

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 34

## FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

### Tema 3: Energia e sua conservação Subtema 1: Energia e movimentos | Transformações de Energia



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### **Variação da Energia Cinética**

Compreender a **variação da energia cinética** de um corpo permite interpretar fenômenos do dia a dia, como o movimento de veículos, quedas de objetos ou o funcionamento de máquinas.

Ao realizar experiências, recolher, analisar e tratar dados experimentais, formular conclusões e comunicar resultados com rigor, desenvolves competências práticas e analíticas fundamentais para o trabalho científico. Estas atividades estimulam o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de resolver problemas.

Aprender desta forma aproxima-te do mundo real da investigação científica e prepara-te para enfrentares desafios em contextos concretos.



## O QUE VOU APRENDER?

- Compreender as transformações de energia num sistema mecânico redutível ao seu centro de massa, em resultado da interação com outros sistemas.
- Estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante, usando processos de medição e de tratamento estatístico de dados e comunicando os resultados.
- Interpretar as transferências de energia como trabalho em sistemas mecânicos, e os conceitos de força conservativa (aplicando o conceito de energia potencial gravítica) e de força não conservativa (aplicando o conceito de energia mecânica).
- Aplicar, na resolução de problemas, a relação entre os trabalhos (soma dos trabalhos realizados pelas forças, trabalho realizado pelo peso e soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas) e as variações de energia, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.



## COMO VOU APRENDER?

GTA 33: Tipos fundamentais de energia. Energia interna

**GTA 34: Variação da Energia Cinética (atividade experimental)**

GTA 35: Transferência de energia entre sistemas e Trabalho de uma força

GTA 36: Trabalho do peso e variação da energia potencial gravítica

GTA 37: Lei do Trabalho-Energia

## Tema 3: Energia e movimentos

## Subtema 1: Energia e Movimentos | Transformações de Energia



## GTA 34: Variação da Energia Cinética (atividade experimental)

**Objetivos:**

- Estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante.
- Usar processos de medição e de tratamento estatístico de dados, comunicando os resultados.

**Modalidade de trabalho:** individual e/ou de grupo.

**Recursos e materiais:** manual de Física, caderno diário e *internet*, carro de brincar, mesa + livros, fita métrica, cronómetro, balança e calculadora..

**TAREFA 1:**

**Assiste ao vídeo** [da prova final dos 100m masculino nos Jogos Olímpicos de Paris 2024](#).



**Responde** às seguintes questões:

- a) Como varia a energia cinética de cada atleta desde a partida até à meta?
- b) Supõe que, ao fim de 5 segundos, os atletas N. Lyles, USA, e O. Seville, Jamaica, atingem a mesma velocidade e que a massa do atleta N. Lyles é superior à massa do atleta O. Seville. Qual dos atletas terá maior energia cinética?
- c) Que fatores influenciam a variação da energia cinética durante a corrida?
- d) De que forma o conhecimento de energia cinética pode ser útil no desporto?

**TAREFA 2: Realiza uma atividade experimental**

**Materiais:** Carro de brincar, plano inclinado (pode ser uma mesa ligeiramente inclinada, colocando uns calços debaixo nos pés da mesa de um dos lados), fita métrica colada ao longo da rampa, cronómetro, balança de cozinha e calculadora.

**Montagem:**

Mostramos um exemplo de uma possível montagem.





## TAREFA 2:

Antes de iniciares a atividade, **lê**, atentamente, todas as etapas do procedimento.

Durante esta atividade, admite-se que a resultante das forças que atuam no carrinho é aproximadamente constante, mesmo existindo atrito e outras forças dissipativas.

### Procedimento:

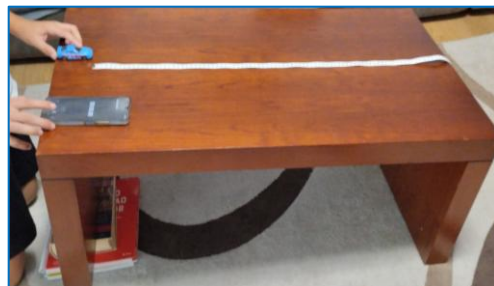
**1. Constrói** uma folha de registos para anotares os dados a recolher, as incertezas de medição, as unidades SI e a notação científica.

