MAC105 FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA PARA A COMPUTAÇÃO (BCC)

INFORMAÇÕES GERAIS

Seja bem-vindo à edição do 1o. semestre de 2018 de MAC105, *Fundamentos de Matemática para a Computação*. Esta disciplina é do 1o. semestre do BCC.

Seu professor: Yoshiharu Kohayakawa <yoshi@ime.usp.br>. Minha sala é a sala 104, Bloco C, IME/USP; se você quiser conversar comigo, marque uma hora.

Aulas: Segundas das 8:00 às 9:40 e quartas das 10:00 às 11:40; sala 9, Bloco B, IME/USP.

Bibliografia e ementa: A ementa do curso encontra-se em

`https://sistemas.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=MAC0105`

Em linhas gerais, nesta disciplina, estudamos a linguagem matemática e o rigor e a estrutura das demonstrações matemáticas. Tal estudo será baseado em exemplos envolvendo fatos e noções elementares sobre números, conjuntos, funções e relações, dentre outros. Não há um livro-texto para esta disciplina. Material de interesse será selecionado de várias fontes, como, por exemplo:

1. A. Hefez, *Aritmética*, Sociedade Brasileira de Matemática, 2013.
2. K. Houston, *How to Think Like a Mathematician: A Companion to Undergraduate Mathematics*, Cambridge University Press, 2009.
3. E. L. Lima, *Números e Funções Reais*, Sociedade Brasileira de Matemática, 2013.
4. L. Lovász, J. Pelikán e K. Vesztergombi, *Matemática Discreta*, Sociedade Brasileira de Matemática, 2006.
5. S. Oliveira e D. Stewart, *Building Proofs: A Practical Guide*, World Scientific, 2015.
6. D. Solow, *How to Read and Do Proofs*, Wiley, 2014.
7. D. J. Velleman, *How to Prove It: A Structured Approach*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2006.

Cabe observar que todo o material que será cobrado em provas e nos exercícios será discutido em sala, ou indicações serão dadas de onde encontrar material que se faça necessário.

Exercícios: Exercícios diversos serão sugeridos e ***farão parte essencial da avaliação***. Alguns desses exercícios serão feitos em sala. *Esta disciplina envolve extensa prática de resolução de problemas.*

Provas: Haverá duas provas nessa disciplina. Datas: 25/4 e 20/6. (Uma prova substitutiva está programada para o dia 27/6, para aqueles que perderem uma prova por motivo justificado.)

Critério de avaliação: Você terá de atingir média pelo menos 6,0 tanto nos exercícios ao longo do semestre como nas provas. Maiores detalhes sobre o critério serão dados oportunamente.

Página da disciplina: Teremos uma página na rede:

`http://www.ime.usp.br/~yoshi/2018i/mac105/html`

Esta página conterá algum material de suporte (pouco).

Data: 5/3/2018
MAC/IME/USP

Política de colaboração: As provas serão todas individuais. Muitos dos exercícios serão também individuais: você não poderá colaborar com seus colegas para resolver esses exercícios. Haverá também exercícios em grupo (grupos de dois, três, etc, a ser especificado em cada exercício). Discussão da matéria e dos enunciados dos exercícios é fortemente recomendado—note que isso é diferente de, por exemplo, ajudar um colega a resolver um exercício individual para que ele possa entregá-lo a tempo.

Código de ética: Todos os membros da USP devem respeitar o código de ética da USP:

`http://www.usp.br/manualdocalouro/?p=2504`

Em particular, nesta disciplina, suporei que você conhece e respeitará o Parágrafo II do Artigo 23 de nosso código de ética, onde se lê:

> Art. 23. É vedado aos membros do corpo discente e demais alunos da Universidade:
> [...]
> II – lançar mão de meios e artifícios que possam fraudar a avaliação do desempenho, seu ou de outrem, em atividades acadêmicas, culturais, artísticas, desportivas e sociais, no âmbito da Universidade, e acobertar a eventual utilização desses meios.

Não respeitar a política de colaboração dessa disciplina será considerado uma violação do código de ética da USP.

$* * * * *$

Para diversão. Seguem quatro problemas para meditação.

Um disco e um quadrado. Seja A um disco e B um quadrado. Prove que existem A_1 e $A_2 \subset A$ e B_1 e $B_2 \subset B$ com A_1 e A_2 disjuntos e B_1 e B_2 disjuntos tais que $A = A_1 \cup A_2$ e $B = B_1 \cup B_2$ e, ademais, $A_1 \simeq B_1$ e $A_2 \simeq B_2$. Aqui, $X \simeq Y$ significa que X e Y são *semelhantes*.

Dois dados honestos em conjunto. Suponha que temos dois dados D e D', não necessariamente honestos. Ao lançarmos D e D', os resultados de D e D' podem somar desde 2 até 12. É possível que todas as 11 possibilidades $2, \dots, 12$ sejam equiprováveis?

Distâncias inteiras. Suponha que $P_1, P_2, P_3, \dots$ sejam infinitos pontos no plano (dois-a-dois distintos) tais que a distância entre quaisquer dois deles é um inteiro. Prove que esses pontos são colineares, isto é, pertencem a uma mesma reta.

Distâncias inteiras novamente. Dizemos aqui que uma coleção de pontos no plano está *em posição geral* se não há uma reta que contém três pontos distintos dessa coleção (isto é, essa coleção não contém três pontos colineares). Prove que existem 10^{2018} pontos no plano em posição geral tais que a distância entre quaisquer dois deles é um inteiro.