

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 18

FÍSICA E QUÍMICA A 11.º ANO

Tema 1: Mecânica

Subtema 3: Forças e movimentos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Forças e movimentos

Aprender a relacionar velocidade, deslocamento e aceleração ajuda-te a compreender como os objetos travam ou aceleram, tanto na Terra como no Espaço. Permite-te interpretar, experimentalmente, os efeitos das forças num movimento real e avaliar os teus próprios procedimentos. Estas competências são fundamentais em áreas como a engenharia, a segurança rodoviária e a exploração espacial.



O QUE VOU APRENDER?

- Interpretar e caracterizar movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais.
- Investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.
- Relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.
- Resolver problemas de movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável) e circular uniforme, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.
- Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites.
- Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.



COMO VOU APRENDER?

GTA 13: Movimentos retilíneos uniformemente variados

GTA 14: Queda livre

GTA 15: Queda com resistência do ar não desprezável

GTA 16: Movimento circular uniforme

GTA 17: Movimento retilíneo em planos inclinados

GTA 18: Velocidade e deslocamento numa travagem

Tema 1: Mecânica

Subtema 3: Forças e movimentos



GTA 18: Velocidade e deslocamento numa travagem

Objetivos:

- Relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.
- Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.

Recursos e materiais: manual de Física, caderno diário, calculadora e internet.

Porque é que os carros precisam de mais distância para travar em autoestradas? Vem descobrir!

 **TAREFA 1: Intensidade da Resultante das Forças numa Travagem****Etapa 1: Problema de partida**

Como podemos medir a intensidade da resultante das forças que atuam sobre um carrinho durante uma travagem num plano horizontal?

Etapa 2: Material necessário

Para medir a intensidade da resultante das forças que atuam sobre um carrinho durante uma travagem num plano horizontal utilizam-se os seguintes materiais:

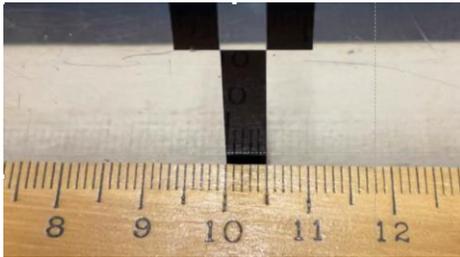
- célula fotoelétrica;
- suporte;
- cronómetro digital;
- carrinho;
- calha horizontal;
- régua com tiras.



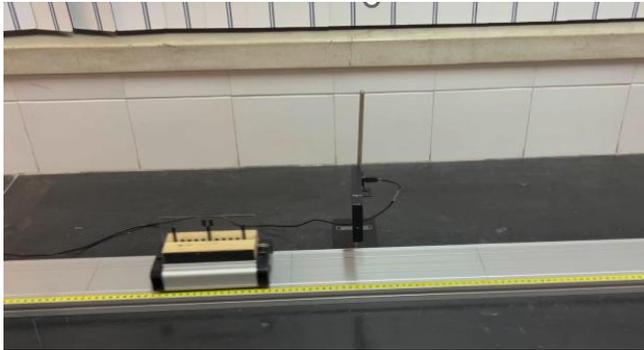
Etapa 3: Procedimento experimental

Para medir a intensidade da resultante das forças que atuam sobre um carrinho, durante uma travagem num plano horizontal, cumpre-se o seguinte procedimento experimental:

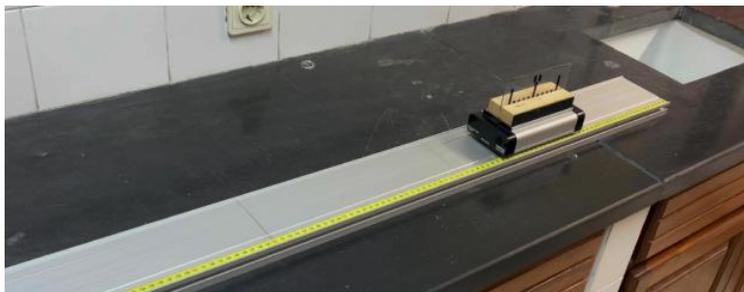
1. Mede-se a largura da tira da régua (em cm).



2. Empurra-se o carrinho com diferentes intensidades, de modo a que passe sob a célula fotoelétrica com velocidades diferentes.



3. Regista-se o tempo de passagem do carrinho na célula (usando o cronómetro digital).
4. Mede-se a distância de travagem, desde a posição da célula (100,00 cm) até à posição em que o carrinho para completamente.



