

Resumo
para os Anais do III Colóquio de Matemática - Região Centro
Oeste
Introdução à Álgebra Geométrica

Cícero Augusto Mota Cavalcante

Departamento de Matemática - ICE, Universidade Federal do Amazonas,
69077-000, Manaus, AM
E-mail: mota@ufam.edu.br

Marcus Antonio Mendonça Marrocos

Departamento de Matemática-ICE, Universidade Federal do Amazonas
69077-000, Manaus, AM
E-mail: marcusmarrocos@gmail.com

RESUMO

Pré-requisitos

Trata-se de um curso introdutório à teoria e aos métodos de Álgebra Geométrica, os pré-requisitos são mínimos: conhecimento de Geometria Euclidiana ou Geometria analítica ao nível do Ensino Médio. Para as aplicações é necessário algum conhecimento de Cálculo.

Objetivos

O curso tem como finalidade apresentar a Álgebra Geométrica como uma alternativa para os cursos de Geometria Analítica oferecidos nas universidades.

A Álgebra Geométrica fornece uma linguagem algébrica que exprime de forma mais concisa, unificada e abrangente algumas propriedades dos espaços euclidianos, especialmente aquelas envolvendo conceitos lineares como retas e planos. A introdução de coordenadas nos espaços euclidianos é reconhecidamente um dos maiores avanços na Matemática um vez que elas permitem utilizar os métodos da Álgebra para resolver problemas de geometria. Entretanto, frequentemente algumas das propriedades geométricas ficam sombreadas pelas longas equações, envolvendo coordenadas, que as descrevem, dificultando o entendimento da matéria por alunos ainda inexperientes. Eliminando quase que completamente o uso de coordenadas, a Álgebra Geométrica permite a representação algébrica de propriedades geométricas de forma muito sintética, unificada e elegante, levando frequentemente a um entendimento mais claro do assunto pelos alunos. Tome-se como exemplo a forma completamente natural com que os números complexos surgem dentro das álgebras geométricas dos espaços euclidianos. Muitos conceitos da Física são descritos por conceitos originados na geometria: forças são representadas por vetores, etc. A Álgebra Geométrica permite apresentar esses conceitos de forma mais intuitiva, unificada e natural.

Distribuição dos Capítulos e Seções

Capítulo 1 Introdução (Contexto Histórico)

Capítulo 2 Vetores

- 2.1 Segmentos orientados
- 2.2 Vetores
- 2.3 Vetores e Geometria
- 2.4 Bases
- 2.5 Sistemas de Coordenadas
- 2.6 O Produto Interno

Capítulo 3 Bivetores e Trivetores

- 3.1 Bivetores e Trivetores
- 3.2 O Produto Exterior
- 3.3 Trivetores
- 3.4 Produto Exterior

Capítulo 4 A Álgebra Geométrica do Plano

- 4.1 O Produto Geométrico
- 4.2 Números complexos
- 4.3 Equações da Reta, Distâncias, Posições Relativas e Ângulos
- 4.4 Reflexões, Rotações e Coordenadas Polares
- 4.5 Movimentos dos Corpos Celestes

Capítulo 5 Álgebra Geométrica do Espaço Euclidiano

- 5.1 Produto Geométrico de Vetores e Bivetores
- 5.2 Produto Geométrico entre Bivetores
- 5.3 O Produto Geométrico Envolvendo o Trivetor
- 5.4 O Cruzamento
- 5.5 Equações de Retas e Planos, Distâncias e Ângulos
- 5.6 Reflexões e Rotações
- 5.7 Axiomas da Álgebra Geométrica
- 5.8 Eletromagnetismo

Capítulo 6 Bibliografia

Palavras-chave: *Álgebra geométrica, Álgebra de Clifford*

Referências

- [1] . L. Barbosa, Geometria Euclidiana Plana. SBM, 1994
- [2] C.Doran, A.Lasenby, Geometric Algebra for Physicists, Cambridge 2007
- [3] G.F.L.Ferreira, Uma mini-introdução concisa Álgebra geométrica do eletromagnetismo. Rev. Bras. Ensino Fs. 2006, vol.28, n.4, pp. 441-443
- [4] D.Hestenes, Oersted medal lecture: Reforming the mathematical language of physics., (2002)
- [5] D. Hestenes, New Foundations for Classical Mechanics, Kluwer (1989).
- [6] N. M. dos Santos. Vetores e matrizes. Livros Técnicos e Científicos, 1970
- [7] J. Vaz, Jr., Álgebra geométrica do espaço euclidiano e a teoria de Pauli, Revista Brasileira de Ensino de Física, 19, 234 (1997).
- [8] J. Vaz, Jr., A Álgebra Geométrica do Espaço-tempo e a Teoria da Relatividade, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, no. 1, 2000.
- [9] J.Vice, Geometric Algebra for Computer Graphics, Springer London 2008
- [10] W.K. Clifford. Mathematical papers. Macmillan and co., 1882.