

Международная научная конференция школьников «XX Колмогоровские чтения»

Применение к четырёхугольникам преобразования Наполеона

Морозова Анна Сергеевна

11Б класс, МБОУ СОШ №1

с. Измалково, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №1 с. Измалково,

руководитель научного общества обучающихся «Юные эрудиты»

Шамрина Галина Васильевна

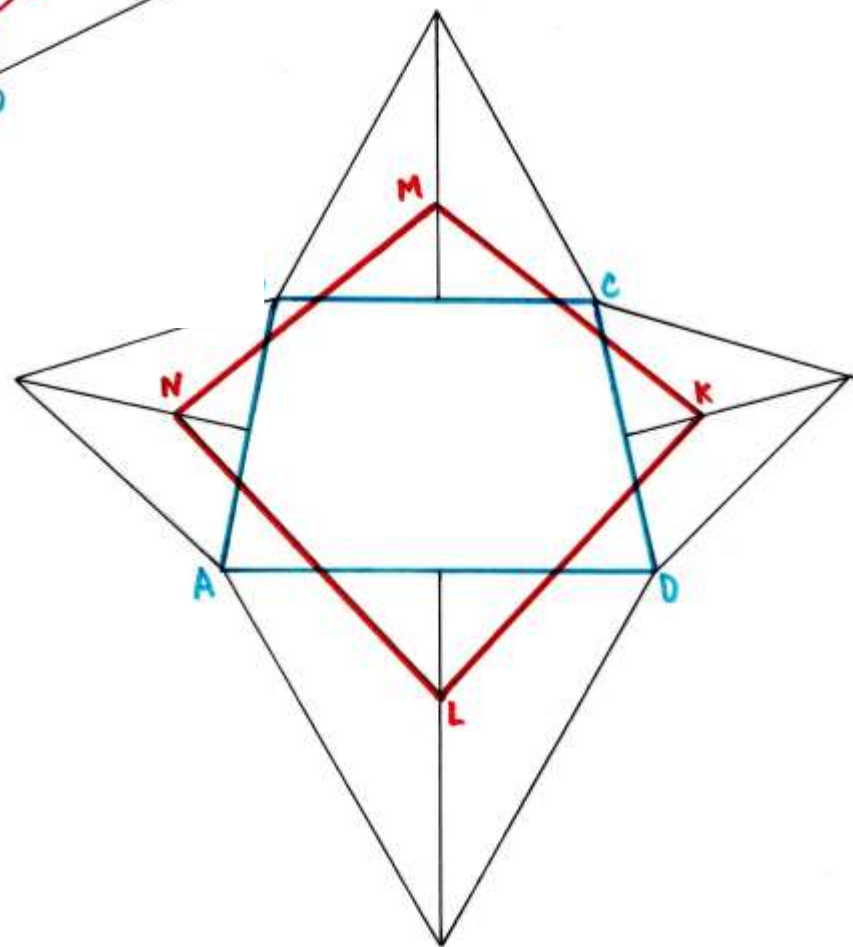
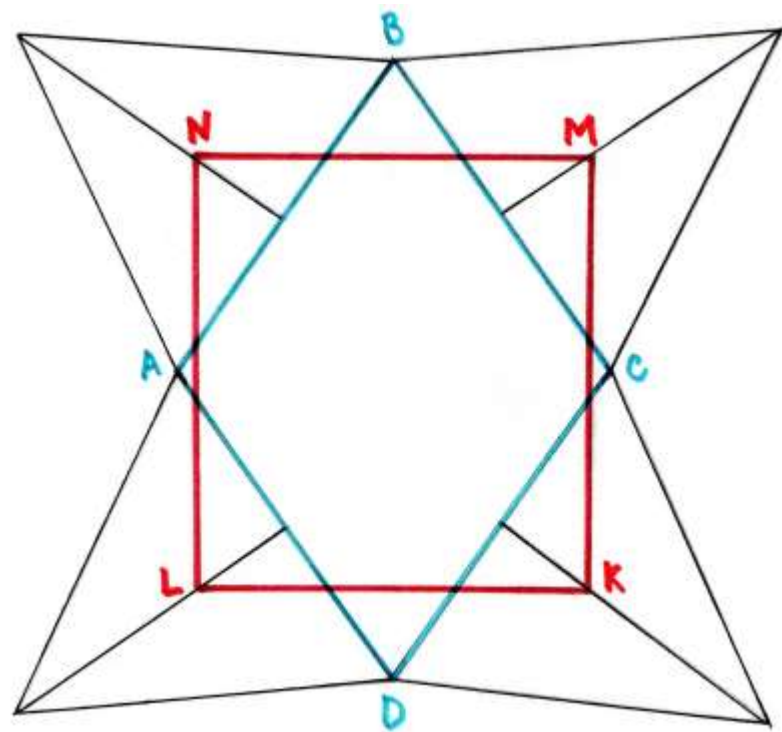
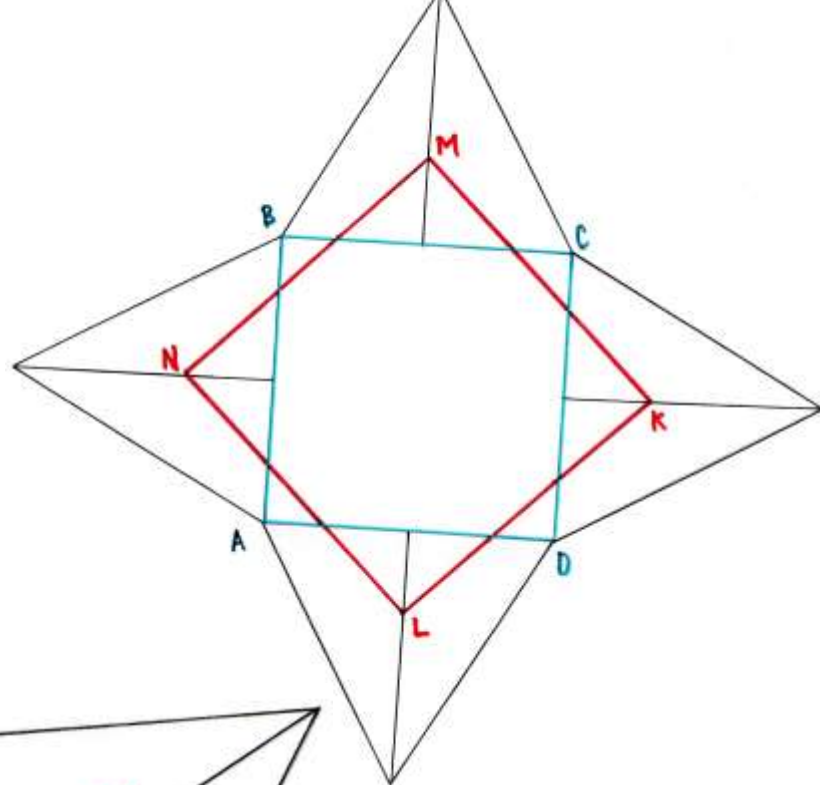
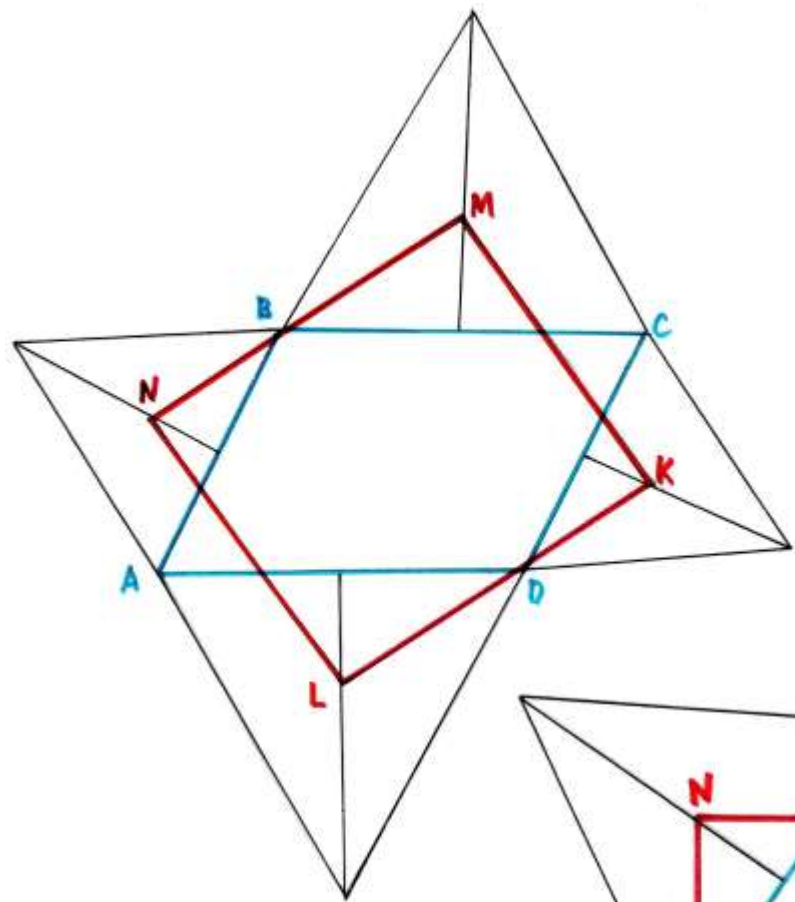
2020г.