5. Repete-se o procedimento sete vezes, alterando a velocidade inicial.



Dados recolhidos nos diferentes ensaios:

$\Delta t_1 = 0,0439 \text{ s}$	$x_{f_1} = 140,60 \text{ cm}$
$\Delta t_2 = 0,0269 \text{ s}$	$x_{f_2} = 195,35 \text{ cm}$
$\Delta t_3 = 0,0559 \text{ s}$	$x_{f_3} = 126,25 \text{ cm}$
$\Delta t_4 = 0,0259 \text{ s}$	$x_{f_4} = 203,35 \text{ cm}$
$\Delta t_5 = 0,0450 \text{ s}$	$x_{f_5} = 139,00 \text{ cm}$
$\Delta t_6 = 0,0366 \text{ s}$	$x_{f_6} = 158,90 \text{ cm}$
$\Delta t_7 = 0,0261 \text{ s}$	$x_{f_7} = 208,45 \text{ cm}$

TAREFA 2 – Tratamento e Análise de Dados

Etapa 1: Cálculo da velocidade inicial

Como fazer?

Para cada ensaio:

Calcula a velocidade inicial do carrinho, usando a fórmula:

$$v_0 = \frac{\text{Largura da tira}}{\Delta t \text{ de passagem na célula}}, \text{ em que : } v_0 - \text{velocidade inicial (m/s)}$$

Largura da tira - em metros (não te esqueças de converter de cm para m)

Δt - tempo de passagem na célula (s)

Etapa 2: Preenchimento da tabela

Preenche a seguinte tabela no teu caderno (podes adaptá-la):

Largura da tira ($\pm 0,05$) / cm	Δt de passagem na célula ($\pm 0,0001$) / s	v_0 / m.s ⁻¹	Distância de travagem ($\pm 0,05$) / cm

Assiste à videoaula “[Velocidade e deslocamento numa travagem](#)” do minuto 17:00 ao minuto 22:44 para te ajudar no preenchimento da tabela.

Atenção às explicações do professor Rui!





TAREFA 3 – Representação Gráfica e Determinação da Aceleração

Etapa 1: Construção do gráfico

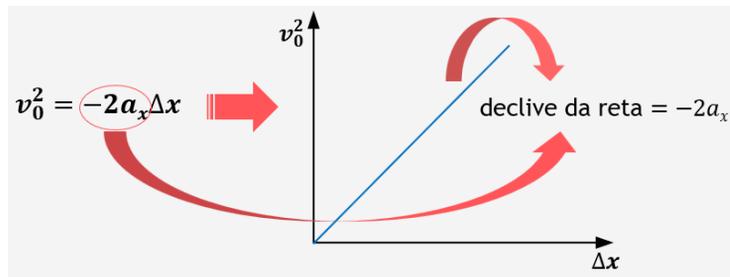
No caderno ou num programa como Excel ou GeoGebra, **representa** o gráfico de:

$$v_0^2 \text{ (eixo y) em função de } \Delta x \text{ (eixo do x)}$$

Etapa 2: Determinação da equação da reta

Determina a equação da reta de melhor ajuste aos teus pontos experimentais.

Repara que se representarmos graficamente o quadrado da velocidade inicial, v_0^2 , em função da distância de travagem, Δx , a melhor linha de ajuste aos pontos experimentais é uma reta, cujo declive é igual ao simétrico do dobro da componente escalar da aceleração, $-2a_x$.



Etapa 3: Cálculo da aceleração

A partir do declive da reta:

Sabendo que:

$$\text{declive da reta} = -2a_x$$

Calcula o valor da aceleração a_x .

TAREFA 4 – Determinação das Forças de Atrito

Sabendo a massa do carrinho (m): 0,500 kg

Calcula a intensidade da **força resultante** (forças de atrito):

$$F_a = F_R = ma$$



TAREFA 5 – Exploração Espacial: Ir viver para Marte?

Assiste ao vídeo “Podemos viver em Marte?”. Aciona as legendas em português.



[Podemos viver em Marte? — Mari Foroutan](#)

O vídeo apresenta, de forma divertida, os desafios de viver em Marte, como a falta de água, oxigénio e proteção contra a radiação. Fala das condições geológicas e climáticas do planeta, incluindo as tempestades de areia e a baixa gravidade. Explica também a história da água em Marte e a diferença entre os hemisférios. Termina com um convite humorístico para se mudar para o planeta vermelho.

Reflete:

- Que desafios para a sobrevivência humana em Marte são referidos no vídeo?
- Como é que a baixa gravidade de Marte influencia as características geológicas do planeta, segundo o vídeo?



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2

Como calcular a velocidade?

$$v_0 = \frac{\text{Largura da tira}}{\Delta t \text{ de passagem na célula}}$$

Exemplo, 1.º ensaio:

$$v_0 = \frac{\text{Largura da tira}}{\Delta t \text{ de passagem na célula}} = \frac{0,0050}{0,0439} = 0,114 \text{ m.s}^{-1}$$

 "Atenção às unidades: converter cm para m!"

Como calcular a distância de travagem?

Distância de travagem = Posição final – Posição inicial

Exemplo, 1.º ensaio:

Distância de travagem = Posição final – Posição inicial
1,4060 m - 1,0000 m = 0,4060 m

Repete os cálculos para os restantes ensaios.

