

ГИПЕРКОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ЗАДАЧАХ ГЕОМЕТРИИ И АЛГЕБРЫ

Радыно Н. Я. Гиперкомплексные числа в задачах геометрии и алгебры: пособие для студентов фак. прикл. математики и информатики / Н. Я. Радыно. - Минск: БГУ, 2010. - 94 с.



В пособии рассматривается применение гиперкомплексных чисел: обобщенных комплексных чисел, кватернионов, бикватернионов для решения и исследования задач геометрии и алгебры.

Излагаются приемы использования гиперкомплексных чисел для описания поворотов, вращений, сдвигов, винтовых перемещений, проекций, вычисления углов между прямыми, нахождения кратчайших расстояний между скрещивающимися прямыми, задания некоторых кривых на плоскости и в пространстве и т. п. Кроме того, описывается алгоритм быстрого умножения двух гиперкомплексных чисел на примере быстрого умножения двух кватернионов.

Для студентов факультета прикладной математики и информатики БГУ.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I . ГИПЕРКОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	7
§ 1. Комплексные числа. Обобщенные комплексные числа: двойные и дуальные числа	7
§ 2. Экспонента от обобщенных комплексных чисел и ее применение к вычислению экспоненты матрицы второго порядка	9
§ 3. Об обобщенных комплексных числах и системах линейных дифференциальных уравнений второго порядка	25
§ 4. Кватернионы. Классификация гиперкомплексных чисел	30
ГЛАВА II . СВОЙСТВА И ПРИЛОЖЕНИЯ КВАТЕРНИОНОВ	37
§ 1. Основные свойства кватернионов	37
§ 2. Векторы как кватернионы. Векторные кватернионы	38
§ 3. Двойное векторное произведение и смешанное произведение векторов	40
§ 4. Представление вращений	40
§ 5. Геометрический смысл умножения произвольного кватерниона на векторный кватернион	43
§ 6. Представление произвольного поворота в пространстве с помощью кватернионов	44
§ 7. Задача о сложении поворотов	46

§ 8. Единичные векторные кватернионы	47
§ 9. Вращение y /- vu	49
§ 10. Вращение $\sqrt{(uv - vw)(wu - uw)}$	50
§ 11. Отражения и проекции	50
§ 12. Аффинные преобразования	51
§ 13. Алгоритм быстрого умножения двух гиперкомплексных чисел на примере кватернионов	53
ГЛАВА III . ЭЛЕМЕНТЫ ВИНТОВОГО ИСЧИСЛЕНИЯ	64
§ 1. Функции дуальной переменной	64
§ 2. Механическая и алгебраическая интерпретация бивекторов и бикватернионов	69
§ 3. Геометрическая интерпретация бивекторов и бикватернионов	75
§ 4. Геометрические задачи, решаемые с помощью кватернионов и винтового исчисления	86
ЛИТЕРАТУРА	93