U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

PROFISSÃO: ENGENHARIA

CAMPUS FEUP

MAT CAMP FEUP

x+y 10% E=MC²/a+b SIN 360 3,14" ¾ 5x

2 de março de 2024

Um *bootcamp* sobre a aplicação da matemática à Engenharia.
Para alunos de 11º e 12º anos de Ciências e Tecnologias.

MAIS INFORMAÇÕES

fe.up.pt/profissaoengenharia
escolas@fe.up.pt

SIGA-NOS

instagram.com/feup_profissaoengenharia

U.PORTO
FEUP ENGENHARIA

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, s/n
4200-465 Porto
PORTUGAL

instagram.com/feup_porto
facebook.com/paginafeup
twitter.com/feup_porto
youtube.com/FEUPtv
linkedin.com/school/feup

OFERTA FORMATIVA

fe.up.pt/estudar

ORGANIZAÇÃO

. **Fernanda Campos de Sousa**, Professora Auxiliar no Departamento de Engenharia Civil da FEUP
. **Isabel Martins Ribeiro**, Professora Associada no Departamento de Engenharia Civil da FEUP
. **Unidade de Captação Académica da FEUP**

MatCamp@FEUP é um bootcamp sobre a aplicação da Matemática à Engenharia, dirigido a alunos do Ensino Secundário (11º e 12º anos). Decorrerá no dia 2 de março de 2024, nas instalações da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, e o objetivo é permitir que os alunos compreendam de que forma é que os conceitos de Matemática abordados no Ensino Secundário poderão ser úteis na resolução de problemas de Engenharia.

A iniciativa dispõe de dois programas adaptados aos anos de escolaridade dos participantes, cada um com uma componente teórica e uma prática. Inicialmente, todos os alunos terão a possibilidade de rever conceitos essenciais de Matemática, enquadrados nas Aprendizagens Essenciais da disciplina, e, em seguida, aplicá-los na resolução de desafios de Engenharia.

Pretende-se, com o MatCamp@FEUP, fomentar o gosto pela Matemática e contribuir para uma compreensão mais ampla da sua aplicabilidade, nomeadamente à área da Engenharia.

PROGRAMA DE 11º

Horário	Atividade
9:30 às 10:00	**Receção e apresentação**
10:00 às 11:15	**Componente Teórica I, Matemática "Essencial":**
	Desafio 1 | *Computação em Matemática: Consciencialização e Soluções*
	Desafio 2 | *Conceito de Derivada: Interpretação Geométrica e Física (Uma abordagem intuitiva)*
	Desafio 3 | *Modelar o Crescimento de uma População Recorrendo à Sequência de Fibonacci*
11:15 às 11:30	**Coffee Break**
11:30 às 12:30	**Componente Prática I, Challenges e Aplicações:**
	Desafio 1 | *Computação em Matemática: Consciencialização e Soluções*
	Desafio 3 | *Modelar o Crescimento de uma População Recorrendo à Sequência de Fibonacci*
12:30 às 14:30	**Almoço**
14:30 às 15:30	**Componente Teórica II, Matemática "Essencial":**
	Desafio 5 | *Em Busca do Número de Neper: História e Cálculo (Uma abordagem introdutória)*
	Desafio 6 | *Explorando Funções Polinomiais para obter Funções Transcendentes*
	Desafio 7 | *O Cálculo de Áreas através da Soma de Áreas de Retângulos*
15:30 às 15:45	**Coffee Break**
15:45 às 16:45	**Componente Prática II, Challenges e Aplicações:**
	Desafio 5 | *Em Busca do Número de Neper: História e Cálculo*
	Desafio 6 | *Explorando Funções Polinomiais para obter Funções Transcendentes*
	Desafio 7 | *O Cálculo de Áreas através da Soma de Áreas de Retângulos*
16:45 às 17:00	**Encerramento**

DESAFIO 1 | COMPUTAÇÃO EM MATEMÁTICA: CONSCIENCIALIZAÇÃO E SOLUÇÕES

Os meios computacionais, indispensáveis nos dias de hoje, são uma mais valia (em alternativa, um enorme apoio) para a resolução de problemas mais ou menos complexos. Contudo é essencial que, no recurso a essas ferramentas, 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 dos estudantes (produtos, sistemas de equações,…) para ilustrar que as máquinas computacionais, como calculadoras ou computadores, apresentam limitações numéricas devido à sua precisão finita e, por isso, apresentam 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)** ilustrar o conceito em termos geométricos e em termos físicos, recorrendo a exemplos do quotidiano; **ii)** alertar para a importância da prática do cálculo associado à 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 considerado a dimensão da população.

DESAFIO 5 | EM BUSCA DO NÚMERO DE NEPER: HISTÓRIA E CÁLCULO

A especificidade do número de Neper, inicialmente estudado por Euler, faz dele uma pérola matemática, que merece destaque. Será apresentada um pouco da história e características desta constante irracional. Serão apresentados e comparados numericamente três métodos do seu cálculo aproximado, recorrendo a abordagens diferentes.

DESAFIO 6 | EXPLORANDO FUNÇÕES POLINOMIAIS PARA OBTER FUNÇÕES TRANSCENDENTES

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, neste desafio, 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 transcendentes, 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 7 | 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.

Neste desafio será ainda (para os estudantes do 12º ano) introduzida a noção de primitiva de uma função e a sua utilização para o cálculo de uma área.