$\Delta t_1 = 0,0439 \text{ s}$	$x_{f1} = 140,60 \text{ cm}$
$\Delta t_2 = 0,0269 \text{ s}$	$x_{f2} = 195,35 \text{ cm}$
$\Delta t_3 = 0,0559 \text{ s}$	$x_{f3} = 126,25 \text{ cm}$
$\Delta t_4 = 0,0259 \text{ s}$	$x_{f4} = 203,35 \text{ cm}$
$\Delta t_5 = 0,0450 \text{ s}$	$x_{f5} = 139,00 \text{ cm}$
$\Delta t_6 = 0,0366 \text{ s}$	$x_{f6} = 158,90 \text{ cm}$
$\Delta t_7 = 0,0261 \text{ s}$	$x_{f7} = 208,45 \text{ cm}$



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

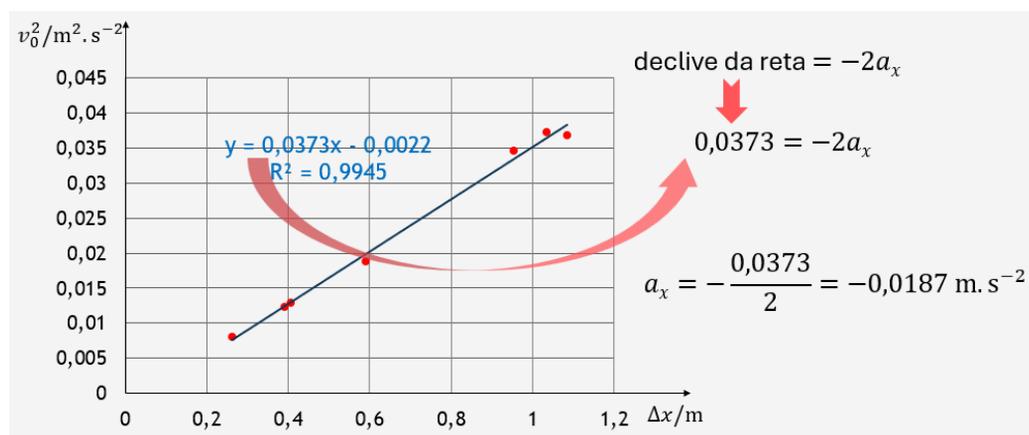
TAREFA 2

Proposta de tabela:

Largura da tira ($\pm 0,05$) / cm	Δt de passagem na célula ($\pm 0,0001$) / s	v_0 / m s ⁻¹	Distância de travagem ($\pm 0,05$) / cm
0,50	0,0439	0,114	40,60
	0,0269	0,186	95,35
	0,0559	0,0894	26,25
	0,0259	0,193	103,35
	0,0450	0,111	39,00
	0,0366	0,137	58,90
	0,0261	0,192	108,45

TAREFA 3

Construção do gráfico; Determinação da equação da reta e Cálculo da aceleração



TAREFA 4

$$m_{\text{carrinho}} = 0,500 \text{ kg}$$

A intensidade das forças de atrito é a resultante das forças:

$$F_a = F_R = ma \Leftrightarrow F_a = 0,500 \times 0,0187 = 9,35 \times 10^{-3} \text{ N}$$



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 5

Que desafios para a sobrevivência humana em Marte são referidos no vídeo?

- **Proteção ambiental:** necessidade de alta tolerância ao frio, à radiação e à solidão
- **Recursos vitais:** garantir abastecimento de ar respirável e comida para toda a vida
- **Acesso à água:** elemento essencial, mas escasso, na superfície marciana
- **Transporte:** necessidade de uma nave espacial extremamente cara (milhares de milhões de dólares)
- **Condições climáticas:** enfrentar tempestades de areia prolongadas que podem durar meses e cobrir todo o planeta.

Como é que a baixa gravidade de Marte influencia as características geológicas do planeta, segundo o vídeo?

- **Formação de dunas maiores:** as dunas de areia de Marte são duas vezes maiores do que as da Terra devido à menor força gravitacional.
- **Tempestades prolongadas:** a combinação da baixa gravidade com a falta de humidade permite que as tempestades de areia durem meses e cubram todo o planeta, distribuindo partículas de ferro oxidado que lhe dão a cor vermelha característica.



O QUE APRENDI?

Já sabes resolver problemas de movimentos retilíneos em plano inclinado ?

És capaz de...

- identificar e representar todas as forças que atuam num corpo num plano inclinado?
- sabes decompor o peso nas suas componentes paralela e perpendicular ao plano?
- aplicar a Segunda Lei de Newton, para determinar a aceleração de um corpo num plano inclinado, considerando ou não o atrito?
- usar as equações do movimento retilíneo uniformemente variado, para calcular a velocidade ou o tempo em problemas de plano inclinado?
- relacionar novos conceitos com anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber 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 [Velocidade e deslocamento numa travagem](#) e resolve os exercícios propostos.



Explora o simulador:

[Forças e Movimento: Noções Básicas - Força | Movimento | Atrito](#)

