НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В.В. Устименко
Витебск, ВГУ им. П.М. Машерова

Решение задач по геометрии имеет большое общеобразовательное и воспитательное значение. Поиск решения геометрической задачи развивает инициативу, настойчивость и сообразительность. Если к тому же задачи достаточно разнообразны, то их решение является прекрасным средством развития логического мышления, строгости суждений и математического вкуса.

На наш взгляд, невозможно перечислить сколько-нибудь исчерпывающе все методы решения задач, в том числе и нестандартные. К тому же многие из них, выступая на первоначальном этапе и психологически воспринимаемые учащимися как методы, на последующих этапах переходят в сознание школьников в очевидные приемы, превращаются «в очередную таблицу умножения», не знать которую было бы странно и непростительно. И теперь они могут восприниматься уже не как методы, а как некое самоочевидное «обрамление» методов, их постоянный спутник. А вот методы воспринимаются как нечто глобальное, широкое, очень значительное, масштабное, а то, что оказывается полезным на каждом шагу, как метод может и не восприниматься. Кроме того, большинство задач допускает решения разными методами. Решив задачу одним каким-нибудь методом, не следует считать работу над задачей законченной. Нужно изучить и другие возможные пути, ведущие к решению задачи, и стараться отыскать наиболее простое и красивое решение.

Материалы и методы. Материалами исследования послужили труды теоретиков и практиков по проблемам преподавания математики, многолетний опыт работы автора со школьниками. При проведении исследования использовались эмпирические и логические методы.

Результаты и их обсуждение. Анализ научно-методической литературы показал, что кроме алгебраических, геометрических и комбинированных методов решения задач по геометрии существуют нестандартные методы: метод вспомогательных фигур, метод сетей, метод центра масс.

Метод вспомогательных фигур. Характерным для решения геометрических задач является применение вспомогательных построений. С их помощью решаемую задачу обычно удается свести к элементарным задачам, решения которых известны или легко могут быть получены. Вспомогательные построения иногда напрашиваются сами собой. Например, если в задаче говорится о прямой, касающейся окружности, то естественно провести радиус в точку касания и воспользоваться тем, что он перпендикулярен касательной. При решении же нестандартных задач найти удачное вспомогательное построение не так-то просто. Требуется большой опыт, изобретательность, геометрическая интуиция, чтобы догадаться, какие дополнительные линии следует провести. Помочь делу может умение применять геометрические преобразования, которые приводят к построению вспомогательных фигур. Так, при решении планиметрических задач, когда требуется установить равенство некоторых углов, нередко полезно около треугольника или четырехугольника описать окружность. Это позволяет использовать теорему о вписанном угле и ее следствия. В некоторых задачах при помощи какого-то дополнительного построения получают вспомогательный треугольник, который дает возможность получить решение задачи и обладает двумя важными свойствами:

1) его элементы некоторым образом связаны с элементами, указанными в условии задачи;

2) для его элементов легче найти характеристики, позволяющие получить решение, чем для фигур, непосредственно заданных условием.

При решении ряда геометрических задач на построение удобно пользоваться специальным методом спрямления. Если в условии указана сумма двух или нескольких отрезков, являющихся звеньями ломаной, то естественно попытаться на чертеже выпрямить эту ломанную, повернув или переложив отрезки так, чтобы они оказались на одной прямой. В результате получается вспомогательная фигура, с помощью которой решаемая задача сводится к более простой или известной задаче [1].

Метод сетей. Идея метода состоит в следующем. Данную в условии задачи фигуру надо попытаться подходящим образом «покрыть сетью», образованной несколькими семействами линий сети. Наиболее простой пример сети - два таких семейства прямых, что любая прямая, относящаяся к одному из них, пересекается с любой прямой, входящей в другое. Сказанное можно представить себе наглядно как размещение заданной конфигурации на решетчатой бумаге с квадратными, прямоугольными, косыми, треугольными или какими-либо иными ячейками сети. Обычно бывает важно, чтобы «существенные» для задачи точки рассматриваемой фигуры оказались в узлах сети, то есть в точках, где пересекаются по одной линии из каждого семейства. Удачный выбор сети (решетка) иногда делает свойства анализируемой конфигурации настолько наглядными, что дает возможность легко обнаружить необходимые для решения задачи связи (соотношения) и даже позволяет порой обойтись без громоздких вычислений. Как это часто бывает в математике, сформированная общая идея метода сетей не содержит вообще никаких указаний относительно способа подбора «подходящей» сети в конкретной задаче – этот момент остается предметом творческого поиска решающего.