Цель работы: установить вид четырёхугольника, который получается в результате применения к дельтоиду преобразования Наполеона.

Задачи исследования: изучить теоретический материал по теме исследования;

решить задачи, описывающие вид четырёхугольника, полученного в результате применения к дельтоиду преобразования Наполеона.

Гипотеза: четырёхугольник, полученный в результате применения к дельтоиду преобразования Наполеона, является трапецией.



Теорема Наполеона

На сторонах произвольного треугольника во внешнюю сторону построены равносторонние треугольники. Центры этих треугольников являются вершинами еще одного равностороннего треугольника.

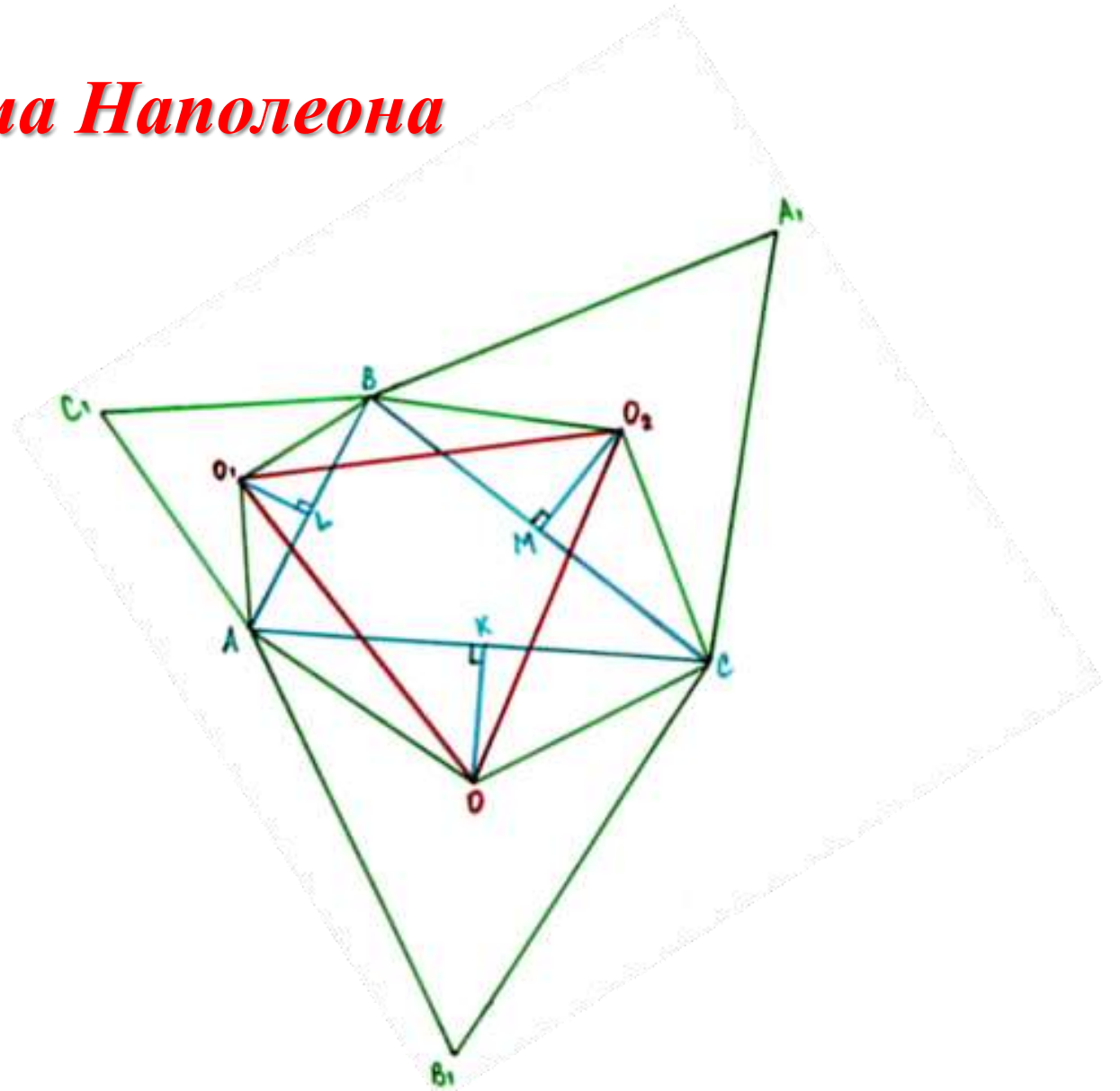
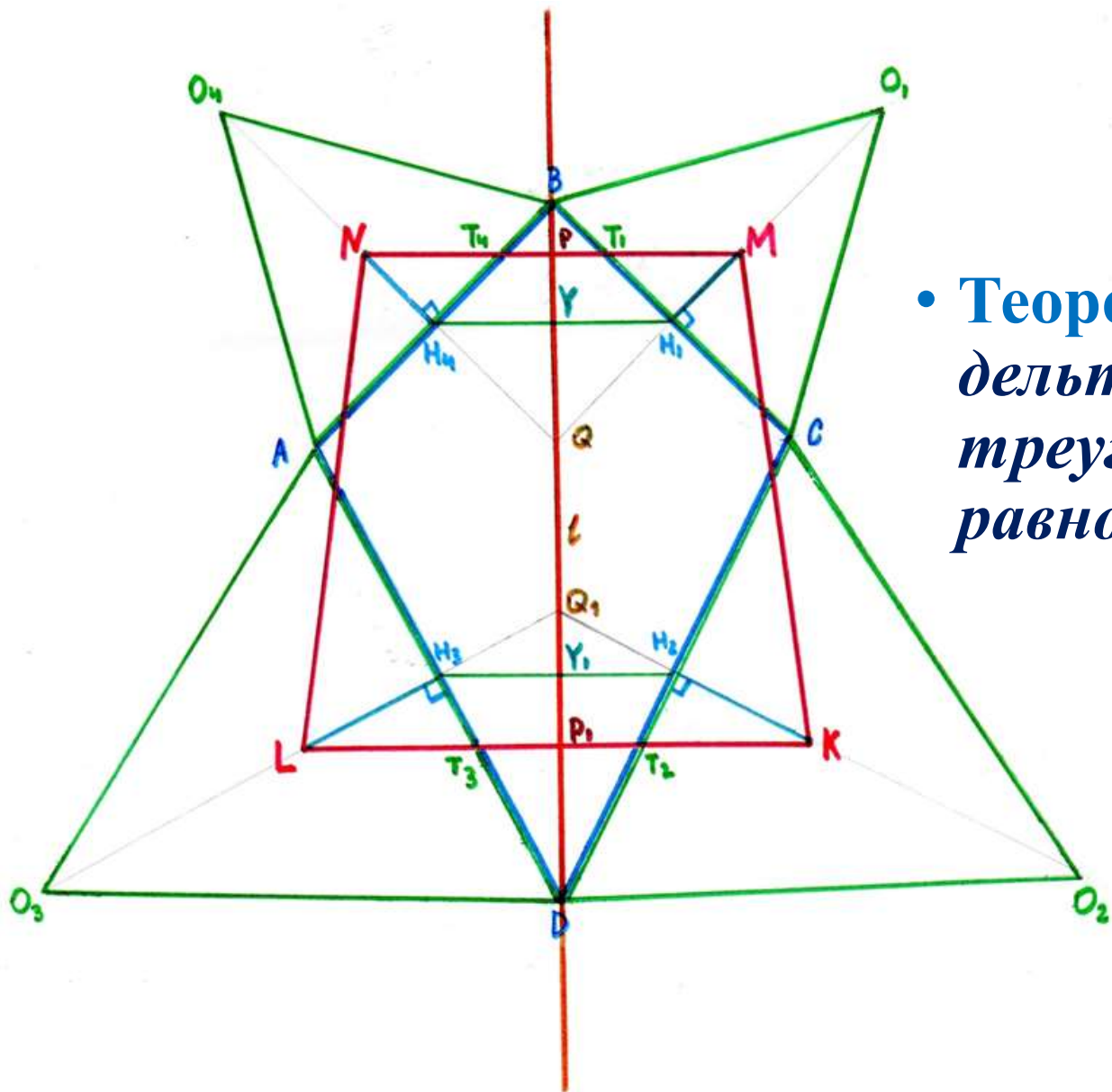


