С. М. Герцен
Тюменский государственный университет
Кафедра иностранных языков и межкультурной профессиональной коммуникации естественнонаучных направлений
Ассистент
Кандидат социологических наук

И. Р. Шляжко
Тюменский государственный университет
Институт математики и компьютерных наук
Студент бакалавриата
vanyk8sk@yandex.ru

МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕНОСА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ

METHOD OF PARALLEL TRANSFER IN SOLVING PROBLEMS ON CONSTRUCTION

АННОТАЦИЯ. В данной статье рассматривается метод параллельного переноса применительно к геометрическим построениям для объединения разрозненных частей фигур, особенно для построения многоугольников. Основное достоинство использования данного метода состоит в том, что он служит для раскрытия свойств искомых элементов.

ABSTRACT. This paper describes a method of parallel transfer with respect to the geometric construction to combine the disparate parts of the figures, particularly for the construction of polygons. The main advantage of using this method is that it serves to reveal the properties of the unknown elements.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: метод параллельного переноса, задача на построение, координатное представление, свойства параллельного переноса.

KEY WORDS: method of parallel transfer, construction problem, coordinate representation , properties of parallel transfer.

Метод параллельного переноса применяется для геометрических построений. Особенность этого метода состоит в том, что вместе с данными и искомыми фигурами рассматриваются некоторые другие фигуры, получающиеся из данных или искомых фигур, или их частей путём переноса на некоторый вектор. Метод параллельного переноса применяют главным образом для объединения разрозненных частей фигур. Особенно эффективен этот метод для построения многоугольников.

Задача на построение состоит в том, что необходимо построить указанными инструментами некоторую фигуру F, если даны некоторые фигуры F1, F2, и указаны некоторые соотношения между элементами искомой фигуры и элементами данных фигур.

Для прямолинейных фигур (лучи, отрезки, прямые, многоугольники) построение их образов осуществляется по нескольким точкам. Для построения образа окружности строят образ её центра и, принимая его за центр, строят окружность с тем же радиусом.

При параллельном переносе все точки фигуры перемещаются на одинаковое расстояние в одинаковом направлении. При этом каждой точке N из изначального положения соответствует только одна точка N' из нового положения. А вектор $\overline{N}\overline{N}'$ одинаковый для всех пар точек.

В прямоугольной системе координат (x, y) параллельный перенос выражается как (x, y) → (x+a, y+b) , где вектор $\overline{N}\overline{N}'$ = (a , b).

Можно выделить три свойства параллельного переноса:

- Две различные точки, совместно с их образами, полученными при параллельном переносе, образуют параллелограмм, в котором отрезки от точек до их образов противоположны.

- Совокупность всех параллельных переносов образует группу, которая в евклидовом пространстве является нормальной подгруппой группы движений, а в аффинном — нормальной подгруппой группы аффинных преобразований.
- Неподвижных точек при параллельном переносе не существует.

Приведём некоторые примеры решения задач методом параллельного переноса.
Задача №1.

Задача: Построить трапецию по данным четырем сторонам.

Анализ: Если трапеция ABCD искомая, то решение будит выглядеть как на рис.1.

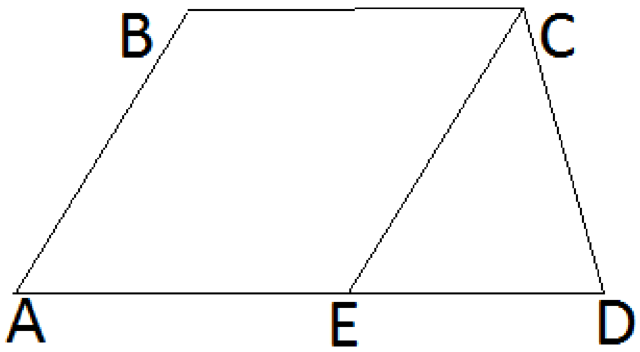

Рис.1.

Перенеся AB по вектору BC, получим отрезок CE. И треугольник ECD, для которого известны все стороны. Достаточно достроить параллелограмм ABCE к треугольнику ECD. Для этого известны две его стороны AE и CE, и угол EAB.

Построение:

Построим треугольник ECD, у которого две из сторон EC и CD есть стороны трапеции, а третья является разностью оснований трапеции. Продолжим DE из точки E. Отложим на получившемся луче отрезок EA, равный меньшему из оснований BC. Построим угол из вершины A, и равный углу CED. На второй стороне угла отложив AB=EC. Соединяя B и C, получаем искомую трапецию ABCD.

Доказательство: проистекает непосредственно из построения.

Исследование: решение может быть только одно, при условии, что можно построить треугольник ECD.

Задача №2

<u>Задача</u>: провести общую касательную к двум непересекающимся окружностям разного радиуса.

<u>Анализ</u>: если предположить, что задача решена, то построение будет выглядеть как на рис.2.

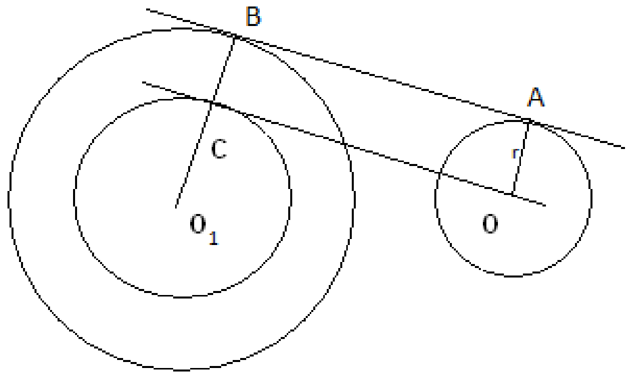

Рис.2.

O - центр меньшей окружности с радиусом r;

O_1- центр большей окружности с радиусом R;

Тогда AB – искомая касательная.

Если перенести AB на вектор $\overline{AO}$, то точка C является касательной центра меньшей окружности. C окружность R-r с центром в точке O_1. Отсюда получаем построение.

<u>Построение</u>:

Построим окружность с центром в точке O_1 и радиусом R-r. Из центра меньшей окружности, точки O, проводим касательную к ранее построенной окружности. Тогда C – точка касания. Проводя радиус O_1C и проводя его дальше, получаем точку касательной с большей окружностью, точку B. Проведя параллельную прямую из точки B к прямой OC получим искомую касательную.

<u>Доказательство</u>: проистекает непосредственно из построения.

<u>Исследование</u>: задача всегда имеет два решения.

В заключение, необходимо отметить, что преобразование переноса имеет широкое применение при решении задач на построение; оно также служит для раскрытия свойств искомых элементов. При этом чаще всего выполняется перенос некоторых известных элементов фигуры. Таким образом, метод параллельного переноса применяетильно к геометрическим построениям позволяет вместе с данными и искомыми фигурами рассмотреть некоторые другие фигуры, получающиеся из данных или искомых фигур, или их частей путём переноса на некоторый вектор.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Заславский А. А. Геометрические преобразования. – М.: МЦНМО, 2004. – 86 с.
2. Гусев В. А. Геометрия. – Москва: «Авангард» , 1999.
3. Клейн Ф. Высшая геометрия: пер. с нем. – М.: Либроком, 2009.