



Aula nº7

1 Sumário

Continuação do sumário da aula anterior.

Forças de contacto e forças à distância.

Força magnética.

Terceira Lei de Newton.

2 Objectivos específicos

- Identificar as forças muscular, gravítica e magnética como exemplos de forças;
- distinguir forças de contacto de forças à distância e dar exemplos para cada uma delas;
- enunciar e aplicar a 3ª Lei de Newton;
- identificar os pares acção-reacção em situações concretas;
- compreender que a Terra funciona como um íman gigante;
- saber que pólos iguais atraem-se e pólos opostos repelem-se;
- saber que o pólo Norte geográfico não coincide com o pólo Norte magnético e que o pólo Sul geográfico não coincide com o pólo Sul magnético;
- compreender o conceito de declinação magnética;
- saber utilizar uma bússola.

3 Vocabulário/Conteúdos

- Força gravítica
- Força magnética

- Força muscular
- Forças de contacto
- Forças à distância
- 3^a Lei de Newton (ou Lei da acção-reacção)
- Par acção-reacção
- Bússola
- Campo magnético
- Declinação magnética
- Pólo Norte magnético
- Pólo Sul magnético

4 Material

- Tesoura
- 2 Bússolas (tamanho grande)
- Várias Bússolas (tamanho pequeno)
- 4 Ímanes
- Folha de papel com um recta desenhada
- Clip
- Afa
- Elásticos
- Bola de pequena dimensão
- Dispositivo para demonstrar a experiência de Oersted
- Transferidor
- 2 Carros sem motor
- Cordel
- Interruptor

- Fios de ligação
- Pilha com dispositivo próprio
- Cartão com um X

5 Planificação da aula

- O professor corrige os trabalhos de casa.
- O professor faz uma revisão da aula anterior, recorrendo novamente a um carro. Após discutir com os alunos a aplicação de diferentes forças e os consequentes tipos de movimento, o professor deverá gerar uma discussão no sentido dos alunos descobrirem novas formas de fazer mover o carro sem ser aplicando uma força muscular. É esperado que os alunos sugiram, deixar cair o carro, colocar um íman num carro e com outro íman movimentá-lo...
- De acordo com as respostas dos alunos, o professor introduz a força muscular, gravítica e magnética, como exemplos de forças.
- A força gravítica será discutida na aula seguinte, pelo que os alunos deverão ficar apenas com a ideia de que esta força é responsável pela queda dos corpos e é exercida pela Terra.
- O professor questiona: “Para eu aplicar uma força (muscular) no carro, tenho de tocar no carro?” Os alunos responderão que sim pelo que o professor continua: “No que diz respeito às forças magnética e gravítica, os ímanes precisam de se tocar para se exercer uma força? E a Terra toca no carro para o puxar?”
- Juntamente com os alunos, o professor faz uma distinção entre forças de contacto e forças à distância, apresentando as forças gravítica e magnética como exemplos de forças à distância e a força muscular como uma força de contacto.

As forças classificam-se em:

1. **Forças de contacto:** São forças em que o agente, que exerce a força, e o objecto, onde ela está aplicada, se contactam. Ex: Força muscular.
2. **Forças à distância:** São forças que são exercidas à distância. Neste caso, não há nada no meio entre o agente e o objecto que sirva para transmitir a força. Ex: Força gravítica, Força magnética.

- O professor prende dois ímanes a dois carrinhos e coloca-os perto um do outro sobre uma superfície plana e horizontal. Coloca os dois carros presos por um fio e realiza as seguintes experiências:
 1. Os ímanes são colocados de forma aos pólos norte dos dois ímanes ficarem voltados um para o outro e um aluno corta o fio.
 2. Os ímanes são colocados de forma aos pólos norte e sul dos dois ímanes ficarem voltados um para o outro e um aluno corta o fio.
- Na primeira situação, os carrinhos afastam-se e na segunda aproximam-se. A experiência anterior serve para os alunos observarem que pólos iguais repelem-se e pólos opostos atraem-se. Por outro lado, é importante que os alunos pensem no facto de que se os dois carros se movem é porque o íman 1 exerceu uma força sobre o íman 2 e o íman 2 exerceu uma força sobre o íman 1.
- Uma outra sugestão é pedir aos alunos para trazerem 2 *skates* ou dois pares de patins. Cada aluno deve empurrar o outro e verificar que também ele se mexe. Mais uma vez, os alunos facilmente verificam que ao aplicar uma força, há uma outra força aplicada em nós.
- Um aluno dirige-se ao quadro e para cada uma das situações anteriores faz um esboço das forças aplicadas, tendo em atenção o tamanho relativo dos vectores.
- O professor deverá referir que quer a interação entre dois corpos se dê "à distância" ou por contacto, as forças de interacção obedecem ao princípio da acção e reacção. Essas forças agem "simultaneamente", uma em cada corpo, têm a mesma direcção, a mesma intensidade mas sentidos opostos. Assim, as forças não actuam isoladamente, actuam sempre aos pares.

Lei da Acção e Reacção (ou 3ª Lei de Newton)

Se um corpo A aplicar uma força sobre um corpo B, então o corpo B também irá exercer uma força no corpo A com a mesma intensidade, mesma direcção mas sentido oposto à força que A aplicou em B. Este par de forças constitui um par acção-reacção (sendo indiferente atribuir a acção a cada uma das forças e a reacção à outra) e como são aplicadas em corpos diferentes os seus efeitos não se anulam.