**2. Mede** a massa do carrinho.

**3. Mede** a distância a percorrer, do início ao fim do plano inclinado.

**4. Larga** o carrinho no cimo do plano inclinado (sem velocidade inicial) e **mede** o tempo que demorou a chegar ao fim do plano inclinado.

**5. Repete** o ponto 4 do procedimento, largando o carrinho a meio do plano inclinado.



**6. Repete** o ponto 4 do procedimento diminuindo a inclinação do plano.

(Nota: Deves fazer, no mínimo, três ensaios para cada medida.)



**7. Trata** os dados, calculando as médias e os desvios absolutos.

### Análise de dados:

**1. Determina** a energia cinética do carrinho, no final do plano inclinado, nos pontos 4, 5 e 6 do procedimento.

**2. Relaciona** o valor da energia cinética com a distância percorrida e com a inclinação do plano.

**Comunica** os resultados num pequeno relatório com conclusões.

## TAREFA 3: Autoavalia e pratica.

**Autoavalia** o que aprendeste, resolvendo as seguintes [questões](#).



**Procura**, no manual de Física, os exercícios resolvidos sobre esta atividade experimental.

**Analisa-os e resolve-os** sem consultares o manual.

Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 1

#### a) Como varia a energia cinética de cada atleta desde a partida até à meta?

No arranque, a energia cinética é quase nula (velocidade  $\approx 0$ ). À medida que a velocidade aumenta, a energia cinética aumenta rapidamente. Quando atingem a velocidade máxima, a energia cinética estabiliza.

#### b) Supõe que, ao fim de 5 segundos, os atletas N. Lyles, USA, e O. Seville, Jamaica, atingem a mesma velocidade e que a massa do atleta N. Lyles é superior à massa do atleta O. Seville. Qual dos atletas terá maior energia cinética?

A energia cinética depende da **massa** e da **velocidade** de um corpo, sendo dada pela fórmula:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Para a mesma velocidade, o atleta com maior massa terá maior energia cinética. Assim, nesta situação concreta, o atleta que apresentaria maior valor de energia cinética seria N. Lyles, USA.

#### c) Que fatores influenciam a variação da energia cinética durante a corrida?

A variação da energia cinética num contexto como o desporto é influenciada por vários fatores, nomeadamente:

**A massa do corpo:** A energia cinética depende diretamente da massa. Um corpo com maior massa, ao atingir a mesma velocidade, terá uma energia cinética maior.

**A força muscular aplicada:** Quanto maior for a força que atua sobre o corpo, maior será a aceleração e, conseqüentemente, a variação da energia cinética.

**O tempo de aplicação da força:** O tempo influencia a aceleração e a velocidade final, afetando indiretamente a energia cinética.

**A técnica e postura:** reduz resistência do ar.

Estes fatores estão interligados e ajudam a explicar, por exemplo, por que motivo um atleta consegue atingir a sua velocidade máxima num curto espaço de tempo.

#### d) De que forma o conhecimento de energia cinética pode ser útil no desporto?

Compreender a energia cinética ajuda a otimizar o desempenho e segurança dos atletas. Por exemplo, saber que a velocidade tem um impacto muito maior do que a massa na energia cinética permite ajustar treinos para melhorar a aceleração e a técnica, reduzindo riscos de lesão.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 2

**2. Massa:** 1.<sup>a</sup> medição 30g      2.<sup>a</sup> medição 30g      3.<sup>a</sup> medição 30g

$$30 (\pm 1) \text{ g} = 0,030 (\pm 0,001) \text{ kg} = 3,0 \times 10^{-2} (\pm 1 \times 10^{-3}) \text{ kg}$$

### 3. Distância do plano inclinado:

1.<sup>a</sup> medição 87 cm      2.<sup>a</sup> medição 87 cm      3.<sup>a</sup> medição 87 cm

$$87 \text{ cm} (\pm 0,05) \text{ cm} = 0,87 (\pm 0,0005) \text{ m} = 8,70 \times 10^{-1} (\pm 5 \times 10^{-4}) \text{ m}$$

**4., 5., 6. e 7. Tabela de registo de tempo de queda (incluindo médias e os desvios absolutos) em função da distância percorrida e da inclinação**

