

Porque é que o relógio de pêndulo atrasa no Verão?

Constança Providência

Camille Ducoin

Material

- fio de lã ou outro
- porcas de tamanho 8
- régua
- relógio com ponteiro de segundos ou cronómetro

Certamente já viste um relógio de pêndulo! Talvez em casa dos teus avós ou em casa de um amigo, ou talvez tenhas um relógio de pêndulo em tua casa. Sabes porque se utiliza um pêndulo para medir o tempo? Vamos descobrir! O relógio de pêndulo foi inventado por Christiaan Huygens mas já Galileu tinha tentado construir um.

Um pêndulo é um sistema muito simples: basta pendurares na ponta de um fio comprido um objecto. Pega no fio pela outra ponta, desvia o objecto da sua posição de equilíbrio e larga-o: o objecto fica a oscilar. Os físicos gostam muito deste sistema por ser muito simples e porque todos os outros mais complicados se comportam como este nalgumas condições.

Mas afinal porque podemos utilizar o pêndulo como relógio? Vais descobrir facilmente a resposta se fizeres a seguinte experiência.

Constrói um pêndulo atando uma porca à ponta de um fio com cerca de 60-70 cm de comprimento. Mede o comprimento do fio e anota o valor no teu caderno. Pede a um colega para segurar pela ponta



livre. Desvia a porca do equilíbrio, conta as oscilações que faz durante 30 segundos e toma nota deste número. Volta a repetir quatro vezes. Toma sempre nota do valor obtido. Atenção que o teu colega que segura o fio não deve mexer a mão. E para não te enganares é melhor pedires a outro colega ajuda para medir o tempo. O que concluis dos valores obtidos? O número de oscilações é quase sempre o mesmo!

É por isso que podemos construir um relógio com um pêndulo! Basta saber quantas oscilações o pêndulo faz por minuto e depois contar, contar, contar as oscilações... Claro que assim não vai funcionar porque logo nos enganamos na contagem. Christiaan Huygens resolveu este problema e inventou um mecanismo que conta as oscilações: o relógio de pêndulo.

O pêndulo tem algumas propriedades interessantes. Será que o número de oscilações depende da massa do objecto que penduras no fio? O que acontece se em vez de uma porca usares mais? Repete a experiência mantendo o mesmo comprimento (é importante não variar o comprimento!) do fio e usando duas e três porcas. Que resultados obténs? O número de oscilações é diferente? Repete sempre cinco vezes cada medição.

Na verdade a massa do objecto não tem influência no resultado!

E se alterarmos o comprimento do fio, o número de oscilações será diferente? Verifica o que acontece quando o comprimento do fio varia. Repete a experiência com uma

porca mas com um fio mais curto, por exemplo com 45 cm. Quantas oscilações faz o pêndulo em trinta segundos? O número de oscilações é maior! E se o fio for mais comprido, o que sucede? Neste caso o número de oscilações em trinta segundos diminui.

Podes prever que os pêndulos têm alguns problemas. Já deves ter observado que as oscilações do pêndulo vão sendo cada vez menores e o pêndulo acaba mesmo por parar. Chamamos a este fenómeno amortecimento. Este problema teve de ser resolvido por Christiaan Huygens quando inventou o relógio de pêndulo, introduzindo um mecanismo especial. Para o relógio não parar é necessário dar a corda de vez em quando. Outro problema é a variação do comprimento do pêndulo com a temperatura: no Verão o fio do pêndulo aumenta de comprimento e no Inverno diminui!

Então no Verão, quando o comprimento do pêndulo

aumenta, o relógio atrasa ou adianta? E no Inverno? (ver resposta no fundo da página)

Este problema também se resolve corrigindo o comprimento do pêndulo no Verão e no Inverno, através de um pequeno parafuso que existe nos relógios.

Podes usar o teu pêndulo para jogar com os teus amigos. Pede a um dos amigos para bater as palmas regularmente sem olhar para o pêndulo. Cada um dos restantes amigos, à vez, tenta reproduzir o ritmo do batimento de palmas com um pêndulo. Para cada jogador o ritmo do batimento de palmas deve ser diferente. Quem conseguir reproduzir o ritmo mais rapidamente ganha!

Agradecimentos

Esta actividade foi realizada na turma do 2A da Escola EB1 da Solum em Coimbra no âmbito da disciplina Estudo do Meio. Agradecemos a toda a turma e à Professora Conceição Nave o entusiasmo com que descobriram como funciona o pêndulo.

Tabela 1 - Número de oscilações em 30 segundos de um pêndulo com 67 cm variando o número de porcas

comprimento do fio: 67 cm			
Nº de oscilações em 30 s	1 porca	2 porcas	3 porcas
Medida 1	38	36	36
Medida 2	37	37	36
Medida 3	37	37	37
Medida 4	36	37	37
Medida 5	37	37	37

Tabela 2 - Número de oscilações em 30 segundos de um pêndulo com 45 cm e uma porca.

comprimento do fio: 45cm					
1 porca	medida 1	medida 2	medida 3	medida 4	medida 5
Nº oscilações	44	44	45	44	44

Tabela 3 - Número de oscilações em 30 segundos de um pêndulo com 95 cm e uma porca.

comprimento do fio: 95cm					
1 porca	medida 1	medida 2	medida 3	medida 4	medida 5
Nº oscilações	30	31	31	30	31



Resposta: No Verão, quando o comprimento do pêndulo aumenta, o relógio de pêndulo atrasa e no Inverno, quando o comprimento diminui, adianta.