рис. 1



- **Теорема:** *Если на сторонах произвольного дельтоида вне его построить правильные треугольники, то их центры образуют равнобедренную трапецию.*

рис. 2

Для невыпуклого дельтоида:

Докажем, что четырёхугольник $NMKL$ – равнобедренная трапеция.

По определению трапеции, её основания параллельны. Значит, надо доказать, что $NM \parallel LK$.

Аналогично (А) доказываем, что ось симметрии дельтоида прямая $l \perp NM$.

Докажем, что $l \perp LK$.

Предположим, что l не перпендикулярна LK , тогда $\angle DQ_1T_3 \neq \angle DQ_1T_2 \Rightarrow$ в $\triangle LDK$: $DL \neq DK$. (5)

Отрезок LD – радиус окружности, описанной вокруг $\triangle ADO_3$. Отрезок KD – радиус окружности, описанной вокруг $\triangle CDO_2$.

$DA = DC$ – как меньшие стороны дельтоида \Rightarrow равны равнобедренные треугольники, построенные на этих сторонах.

Поскольку $\triangle DAO_3 = \triangle CDO_2$, то равны и радиусы описанных вокруг них окружностей т.е. $DL = DK$ а этому противоречит утверждение (5). Значит, сделанное предположение не верно и прямая $l \perp LK$.

Итак, $l \perp NM$ и $l \perp LK$ и известно, что две прямые, перпендикулярные третьей параллельны $\Rightarrow NM \parallel LK \Rightarrow$ четырёхугольник $NMKL$ – трапеция с основаниями NM и LK .