Distância percorrida ( $\pm 5 \times 10^{-4}$ ) / m	Tempo ( $\pm 0,01$ ) / s	Tempo médio / s	Desvio Absoluto máximo / s
$8,70 \times 10^{-1}$	1,62	1,79	0,17
	1,85		
	1,90		
$4,35 \times 10^{-1}$ Nota: Metade do percurso	1,37	1,38	0,06
	1,34		
	1,44		
$8,70 \times 10^{-1}$ Nota: Metade da inclinação	4,93	5,30	0,38
	5,30		
	5,69		

### Análise de dados:

**1. Determina a energia cinética do carrinho, no final do plano inclinado, nos pontos 4, 5 e 6 do procedimentos.**

Primeiro tens de **calcular as velocidades**  $v = \frac{d}{t}$

Onde:

$v$  é a **velocidade média** (em metros por segundo, m/s)

$d$  é a **distância percorrida** (em metros, m)

$t$  é o **tempo** que o carro demora a percorrer essa distância (em segundos, s)

$$v = \frac{8,70 \times 10^{-1}}{1,38} = 4,86 \times 10^{-1} \text{ m/s} \text{ (por ser valor intermédio apresentamos mais uma casa decimal)}$$

$$v = \frac{4,35 \times 10^{-1}}{1,38} = 3,15 \times 10^{-1} \text{ m/s}$$

$$v = \frac{8,70 \times 10^{-1}}{5,30} = 1,64 \times 10^{-1} \text{ m/s}$$



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 2 (continuação)

Depois procedes ao **cálculo da energia cinética**:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3,0 \times 10^{-2} \times (4,86 \times 10^{-1})^2 = 3,54 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3,0 \times 10^{-2} \times (3,15 \times 10^{-1})^2 = 1,49 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 3,0 \times 10^{-2} \times (1,64 \times 10^{-1})^2 = 4,03 \times 10^{-4} \text{ J}$$

Para auxiliar na análise dos dados, deves efetuar o registo dos dados em conjunto, por exemplo numa tabela:

Distância percorrida ( $\pm 5 \times 10^{-4}$ ) / m	Tempo médio ( $\pm$ ____ ) / s	Velocidade / m s <sup>-1</sup>	Energia cinética / J
$8,70 \times 10^{-1}$	$1,79 \pm 0,17$	$4,86 \times 10^{-1}$	$3,54 \times 10^{-3}$
$4,35 \times 10^{-1}$	$1,38 \pm 0,06$	$3,15 \times 10^{-1}$	$1,49 \times 10^{-3}$
$8,70 \times 10^{-1}$ Nota: Metade da inclinação	$5,30 \pm 0,38$	$1,64 \times 10^{-1}$	$4,03 \times 10^{-4}$

### 2. Relaciona o valor da energia cinética com a distância percorrida e com a inclinação do plano.

A **energia cinética** de um corpo está diretamente relacionada com a sua **massa** e **velocidade**, e pode ser influenciada pela **distância percorrida** e pela **inclinação do plano** em que se move.

**Distância percorrida:** Quanto maior for a distância que o carro percorre maior será a sua energia cinética, porque, ao longo de um plano inclinado, o carro aumenta a sua velocidade.

**Inclinação do plano inclinado:** Um plano mais inclinado proporciona uma maior aceleração. Assim, para a mesma distância, um plano mais inclinado leva a um aumento mais rápido da velocidade e, conseqüentemente, da energia cinética.

Em resumo: Considerando que não existem perdas significativas por atrito, quanto **maior** for a **inclinação do plano** e a **distância percorrida** nesse mesmo plano, **maior** será o valor de **energia cinética**.



## O QUE APRENDI?

**Já sabes** analisar a variação da energia cinética num corpo?

**És capaz de...**

- estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante?
- usar processos de medição e de tratamento estatístico de dados?
- comunicar os resultados e as conclusões?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e pedir orientação?

**Sugestões:**

**Analisa** as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, repete as tarefas.

**Estuda** com um ou mais colegas de turma, para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

**Pratica**, resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Assiste** à videoaula [Energia cinética e distância percorrida por um corpo](#) e resolve os exercícios.



**Explora outros recursos:**

[Energia Cinética ao longo de um plano inclinado](#)



[A RAMPA](#)



**Recorda as medições de incertezas:**

- **assistindo** à videoaula [Medições e incertezas associadas](#)



- **explorando** o seguinte recurso [Incerteza da Medida](#)



**Recorda** [Como escrever símbolos matemáticos e grandezas físicas?](#) | [Estudo Autónomo](#)

