

Proposta de tópicos para graduação

Primeiro semestre de 2017.

Título: Sistemas Dinâmicos com pitadas de física e geometria.

Professor: Régis Varão.

Créditos: 2 créditos. Encontros semanais de duas horas, horário à definir (possivelmente sexta-feira).

Objetivo: Os cursos regulares possuem uma forma padrão, usa-se um livro texto, apresenta-se a teoria de forma linear e fazem-se provas. A vivência social e intelectual do que é fazer matemática acaba se perdendo. Esse tópico tem por objetivo levar aos estudantes uma vivência mais próxima do que é fazer pesquisa em matemática. A forma de avaliação será por meio de listas de exercícios e um trabalho final de curso sobre algum dos temas do curso.

Temas:

- Dinâmica no círculo
 - Rotação racional, irracional;
 - Número de rotação;
 - Frações contínuas;
 - Equidistribuição.
- Dinâmica Simbólica
- Dinâmica Hiperbólica
 - Seja $A \in SL(n, \mathbb{Z})$ uma matriz hiperbólica. Estudar a dinâmica da matriz A induzida no toro.
 - Fluxo de Kronecker
- Bilhares
 - Bilhares no círculo, quadrado, elipse, etc.
- Colisão elástica e bilhares
 - Estudar o problema de colisão entre dois objetos como um problema de bilhar, além disso calcular a aproximação do número π via número de colisões.
- Um pouco de superfícies e variedades
 - Superfícies compactas, orientáveis e não orientáveis;
 - Variedade de Heisenberg;
 - Estudar análogo do fluxo de Kronecker para essas variedades.
- Geometria Hiperbólica
 - Plano Hiperbólico de Poincaré;
 - Fluxo geodésico (via matrizes).
- Temas adicionais oriundos da apresentação dos temas acima e interesse dos alunos.

Avaliações: Listas de exercícios, apresentações e um trabalho escrito.

Público alvo: Alunos que já tenham feito álgebra linear e cálculo 1 e 2.

Bibliografia: As principais referências serão os livros [1], [3], [4], [5] e o artigo [2].

REFERENCES

- [1] Robert L. Devaney. *An introduction to chaotic dynamical systems*. Studies in Nonlinearity. Westview Press, Boulder, CO, 2003. Reprint of the second (1989) edition.
- [2] G. Galperin. Playing pool with π (the number π from a billiard point of view). *Regul. Chaotic Dyn.*, 8(4):375–394, 2003.
- [3] Anatole Katok and Boris Hasselblatt. *Introduction to the modern theory of dynamical systems*, volume 54 of *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995. With a supplementary chapter by Katok and Leonardo Mendoza.
- [4] Viktor Vasilévich Prasolov. *Intuitive topology*. Number 4. American Mathematical Soc., 1995.
- [5] Serge Tabachnikov. *Geometry and billiards*, volume 30 of *Student Mathematical Library*. American Mathematical Society, Providence, RI; Mathematics Advanced Study Semesters, University Park, PA, 2005.