia cinética ao longo de um plano inclinado

Da lista de material apresentado, é possível efectuar uma montagem experimental para realizar medições que permitam responder à questão-problema.

Material a utilizar

- ✓ Calha (plano inclinado) com fita métrica incorporada
- ✓ Carrinho da Pasco, com cartolina preta acoplada
- ✓ Célula fotoelétrica
- ✓ Digitímetro

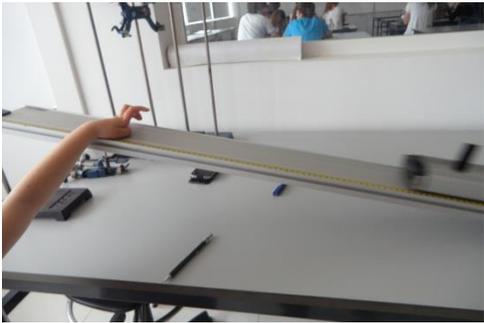
- ✓ Régua
- ✓ Esquadro
- ✓ Suportes para fixação da célula fotoelétrica e calha
- ✓ Cabos de ligação
- ✓ Balança digital

Com base no material a utilizar e no procedimento, exemplificado fotograficamente, efectua a montagem da actividade experimental, de modo a que, ao largares um carrinho ao longo de uma rampa, com uma inclinação predefinida, possas determinar a velocidade instantânea do carrinho. Completa a tabela 2.

Não te esqueças das incertezas absolutas dos aparelhos de medida!

Método: Mantendo fixa a altura da rampa (inclinação) e fazendo variar os pontos onde o carrinho é largado

PASSOS	GUIÃO	
1	Faz o esquema da montagem e não te esqueças de o legendar.	Fixa a uma altura de 10 cm, uma calha inclinada
2		Efectuar as ligações do digitímetro à célula fotoelétrica e posiciona a célula fotoelétrica na extremidade inferior do plano inclinado. Q1) Qual a melhor posição para colocar a célula fotoelétrica?
3		Mede a massa do carrinho

4		<p>Mede a largura da fita preta.</p> <p>Q2) Porque é que é importante colocar a cartolina preta acoplada ao carrinho?</p>
5	<p>Faz o esquema, indicando as forças a actuar no carrinho</p>	<p>Coloca o carrinho na parte superior do plano inclinado, regista essa posição (marcado pela fita métrica acoplada). Liga o digitímetro e simultaneamente larga o carrinho, fazendo-o deslocar ao longo do plano inclinado. Regista o tempo lido no digitímetro e assinala-o na tabela de registo de medições.</p> <p>Não te esqueças de realizar 3 ensaios, para cada medição!</p>
6		<p>Q3- Que cuidados deves ter quando abandonas o carrinho na posição inicial?</p>
7	<p>Repete os passos 1 a 5, mas agora colocando o carrinho em posições diferentes ao longo da calha.</p>	
8	<p>Regista em tabela as medidas necessárias para calcular a energia cinética.</p>	

Resultados

- Tabela de registo de dados

massa do carro		
Largura da cartolina preta		
Posição	Distância percorrida no plano inclinado, em m Δx	Intervalo de tempo de interrupção do feixe, em s Δt
A (10 cm)		
B (30 cm)		
C (50 cm)		
D (65 cm)		
E (90 cm)		
F(100 cm)		
G (110 cm)		

Tratamento dos Resultados

- **Determinação da energia cinética**

Constrói uma tabela para determinar as grandezas que necessitas para calcular a energia cinética.

--

Questões pós-laboratoriais²

1. Faz os cálculos necessários para completar a tabela de registos com mais duas colunas referentes à velocidade do carrinho em cada ponto e respectiva energia cinética?

2. Constrói um gráfico que represente a variação da energia cinética do carrinho com a distância percorrida.

3. Verifica que a linha que melhor se ajusta aos pontos traçados no gráfico é uma recta, isto é, há uma dependência linear entre as duas grandezas representadas (d e E_c).

² Adaptado do manual do aluno: Ventura, Graça; Fiolhais, Carlos; Fiolhais, Manuel; Paiva, João e Ferreira, António José (2007), 10 FA – Física e Química A | Física – Bloco 1 – 10.º /11.º ano, 1ª edição, Texto editores, Lisboa.

4. Interpreta o gráfico obtido e compara-o com a previsão feita no **ponto 2** das questões pré-laboratoriais.

5. Compara os teus resultados com os resultados obtidos pelos restantes grupos. Verifica se a energia cinética do carrinho, para a mesma distância percorrida, depende da inclinação da rampa.

6. Discute em grupo o seguinte problema: “ **Um carro e um camião encontram-se parados no cimo de uma rampa. Acidentalmente são destravados e começam a descer a rampa. Qual é a situação de mais perigo? O perigo será o mesmo quer percorram pequenas ou grandes distâncias?**”

Fim

