

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 9

FÍSICA E QUÍMICA A 11.º ANO

Tema 1: Mecânica

Subtema 2: Interações e seus efeitos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Interações e seus efeitos

Aprender a analisar a ação de forças é essencial para compreender o modo como os objetos se movem no nosso dia a dia. Saber prever os efeitos das forças sobre a velocidade ajuda-nos a entender por que razão um carro acelera, trava ou muda de direção. Em movimentos retilíneos ou curvilíneos, a aceleração mostra-nos como e quando a velocidade varia. Esta aprendizagem permite aplicar os conceitos da Física em situações reais, como no desporto, na condução ou na engenharia.



O QUE VOU APRENDER?

- Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respetivos alcances e intensidades relativas.
- Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração.
- Aplicar, na resolução de problemas, as Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.
- Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.



COMO VOU APRENDER?

GTA 6: As quatro interações da Natureza

GTA 7: Interação gravítica e Lei da Gravitação Universal

GTA 8: Terceira Lei de Newton

GTA 9: Efeito das forças sobre a velocidade

GTA 10: Segunda Lei de Newton

GTA 11: Primeira Lei de Newton

GTA 12: Aceleração da gravidade

Tema 1: Mecânica

Subtema 2: Interações e seus efeitos



GTA 9: Efeito das forças sobre a velocidade

Objetivo:

- Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração.

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

TAREFA 1: A Física que salva vidas

Já te perguntaste por que motivo os carros modernos se deformam tanto num acidente, enquanto os antigos ficavam quase intactos?

Vê o vídeo “*The Physics of Car Crashes – MinutePhysics*”.

Coloca as legendas em português.



[The Physics of Car Crashes](#)

Resumo do vídeo:

A gasolina tem muita energia química e uma pequena quantidade é suficiente para pôr um carro em movimento. Quando o carro trava ou colide, essa energia tem de ser dissipada — pelos travões ou pela deformação da estrutura. Os carros modernos são desenhados para se amassarem durante uma colisão, aumentando o tempo de paragem e reduzindo a força do impacto. Isto protege os ocupantes, evitando acelerações bruscas que podem ser perigosas para o corpo humano. A estrutura inclui zonas específicas que absorvem a energia do impacto de forma controlada. Os carros antigos, mais rígidos, paravam tão bruscamente que podiam causar ferimentos graves.

Reflete, sobre as seguintes questões:

- Por que razão é importante prolongar o tempo de paragem durante uma colisão?
- Que relação existe entre aceleração e segurança dos ocupantes?



TAREFA 2: Efeito das forças sobre a velocidade

Etapa 1: Força resultante e velocidade com a mesma direção e sentido

Pesquisa no manual o que acontece ao movimento de um corpo quando a força resultante tem a mesma direção e o mesmo sentido da velocidade.

Indica uma situação do dia a dia (podes usar transportes, desporto ou outra) em que isso acontece. **Explica** como a força aplicada influencia o movimento nesse caso.

Etapa 2: Força e velocidade com sentidos opostos

Pesquisa no manual e **identifica** o que acontece ao movimento de um corpo quando a força resultante tem direção igual à da velocidade, mas sentido oposto.

Refere uma situação do dia a dia em que isto acontece (ex: travagem) e **explica** como a força influencia o movimento.

Etapa 3: Direção da força e direção da velocidade diferentes

Pesquisa no manual e **identifica** o que acontece ao movimento de um corpo quando a direção da força resultante e a direção da velocidade são diferentes

Indica uma situação do dia a dia em que uma força com direção diferente da direção da velocidade atua sobre um corpo em movimento (ex: curvas) e explica o seu efeito sobre a velocidade e a trajetória.

TAREFA 3: Aplica os conceitos de força resultante e variação da velocidade

Etapa 1: Exercícios resolvidos

Exercício 1:

A figura seguinte mostra uma bola no ar com movimento ascendente cujo o módulo da velocidade está a diminuir.



Classifica a afirmação como verdadeira ou como falsa: “A força resultante aplicada na bola tem uma direção vertical e um sentido de cima para baixo.”

**Repara:**

A velocidade da bola tem direção vertical e sentido de baixo para cima. A resultante das forças aplicadas na bola, não altera a direção da sua velocidade, por isso tem a mesma direção da velocidade, ou seja, vertical. Como o módulo da velocidade da bola está a diminuir, a velocidade e a resultante das forças têm sentidos opostos. Assim, a resultante das forças tem sentido de cima para baixo.

