**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ**

**Лабораторная работа 2**

**Задание 1.** Разработать программу численного решения задачи ортогонализации векторов (вычислить *QR*-разложение) методом Хаусхолдера. Пусть дана матрица *A*

.

Для вычислений выбрать параметры:

1. *m* — номер в списке студенческой группы;
2. *n* — одно из чисел в пределах от 1 до 6.

Ненулевые компоненты векторов  (кроме первой такой ненулевой компоненты) в алгоритме Хаусхолдера хранить на месте матрицы *A*, первую компоненту хранить в отдельном векторе *d*. На каждом шаге алгоритма умножение слева матрицы Хаусхолдера на матрицу  вычислять эффективно — воспользоваться тем свойством, что произведение вектора  на матрицу  является вектором и произведение вектор-столбца  на вектор-строку  является произведением двух скаляров для каждого элемента получаемой матрицы результата. Для предотвращения получения машинного нуля реализовать вычисление евклидовой нормы многокомпонентного вектора аналогично функции *hypot*.

Вычислить и представить в отчёте следующие величины:

1. Преобразованная матрица  после первого шага алгоритма и первая компонента вектора *d*.
2. Выходная (преобразованная) матрица , *R* и вектор *d*.
3. Евклидовы нормы вектор-столбцов матрицы *Q* (преобразованная матрица ).
4. Скалярные произведения последнего вектор-столбца c остальными столбцами матрицы .

**Общие замечания**

В качестве языка программирования выбрать C/C++, Java, Python или Mathematica, не использовать сторонние библиотеки, для вычислений использовать тип *float*.

Срок выполнения — 3 недели, отправлять отчет с темой **ВМА-*номер\_группы*-*фамилия-имя*** на адрес [**maxipole@gmail.com**](mailto:maxipole@gmail.com). Содержание отчета в формате .docx (допускается .pdf) должно включать следующие пункты:

1. Постановка задачи.
2. Входные данные.
3. Формулы и краткие пояснения к ним.
4. Вывод программы и анализ результатов.
5. Листинг программы.