



PROGRAMA E DESAFIOS | 11º ANO

MatCamp@FEUP

Um *bootcamp* para alunos do 11º e 12º anos
sobre a aplicação da matemática na Engenharia.

Saiba mais em:
fe.up.pt/escolas/

MatCamp@FEUP

14 DE DEZEMBRO 2024

O *bootcamp* pretende fomentar o gosto pela Matemática e demonstrar de que forma é que os conceitos de Matemática abordados no Ensino Secundário poderão ser úteis na resolução de problemas de Engenharia. Neste sentido, o programa abrange uma componente teórica e uma prática.

Inicialmente, os participantes terão a possibilidade de rever alguns conceitos essenciais de Matemática e numa segunda fase terão a oportunidade de aplicá-los na resolução de desafios de Engenharia. Os desafios têm em consideração os conteúdos abordados pelos alunos até à data do evento e serão adaptados de acordo com o respetivo ano de escolaridade.

Esta edição conta com o apoio da Fundação da Juventude, uma instituição focada na formação profissional, desenvolvimento social, cultural e inserção no mercado de trabalho dos jovens.

ORGANIZAÇÃO

Fernanda Campos de Sousa

Prof.ª Auxiliar no Departamento de Eng. Civil da FEUP

Isabel Martins Ribeiro

Prof.ª Associada no Departamento de Eng. Civil da FEUP

Cristina Miranda Guedes

Prof.ª Auxiliar no Departamento de Eng. Mecânica da FEUP

Francisco Rosales

Prof.ª Auxiliar no Departamento de Eng. Química e Biológica da FEUP

Unidades de Captação Académica e Desenvolvimento de Talento da FEUP

DESAFIO 1

Computação em Matemática: consciencialização e soluções.

Os meios computacionais, indispensáveis nos dias de hoje, são uma mais valia para a resolução de problemas mais ou menos complexos. Contudo é essencial que o utilizador desperte o seu "espírito crítico" para analisar e/ou aceitar as soluções encontradas.

Neste desafio serão usados exemplos que envolvem noções matemáticas bem conhecidas (produtos, sistemas de equações, entre outros) para ilustrar que as máquinas computacionais, como calculadoras ou computadores, apresentam limitações numéricas devido à sua precisão finita e, por isso, soluções que nem sempre são adequadas ao mundo matemático.

DESAFIO 2

Conceito de derivada: interpretação geométrica e física.

O conceito de derivada (ou diferencial) é dos mais usados em matemática e nas inúmeras áreas científicas que têm ferramentas matemáticas na sua base.

Este desafio terá um duplo objetivo:

- i) introduzir e ilustrar o conceito em termos geométricos e em termos físicos, recorrendo a exemplos do quotidiano;
- ii) exemplificar o cálculo de derivadas de funções simples recorrendo a regras práticas de derivação.

DESAFIO 3

Modelar o crescimento de uma população recorrendo à Sequência de Fibonacci.

Será trabalhada a noção de sequência infinita de números reais, que, obedecendo a uma dada “regra”, surgem como função dos números naturais. A sequência de Fibonacci será apresentada como um caso particular dessa noção, que tem inúmeras aplicações em áreas tão diversificadas como a engenharia, os mercados financeiros, a teoria de jogos ou a biologia. Considerando uma versão com condições de contexto simplificadas, será deduzido o modelo de crescimento de uma população de coelhos, obtendo a expressão que permite determinar em cada instante temporal a dimensão da população.

DESAFIO 4

Explorando funções polinomiais para obter funções transcendentais.

As funções polinomiais têm um conjunto de propriedades matemáticas que potenciam a sua utilização em variadíssimas áreas. Numa primeira fase será mostrado que um qualquer polinómio de grau n pode escrever-se à custa das suas derivadas. Em seguida, será colocada a hipótese deste procedimento se estender a outro tipo de funções, não polinomiais, que tenham derivadas de qualquer ordem. Paralelamente introduz-se o conceito de soma de um número infinito de parcelas (série) e a possibilidade desta soma convergir. A junção destas duas ideias conduzirá à escrita de funções, ditas transcendentais, como soma de um número infinito de parcelas. Como aplicação, serão usadas as funções exponencial, seno e cosseno, permitindo que os participantes conheçam o processo de cálculo (aproximado) destas funções, quando usam ferramentas computacionais.

DESAFIO 5

O cálculo de áreas através da soma de áreas de retângulos.

O cálculo de áreas de regiões planas é de extrema relevância, sendo introduzido logo no início do percurso académico, através do cálculo de áreas de polígonos regulares e do círculo. Neste desafio, será trabalhada a ideia de calcular áreas de regiões planas limitadas à custa da soma das áreas de retângulos, definidos de forma conveniente. Esta abordagem usará a noção de soma de um número infinito de parcelas, introduzido no Desafio 4.

DESAFIO 6

Integração numérica: técnicas para calcular áreas.

O cálculo integral de uma função num intervalo real é um tópico muito usado em aplicações de Engenharia. Nesta sessão, a resolução dos problemas recorre a técnicas numéricas muito intuitivas do ponto de vista geométrico, tais como a Regra dos Trapézios e de Simpson para obter uma aproximação numérica do valor do integral.

DESAFIO 7

Interpolação polinomial: métodos para aproximar funções tabeladas.

O conceito de interpolação polinomial é muito útil em análise numérica, análise de dados, design industrial e processamento de sinal. Essencialmente, a partir de um conjunto de pontos tabelados de uma função, o estudante constrói um polinómio interpolador para aproximar a função. O processo envolve um sistema de equações linear e a resolução deste é efetuada com a utilização de uma ferramenta computacional.

[PROGRAMA]

11º ANO

09h00 - 09h30	RECEÇÃO E APRESENTAÇÃO
09h30 - 11h00	COMPONENTE TEÓRICA I Matemática “Essencial”
11h00 - 11h15	COFFEE BREAK
11h15 - 13h00	COMPONENTE PRÁTICA I Challenges e aplicações
13h10 - 13h30	SESSÃO COM A FUNDAÇÃO DA JUVENTUDE
13h30 - 14h00	ALMOÇO
14h00 - 15h30	COMPONENTE TEÓRICA II Matemática “Essencial”
15h30 - 15h45	COFFEE BREAK
15h45 - 17h30	COMPONENTE PRÁTICA II Challenges e aplicações
17h30 - 18h00	ENCERRAMENTO

Siga-nos no Instagram:

feup_escolas e feup_porto

Conheça a nossa oferta formativa:

fe.up.pt/estudar

Peça informações:

escolas@fe.up.pt