Resposta: Verdadeira.

Exercício 2: Um carrinho de madeira movimenta-se sobre uma mesa com velocidade constante. O que acontece à velocidade do carrinho se lhe for aplicada uma força com a mesma direção e sentido do movimento?

Repara:

Quando se aplica uma força com a mesma direção e o mesmo sentido do movimento, a força resultante deixa de ser nula. Como essa força tem o mesmo sentido da velocidade, o corpo acelera e a velocidade aumenta.

Etapas 2: Resolve exercícios do manual

Resolve os exercícios propostos do manual.

Compara as tuas respostas com as soluções e com as respostas dos teus colegas.

Regista dúvidas e **revê** os conceitos, se necessário.

Estuda com um colega.

TAREFA 4: Esquema- resumo “Força e velocidade”

Elabora, no teu caderno, um esquema-resumo que ilustre as situações abaixo mencionadas e inclui um exemplo para cada situação:

- $\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm a mesma direção
- $\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm direções diferentes



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1:

Por que razão é importante prolongar o tempo de paragem durante uma colisão?

Prolongar o tempo de paragem reduz a aceleração (ou desaceleração) sofrida pelo corpo. Como a força resultante é dada por $F = m \cdot \Delta v / \Delta t$, se o tempo de paragem (Δt) for maior, a força exercida sobre os ocupantes será menor. Isso reduz os danos físicos e o risco de lesões graves, tornando a colisão mais segura.

Que relação existe entre aceleração e segurança dos ocupantes?

A segurança dos ocupantes está diretamente relacionada com a aceleração que sofrem. Quanto maior for a aceleração (ou desaceleração) durante uma colisão, maior será a força sobre o corpo, o que pode causar lesões internas graves. Assim, os veículos são projetados com zonas de deformação que desaceleram o carro gradualmente, diminuindo a aceleração e protegendo os ocupantes.

TAREFA 2:

Etapa 1: Força resultante e velocidade com a mesma direção e sentido

Quando a força resultante tem a mesma direção e o mesmo sentido da velocidade, o corpo **aumenta a sua velocidade** — ou seja, **acelera**.

Exemplo experimental:

Se um carrinho estiver em repouso e aproximarmos um ímã, exerceremos uma força magnética de repulsão.

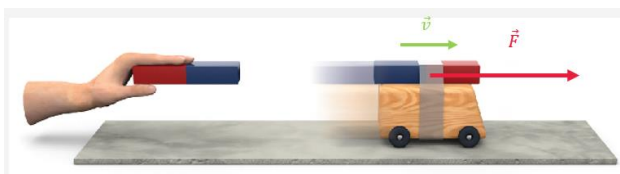


Figura 1 – Carrinho inicialmente em repouso sujeito a uma força magnética repulsiva

Considera que o carrinho se move inicialmente com $\vec{v}_i$.

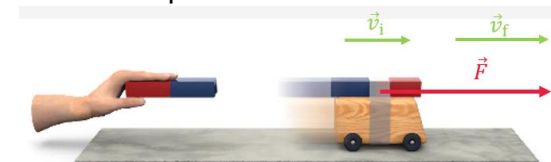


Figura 2 – O carrinho move-se inicialmente com uma certa velocidade.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Como essa força tem a mesma direção e o mesmo sentido da velocidade, o carrinho desloca-se em linha reta e **aumenta a velocidade**.

Exemplo do dia a dia:

Um carro a acelerar numa autoestrada: ao carregar no pedal do acelerador, o motor aplica uma força que tem o mesmo sentido do movimento. Como essa força resultante atua na mesma direção e sentido da velocidade, o carro aumenta a velocidade (acelera progressivamente).

Etapa 2: Força e velocidade com sentidos opostos

Quando a força resultante tem a **mesma direção** mas **sentido oposto** à velocidade, o corpo **diminui a sua velocidade**.

Exemplo experimental:

Um carrinho em movimento com velocidade inicial $\vec{v}_i$, ao ser sujeito a uma força de sentido contrário (por exemplo, ao afastar o íman), sofre uma redução da velocidade, mantendo a trajetória retilínea.



Figura 3 – O carrinho move-se inicialmente com uma certa velocidade.

Exemplo do dia a dia:

Um ciclista a travar numa descida: ao acionar os travões, aplica-se uma força contrária ao movimento. Como a força tem direção da velocidade mas sentido contrário, o ciclista reduz a velocidade (abrandar).

