**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

**отчет**

**домашнему заданию №1**

**по дисциплине ««Элементы функционального анализа»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 8382 |  | Мирончик П.Д. |
| Преподаватель |  | Коточигов А.М. |

Санкт-Петербург

2021

**Задание.**

{var, 13}

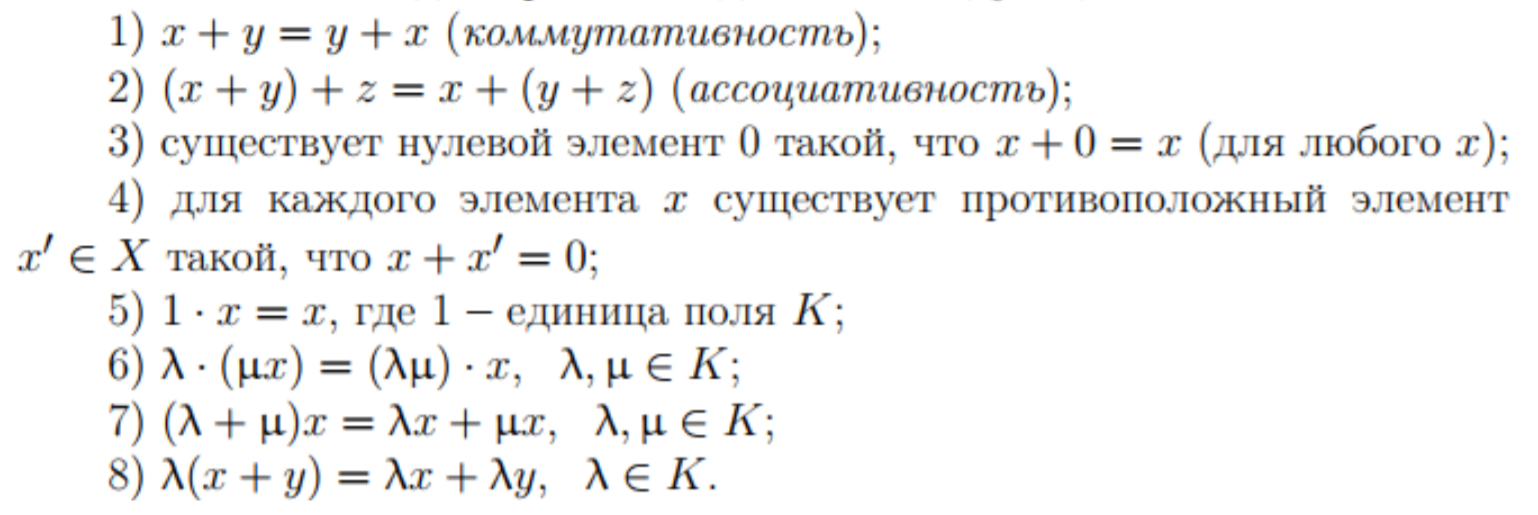
{A, {6, 3, 0}, B, {6, 0, 4}, H, {0, 7, 3}, AA, {8, 0, 0}, BB, {0, 6, 0}, HH, {0, 0, 4}}

Вектора (-4,8,-7) и (7,-8,-5)

