

Física

22, 23, 25 e 26 de Julho

9.00h-12.30h

(escolhe um projecto entre os 7 apresentados)

Projecto 1.

Incêndios, epidemias...e um café: uma introdução numérica à percolação (Orientadores: Isaac Vidana, Silvia Chiacchiera e Yerali Gandica)

Que têm em comum o incêndio de Roma do ano 64, a Peste Negra de 1348 e uma cafeteira? Nos três exemplos, há algo (o fogo, a peste, a água) que procura um caminho numa estrutura (os edifícios, as pessoas, o café em pó): dependendo da geometria da estrutura, da sua ocupação e das relações entre os seus elementos vai haver uma evolução diferente.

A percolação é um modelo simples que permite estudar e quantificar estes efeitos. Nesta linha, vamos desenvolver uma simulação em VPython de um incêndio num bosque, com o objetivo de responder a perguntas como: quanto tempo demora o incêndio a apagar-se? Será que o fogo consegue chegar de um lado ao outro do bosque? Todas as árvores são atingidas? Que efeito tem a ausência de árvores nalguns pontos do bosque?

Mas este é só um exemplo, porque os conceitos que vamos manejar aplicam-se

a fenómenos da natureza de uma variedade surpreendente!

Projecto 2.

A Velocidade da Luz é Infinita? (Orientadores: Edvagner Ribeiro e Valdemar Domingos; nº de alunos: 3 a 4)

A luz é instantânea? Ou demora algum tempo a percorrer um metro? Quanto é um nano-segundo-luz? Podemos alterar a velocidade da luz? Este projecto consiste na medida da velocidade da luz em laboratório usando dois métodos: com luz visível de um laser ou com luz gama proveniente de uma fonte radioactiva. A equipa experimental irá explorar o equipamento de Física avançada de forma a obter o valor (reconhecido internacionalmente) para a velocidade da luz.

transporte. Se contarmos as mercadorias, sem transporte só se respira - não se come, bebe, veste, nada!

Falar de transporte, nas suas ligações à economia, cidade, ambiente e qualidade de vida, passando pelo nosso perfil de utilizador, atual e 'ideal', tentará ser menos vertiginoso que uma 'RR de pista' e menos maçador que uma paragem de autocarro...

Projecto 3.

CSI Física (Orientador: Vítor Hugo Rodrigues; nº de alunos: 3 a 4)

Queres ser um técnico forense durante uma semana?

"Nas casas de 3 suspeitos de terrorismo encontraram-se várias amostras de substâncias químicas em pó. A polícia suspeita que são substâncias para o fabrico de explosivos. Ao serem inquiridos sobre a sua proveniência todos os suspeitos dizem que são apenas restos de medicamentos. "

Os CSIs vão analisar as substâncias recorrendo a uma técnica avançada de Física: a Difracção de Raios-X. Comparando os resultados com uma base de dados internacional os CSIs vão descobrir quem fala verdade e quem está a mentir!

Projecto 4.

A Física na salvaguarda do Património (Orientador: Francisco Gil; nº de alunos: 3 a 4)

Através do uso de várias técnicas laboratoriais (difracção de raios-X, espectroscopia Raman e espectrofotometria no visível), é possível ajudar à identificação dos materiais usados numa obra de arte ou num revestimento de um monumento, que lhe conferem as suas características estéticas, nomeadamente a cor e textura. Neste projecto, ir-se-á proceder à análise de várias amostras extraídas de alguns casos de estudo relevantes no âmbito do nosso Património arquitectónico e artístico.

Projecto 5.

Medidas de sinais fisiológicos em biomedicina (Orientadores: João Carvalho, Mariana Nogueira, Inês Barroso e Diogo Martins; nº de alunos: ?)

Os alunos irão utilizar equipamento eletrónico para realizarem medições fisiológicas. Depois de se familiarizarem com o equipamento e com o software, irão registar e analisar os sinais musculares (eletromiografia), com o que podem estudar o tónus muscular, determinar os valores máximos da força em cada uma das mãos e analisar os efeitos da fadiga. Seguidamente vão registar e analisar as ondas cerebrais obtidas num eletroencefalograma e correlacioná-las com o estado de vigília do paciente. Serão depois obtidos e analisados eletrocardiogramas, registados em diferentes condições, e os resultados correlacionados com as diferentes fases do ciclo cardíaco. Finalmente será registada a resistência cutânea e a partir desta e de outras medidas construído um polígrafo ("detetor de mentiras").

Projecto 6.

Pêndulices (Orientador: José António Paixão; nº de alunos: até 6)

Os pêndulos são sistemas fascinantes que podem exibir vários tipos de comportamentos, da mais simples regularidade ao caos. Iremos simular em VPython vários tipos de pêndulos: pêndulo físico simples, pêndulo duplo, pêndulo invertido e explorar o seu comportamento, analisando a transição da regularidade para o caos, e comparar as simulações com dados de sistemas reais, medidos no laboratório.

Projecto 7.

Supercondutividade - a Física a caminho do zero absoluto (Orientador: António Miguel Bento; nº de alunos: ?)

Introdução às tecnologias de baixas temperaturas: familiarização com o equipamento para operação de experiências a baixas temperaturas; medição e controlo de temperaturas; electrónica de precisão para a medição de resistências. Operação de um criostato de He de ciclo fechado com uma temperatura base de 9 K, cerca de 200 C abaixo da temperatura mínima registada à superfície da Terra.

Introdução ao fenómeno da supercondutividade nos materiais e suas propriedades. Familiarização com exemplos de aplicações de materiais supercondutores, desde a procura de Matéria Negra ao acelerador LHC do CERN. Verificação experimental do ponto de transição de fase para um material supercondutor. Preparação pelos alunos de um material cerâmico supercondutor; sua instalação no criostato; medição da curva da resistência do supercondutor através da sua transição de fase, fazendo variar a temperatura entre o valor ambiente e os 9 K. Comparação da curva obtida com a curva de variação da resistência para um metal normal, na mesma gama de temperaturas. Análise e discussão dos resultados.