Etapa 3: Direção da força e direção da velocidade diferentes

Quando a direção da força resultante é **diferente** da direção da velocidade, o corpo **altera a sua trajetória** — descrevendo um **movimento curvilíneo**. A direção da velocidade varia ao longo do tempo; o seu **módulo pode ou não variar**, dependendo das componentes da força.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Exemplo experimental:

Se aproximarmos um ímã lateralmente de um carrinho em movimento, este descreve uma curva, afastando-se do ímã. A força aplicada tem direção diferente da velocidade, provocando uma mudança na direção do movimento.

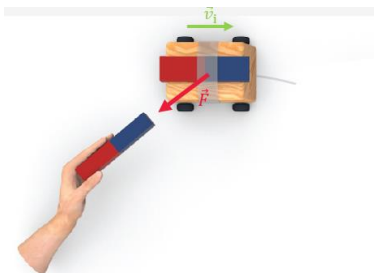


Figura 4 – Carrinho em movimento retilíneo.

A resultante das forças, $\vec{F}_R$, pode não ter a direção da velocidade $\vec{v}$. Neste caso decompõe-se a força em duas componentes, uma na direção da velocidade e outra na direção perpendicular.

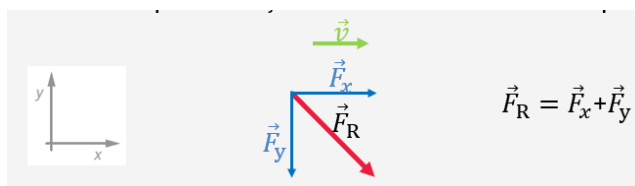


Figura 5 – Decomposição das forças.

Componente da resultante das forças com a direção da velocidade, $\vec{F}_x$:
faz variar o módulo da velocidade.

- se $\vec{F}_x$ tiver o sentido da velocidade, o módulo da velocidade aumentará;
- se $\vec{F}_x$ tiver sentido oposto ao da velocidade, o módulo da velocidade diminuirá.

Componente da resultante das forças com a direção perpendicular à velocidade, $\vec{F}_y$:

faz variar a direção da velocidade.

Exemplo do dia a dia:

Um carro a fazer uma curva mesmo que mantenha o valor da velocidade constante, a sua direção muda. A força de atrito entre os pneus e o chão tem uma direção diferente da velocidade e provoca a mudança de trajetória.



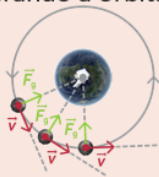
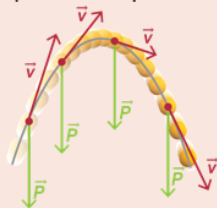
PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 4:

- $\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm a mesma direção

$\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm o mesmo sentido	$\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm sentidos opostos
O corpo move-se com movimento retilíneo, na direção e sentido da resultante das forças, aumentando o módulo da velocidade.	O corpo move-se com movimento retilíneo, na direção da resultante das forças e sentido oposto, diminuindo o módulo da velocidade.
Exemplo: movimento de um corpo lançado verticalmente para baixo. 	Exemplo: movimento de um corpo lançado verticalmente para cima, durante a subida. 

- $\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ têm direções diferentes

$\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ são perpendiculares	$\vec{F}_R$ e $\vec{v}$ não são perpendiculares
O corpo move-se com movimento curvilíneo, sem alterar o módulo da velocidade.	O corpo move-se com movimento curvilíneo, alterando o módulo e a direção da velocidade.
Exemplo: movimento da Lua (ou de um satélite artificial) em torno da Terra, considerando a órbita circular. 	Exemplo: movimento de um corpo lançado obliquamente para cima. 
A velocidade varia em direção mas não em módulo.	A velocidade varia em direção e em módulo.



O QUE APRENDI?

Já sabes prever os efeitos das forças sobre a velocidade?

És capaz de...

- analisar a ação de forças e prever os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos retilíneos e curvilíneos (acelerados ou retardados)?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- relacionar esses efeitos com a noção de aceleração?
- estabelecer ligações com aprendizagens anteriores (como o conceito de velocidade média ou gráficos posição-tempo)?
- 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 [Força. Grandezas escalares e vetoriais. Unidades de força](#). recorda o que aprendeste no 9.º ano.



Assiste à videoaula [Efeito das forças sobre a velocidade](#) resolve os exercícios propostos.



Explora o simulador:

[Forças e Movimento: Noções Básicas](#)