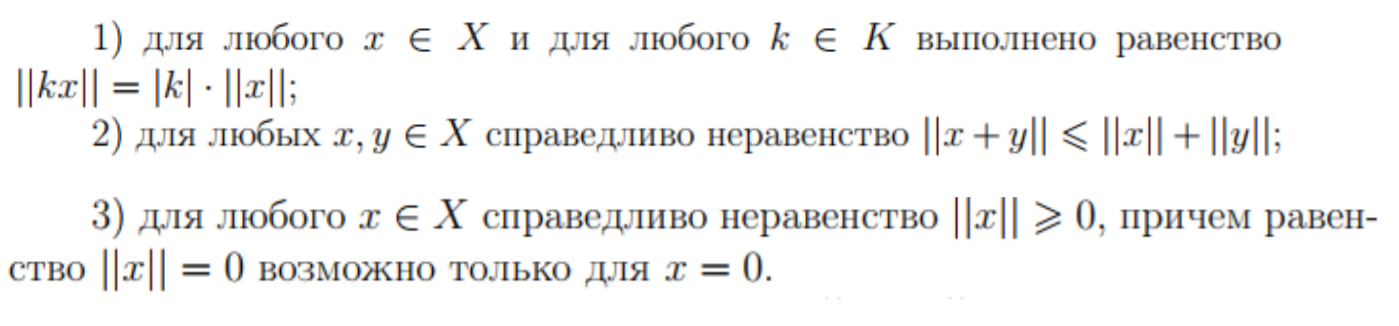
**Ход работы**

*Линейное пространство*. Множество над полем , если:

1. Выполняются 8 аксиом:

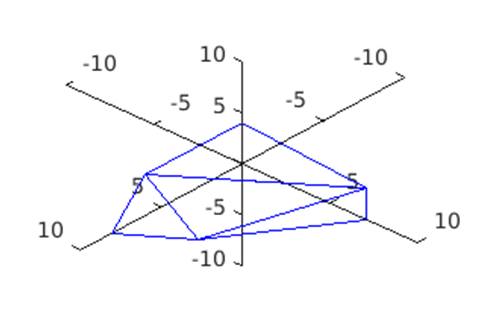


*Норма в линейном пространстве X*: любая функция, отображающая *X* в множество вещественных неотрицательных чисел такая, что:



*Норма Минковского*. W - выпуклое тело. Норма многогранника в линейном пространстве определяется как:

Построим по имеющимся точкам выпуклый многоугольник для . Для этого заменим BB {0, 6, 0} на {0, 7, 0}.



Этот список вершин можно расширить, отразив точки относительно осей x, y и z:

:

{6, 3, 0}, {6, 0, 4}, {0, 7, 3}, {8, 0, 0}, {0, 7, 0}, {0, 0, 4}

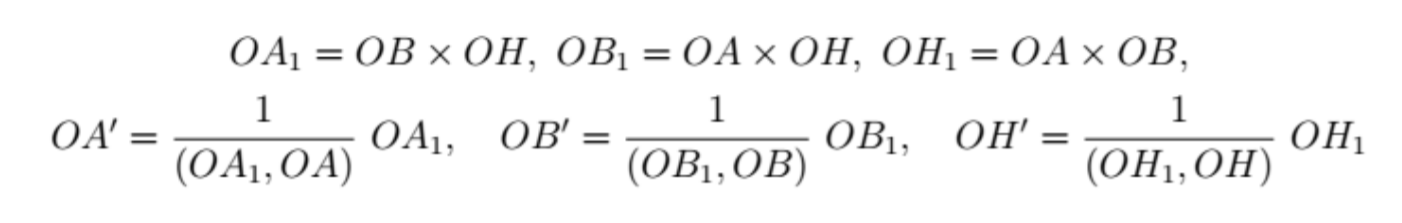
:

{6, 3, 0}, {6, 0, 4}, {0, 7, 3}, {8, 0, 0}, {0, 7, 0}, {0, 0, 4}, {6, -3, 0}, {0, -7, 3}, {0, -7, 0}

{6, 3, 0}, {6, 0, 4}, {0, 7, 3}, {8, 0, 0}, {0, 7, 0}, {0, 0, 4}, {6, -3, 0}, {0, -7, 3}, {0, -7, 0}, {6, 0, -4}, {0, 7, -3}, {0, 0, -4}, {0, -7, 3}

{6, 3, 0}, {6, 0, 4}, {0, 7, 3}, {8, 0, 0}, {0, 7, 0}, {0, 0, 4}, {6, -3, 0}, {0, -7, 3}, {0, -7, 0}, {6, 0, -4}, {0, 7, -3}, {0, 0, -4}, {0, -7, 3}, {-6, 3, 0}, {-6, 0, 4}, {-8, 0, 0), {-6, -3, 0}, {-6, 0, -4}