Аналогично (*) доказываем, что $NL = MK$. \Rightarrow четырёхугольник $NMKL$ – равнобедренная трапеция.

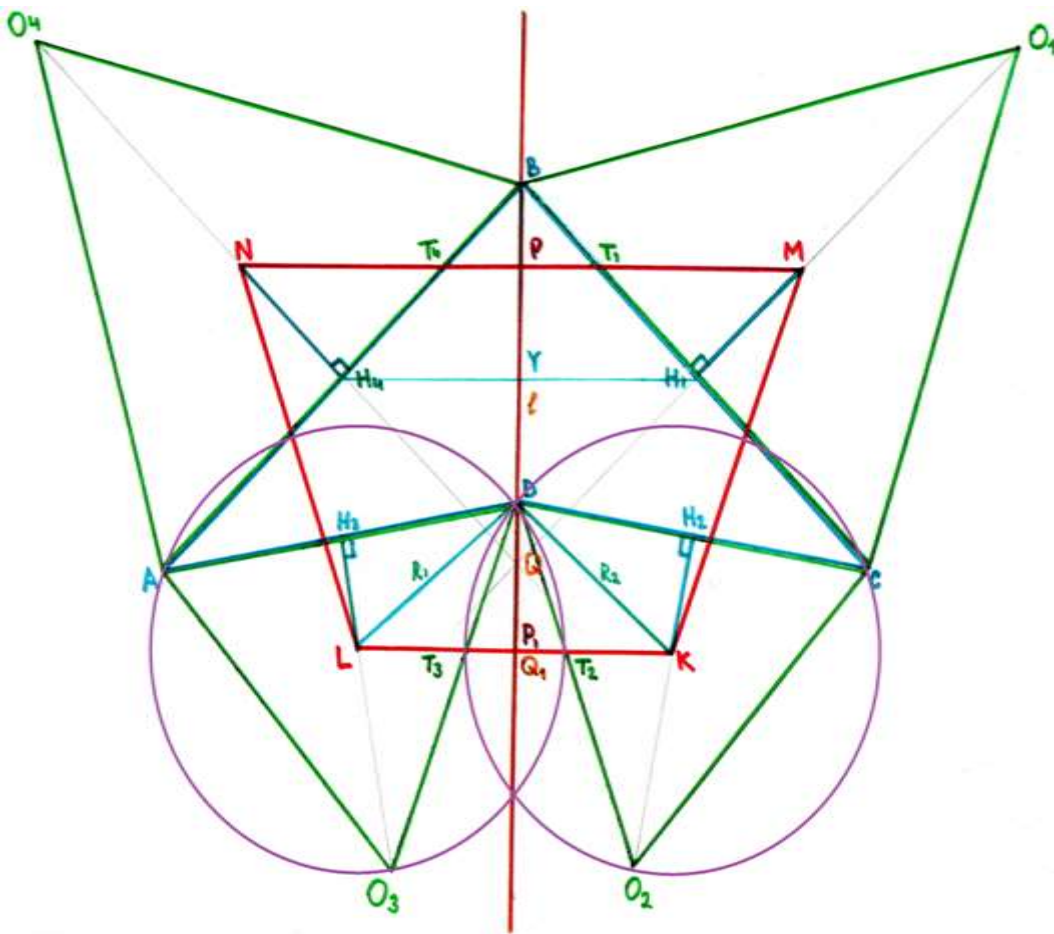


рис. 3

Выводы:

- **четырёхугольник, полученный в результате применения к дельтоиду преобразования Наполеона, является трапецией;**
- **полученная трапеция является равнобедренной.**

Литература

1. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций/-М. :Просвещение, 2016.- 383 с. : ил.
2. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями). Геометрия /.- 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом ОНИКС: Альянс-В, Новая Волна, 1999.- 512 с., ил.
- 3.<http://hijos.ru/2012/10/24/teorema-napoleona/> _____ (дата последнего обращения: 27.02.2020)