- Nos esquemas anteriores o professor identifica os pares acção-reacção.

- O professor projecta o acetato 2: “Descobre o par acção-reacção!” e os alunos, com uma cópia do acetato, resolvem os exercícios no caderno. O professor corrige no final.
- O professor deve referir que, quando há colisão entre dois corpos, a intensidade da força que cada um deles exerce no outro é semelhante, embora os efeitos em cada um deles possa ser diferente, como é o caso da colisão de um camião com um carro.
- É importante referir que, na maioria das situações do dia-a-dia, quando aplicamos uma força num objecto, nós próprios não nos movemos, mas isso só acontece porque temos uma massa muito maior do que o objecto e outras forças aplicadas em nós, que impedem o movimento.
- O professor informa que a Terra, devido ao seu núcleo ser constituído essencialmente por ferro, funciona como um íman gigante e portanto ao longo do planeta qualquer objecto está sujeito a esta força magnética da Terra. Diz-se que a Terra produz um campo magnético, tendo um pólo Norte magnético que se encontra próximo do pólo Norte geográfico (local onde passa o eixo imaginário de rotação da Terra) e um pólo Sul magnético, que está perto do pólo Sul geográfico.
- O professor refere que o nome dos pólos magnéticos da Terra atribuídos anteriormente são os que se utilizam vulgarmente mas que na realidade, ao considerarmos que a Terra contém um íman no seu interior, o pólo Norte magnético da Terra é um pólo Sul magnético daí atrair o pólo norte de qualquer íman ou de qualquer agulha magnética que constitui uma bússola.
- Será importante referir que a diferença entre o pólo Norte geográfico e o pólo Norte magnético da Terra se designa de declinação magnética e varia conforme o local do mundo. Em Portugal, é preciso rodar a bússola cerca de 7° no sentido contrário aos ponteiros do relógio para a orientar correctamente. A explicação deve ser acompanhada pelo acetato 3: “A Terra, um íman gigante...”.
- O professor mostra uma bússola à turma e explica os princípios básicos de funcionamento da mesma. Deve referir que existe uma interacção magnética entre a Terra e uma agulha magnética (que possui também os dois pólos), que faz a agulha rodar.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº7.

6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº7

7 Registos no quadro

- As forças classificam-se em:
 1. **Forças de contacto:** São forças em que o agente, que exerce a força, e o objecto, onde ela está aplicada, se contactam. Ex: Força muscular.
 2. **Forças à distância:** São forças que são exercidas à distância. Neste caso, não há nada no meio entre o agente e o objecto que sirva para transmitir a força. Ex: Força gravítica, Força magnética.

Lei da Acção e Reacção (ou 3ª Lei de Newton)

Se um corpo A aplicar uma força sobre um corpo B, então o corpo B também irá exercer uma força no corpo A com a mesma intensidade, mesma direcção mas sentido oposto à força que A aplicou em B. Este par de forças constitui um par acção-reacção (sendo indiferente atribuir a acção a cada uma das forças e a reacção à outra) e como são aplicadas em corpos diferentes os seus efeitos não se anulam.

- (Esquemas dos pares acção-reacção)
- Correção dos exercícios no acetato: “Descobre o par acção-reacção!”.

8 Anexos

- Acetato 2: “Descobre o par acção-reacção!”
- Acetato 3: “A Terra, um íman gigante...”

9 Avaliação da aula

(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)

DESCOBRIR O PAR ACÇÃO-REACÇÃO!



\vec{F}_1 - Força que o Mário exerce no Sérgio

\vec{F}_2 -



\vec{F}_5 - Força que o camião exerce no táxi

\vec{F}_6 -



\vec{F}_3 - Força que a planta exerce na mesa

\vec{F}_4 -

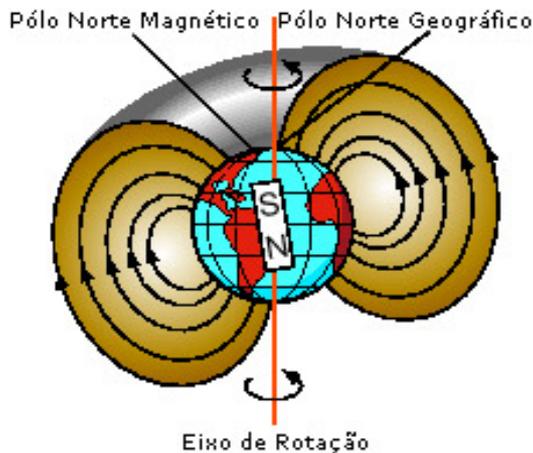
CONCLUSÃO:

$$F_1 = F_2$$

$$F_3 = F_4$$

$$F_5 = F_6$$

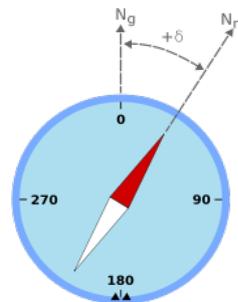
A Terra, um ímã gigante...



A TERRA POSSUI:

- 2 polos geográficos
 - 2 polos magnéticos
- NÃO COINCIDEM!**

Em Portugal, a declinação magnética é de, aproximadamente, 7° . No Canadá, ultrapassa os 40° !



**DECLINAÇÃO
MAGNÉTICA**