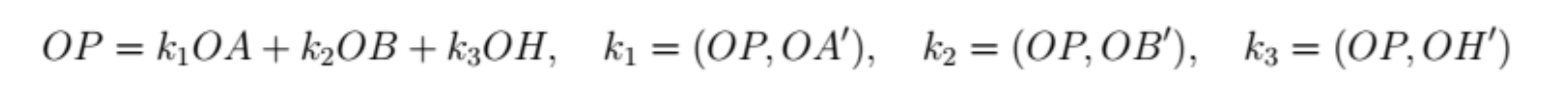
Базисы конусов вычисляются следующим образом:

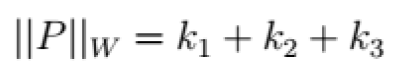


Запишем вершины конусов и их базисы для положительного квадранта:

|  |  |
| --- | --- |
| Вершины конуса | Базисы |
| {8, 0, 0}, {6, 3, 0}, {6, 0, 4} | {0.125,-0.25, -0.1875}  {0, 0.3333, 0}  {0, 0, 0.25} |
| {0, 0, 4}, {0, 7, 3}, {6, 0, 4} | {-0.1667, -0.1071, 0.25}  {0, 0.1429, 0}  {0.1667, 0, 0} |
| {0, 7, 0}, {0, 7, 3}, {6, 3, 0} | {-0.0714, 0.1429, -0.3333}  {0, 0, 0.3333}  {0.1667, 0, 0} |
| {0, 7, 3}, {6, 3, 0}, {6, 0, 4} | {-0.0541, 0.1081, 0.0811}  {0.1261, 0.0811, -0.1892}  {0.0405, -0.0811, 0.1892} |

Зная биортогональные базисы для каждого конуса можно найти коэффициенты k1, k2, k3 для каждого из векторов:

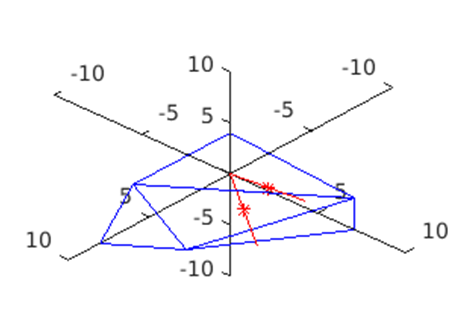


Если условие выполняется, то вектор пересекает плоскость конуса, и его норма определяется формулой

Найдем нормы векторов (-4,8,-7) и (7, -8, -5). Т.к. фигура симметрична по осям можно опустить знаки минусов и рассмотреть вектора (4,8,7) и (7,8,5).

(4,8,7): норма

(7, 8, 5): норма

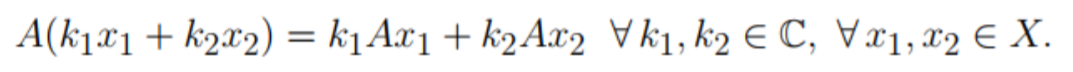


После этого найдем наибольшее значение евклидовой нормы, как максимум из евклидовых норм для каждого из векторов OA, OB, OH, OAA, OBB, OHH (напомню, OBB здесь заменена на точку {0, 7, 0}). Получим M = 8.

Для поиска наименьшего значения евклидовой нормы найдем минимум между всеми центрами углов ( где p1, p2, p3 - точки, образующие угол, например HH, B, H). Этот алгоритм весьма неточный и можно было бы найти расстояние до плоскостей, образованных точками p1,p2,p3, но во-первых это долго (в том числе из-за необходимости проверок принадлежности нормы от (0, 0, 0) до плоскости к рассматриваемому углу и проекции на стороны узла в случае несовпадения), а во-вторых такой метод используется в примере самостоятельной работы :). Итак, получим значение m = 4.7842.

**Часть 2.**

Оператор , действующий из линейного пространства X в линейное пространство Y, Называется линейным, если



**Норма оператора** A:

Сопряженным к линейному оператору A называется оператор .

Евклидова норма самосопряженного оператора с собственными числами определяется как:

Выберем

Матрицу B построим по формуле , где D - матрица поворота, S - диагональная матрица .

С.ч. значит . Найдем A:

Норма

Норма

Норма

**Итерационное решение**