

## TERMINE O VERÃO NUMA ESCOLA CHEIA DE LUZ

De 2 a 5 de setembro, irá realizar-se a Escola de Verão da SPM, com um programa composto por um Curso de Formação de Professores dos ensinos básico e secundário, oito conferências plenárias e vários minicursos, que evidenciam a importância da matemática na física, nas neurociências, na dermatologia e na oftalmologia, entre outras áreas. Haverá também uma oficina onde os participantes poderão explorar técnicas para criar hologramas 3D, desenhados à mão ou por gravação *laser*. Acham que devem perder esta oportunidade de participar?

Os fenómenos da Natureza tendem a ser ótimos, num sentido preciso, como minimizar a energia total do sistema, seguir o caminho mais curto, ou maximizar a entropia. Um raio de luz não é diferente... Saberá o leitor o que a luz minimiza? Curiosamente, a luz não segue o caminho mais curto, mas o que leva menos tempo a percorrer (princípio de Fermat). Dois requisitos aparentemente iguais, pois, em geral, a reta é o caminho mais curto e o mais rápido entre dois pontos, mas tal é falso em certas condições. É o caso quando a luz atravessa duas substâncias diferentes, *e.g.*, ar e água. Nesta situação, temos a conhecida lei de Snell, que afirma que, quando os senos dos ângulos entre os raios e o vetor normal à superfície de interface são proporcionais às velocidades de propagação, a luz viaja no menor tempo possível, e tal genericamente não é uma reta. Além das diversas aplicações relevantes deste princípio, *e.g.*, nas comunicações em fibra ótica, que utiliza na sua internet em casa, também nos permite fazer aquelas fotos engraçadas em que a cabeça fora de água parece estar separada do corpo deformado dentro de água. Um fenómeno semelhante, onde o caminho mais rápido não é a reta, acontece quando a força gravítica está envolvida, nomeadamente, no conhecido problema da Braquistócrona, cuja solução é a curva denominada cicloide. Este problema consiste em encontrar a trajetória de uma par-

tícula que, sujeita a um campo gravítico constante, sem atrito e com velocidade inicial nula, se desloca entre dois pontos no menor tempo possível.

Neste ano de 2015, a luz e a força gravítica têm um certo destaque. A ONU [1] apoia a celebração de duas temáticas que se objetivam em iniciativas globais intituladas Ano Internacional da Luz e das Tecnologias Baseadas na Luz [2] e Ano Internacional dos Solos [3]. Tais iniciativas pretendem, de forma genérica, alertar e divulgar, entre o público em geral, a importância destas temáticas na sociedade. Curiosamente, também se celebra os 100 anos da Teoria Geral da Relatividade, desenvolvida por Albert Einstein, em 1915, na qual se mostra que a luz está no centro de toda a estrutura espaço-tempo, tendo profunda importância na física e na cosmologia. Atualmente, a teoria geral da relatividade é classificada como um assunto clássico, no entanto, a sua ideia central não deixa de surpreender e, de certo modo, ser difícil de assimilar, *i.e.*, a ideia de que o espaço e o tempo estão (matematicamente) interligados, são dinâmicos e fortemente influenciados pela presença de matéria. A sua relevância para a Humanidade é evidente, pois a teoria geral da relatividade é, de forma breve, uma teoria que explica todos os fenómenos gravitacionais conhecidos, *e.g.*, a maçã a cair, as órbitas dos planetas, e galáxias em fuga. Neste último século, a sua

validade nunca foi posta em causa pelos inúmeros testes realizados. Mais uma vez, a matemática é uma ferramenta fundamental na representação e no estudo destas teorias. A Escola de Verão de 2015, dinamizada pela SPM de dois em dois anos, pretende divulgar estes e outros assuntos relacionados, de uma forma agradável, compreensível e acessível a todos.

A Escola de Verão (EV2015) [4], que se realiza de 2 a 5 de setembro, em Aveiro, tem por objetivo divulgar novos meios de descoberta da cultura e do conhecimento matemático, com especial ênfase na interação entre a matemática e as áreas e aplicações ligadas à luz, assim como dar formação específica em certas áreas da matemática. A EV2015 destina-se a professores do 1.º ciclo do ensino básico, a professores de matemática do 2.º e 3.º ciclos dos ensinos básico e secundário, a professores universitários, estudantes e a todos os que gostam de matemática e com ela trabalham. O evento está organizado em conferências plenárias, de âmbito geral, promovendo a divulgação do conhecimento matemático; em mini-cursos, centrados em temáticas específicas da matemática e sua aplicação a outras áreas como as neurociências, dermatologia, oftalmologia, entre outras; oficinas, por exemplo, sobre holografia; e num Curso de Formação para Professores (CFP) de 15h e 0,6 créditos, creditado pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua, que se intitula “A Matemática e o Ensino da Matemática (Escola de Verão 2015)”, composto por um minicurso de 6h, repartido entre sexta-feira e sábado, e seis conferências plenárias (6 x 1h30), que decorrem na quinta, na sexta e no sábado. Os interessados no CFP podem escolher o seu minicurso entre as seguintes temáticas: “Números racionais no 1.º ci-

clo”, “Tales, Pitágoras e Euclides”, “Primitivas e integrais no novo programa do secundário de matemática A” e “Programa e metas curriculares de matemática A”. As plenárias mais ligadas ao CFP são “Malabarismo, matemática e a utilidade das coisas inúteis” pelo A. Machiavelo, “Notas sobre a geometria básica que se aprende quando se ensina” pelo A. Martins, “Portugal tem talento matemático? Um olhar sobre 35 anos de Olimpíadas...” pela J. Teles, e “As potências de expoente racional no novo programa de matemática A” pelo F. Oliveira. Além disso, com a intenção de falar de matemática e as suas relações com a luz e a relatividade, no programa da EV2015 integram plenárias como “100 anos de espaço-tempo curvo”, por C. Herdeiro, “Anamorfose e cor na geometria e na arte”, por A. Araújo, “Geometria e ótica no trabalho de Francisco de Melo (ca. 1490-1536)”, por H. Leitão, e “A matemática e a física da luz”, pelo reconhecido investigador Carlos Fiolhais.

Entre todos os tipos de luz possíveis, os organizadores da EV2015 esperam que os participantes concluam o evento com aquele brilho especial nos olhos, que reflete, não só, ter-se discutido as temáticas de maior interesse e gravidade no atual contexto educativo, mas também demonstra que o evento foi proveitoso em termos científicos e interpessoais.

## SITES

- [1] <http://www.un.org/en/sections/observances/international-years/index.html>
- [2] <http://www.light2015.org/>
- [3] <http://www.fao.org/soils-2015/>
- [4] <http://spm-ev2015.weebly.com/>



## Exposições (ma)temáticas da SPM.

Disponíveis para exibição nas escolas,  
bibliotecas ou instituições similares\*.

Mais Informações em  
[www.spm.pt/exposicoes](http://www.spm.pt/exposicoes)

\*A requisição das exposições tem custos de manutenção.