Метод центра масс. Рассмотрим в пространстве несколько очень маленьких шариков, имеющих какие-то массы, и соединим их друг с другом жесткими, но практически невесомыми стержнями. Эту конструкцию будем называть системой материальных точек. Из физики известно, что для любой такой системы найдется точка M пространства, обладающая одним поразительным свойством. А именно: если мы расположим всю систему совершенно произвольным образом в пространстве, а затем подвесим ее за нитку в точке M, то вся система остается в равновесии. А чтобы было, за что вешать, мы всегда можем присоединить к системе дополнительный стержень, проходящий через эту точку – ведь мы условились считать стержни невесомыми. Эту точку называют центром масс (или центром тяжести) системы материальных точек. Известно, что центр масс любой системы обладает следующими свойствами:

1) любая система материальных точек имеет центр масс, и притом только один;

2) если массу каждой точки системы умножить на одно и то же число $a>0$, то центр масс не изменится;

3) центр масс M системы, состоящей из двух материальных точек m_1A_1, m_2A_2 (mA – помещенный в точку A груз массой m) расположен внутри отрезка A_1A_2 (ближе к более «массивной»точке), причем $MA_1 / MA_2 = m_2 / m_1$;

4) правило группировки: если систему материальных точек с центром масс в точке M разбить на несколько непересекающихся подсистем суммарной массой соответствующей подсистемы, а затем рассмотреть систему из образованных таким образом материальных точек, то центр масс этой системы совпадает с точкой M.

Примером применения данного метода может служить доказательство теоремы, что в любом треугольнике медианы пересекаются в одной точке, и каждая из них делится этой точкой в отношении 2:1, считая от вершины.

Заключение. Нестандартные методы решения геометрических задач имеют некоторые специфические особенности: трудность формального описания, отсутствие четких границ области применения, связь с другими областями знаний, взаимозаменяемость. Однако осознание методов, овладение умением пользоваться ими является важнейшей частью работы по изучению основного курса геометрии и неотъемлемым элементом, стержнем факультативного курса.

Список литературы

1. Готман, Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения : Пособие для учащихся/ Э.Г. Готман. – М.: Просвещение, 1996.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

А.О. Хоботова, Е.Г. Шокель
Новополоцк, УО «ПГУ»

Технический, технологический и информационный «взрыв» последних десятилетий потребовал принципиальных изменений в содержании, целевых и функциональных установках, в изучении новых возможностей в сфере образовательных технологий на основе современной компьютерной техники [1, с.138].

Информатизация образования осуществляется во многих сферах, в том числе и в строительной отрасли при подготовке инженерных кадров. Экспоненциальный рост сложности используемой техники, транспортных и производственных связей ведёт к автоматизации проектирования, что, безусловно, должно отражаться и в сфере подготовки инженерных кадров.

Цель - подготовка инженерных кадров, способных создавать и реализовывать самые разнообразные проекты, сопряжена с необходимостью существенного реформирования всего образовательного процесса. Становится очевидной необходимость системных преобразований в обучении инженерной графике. В сложившейся ситуации одной из основополагающих целей инженерной графики является дальнейшее развитие и усовершенствование системы профессионального образования, повышение уровня подготовки инженерных кадров. Решению данной проблемы способствует свободное ориентирование выпускников в пространстве информационных технологий.

Материал и методы. Сегодня для достижения указанной выше цели информационные технологии применяются на всех этапах обучения и по нескольким основным направлениям: обучающие и расчетные программы, тестирующие системы, базы знаний по специальностям, электронные справочники и учебники и, конечно же, компьютерные системы для проектирования, без знания которых невозможно представить современного инженера. Следует также отметить, что информатизация учебного процесса в сфере подготовки инженерных кадров даст наибольший эффект, если будет осуществляться комплексно, затрагивая все его виды (лекции, практические и лабораторные занятия, производственную практику, курсовое и дипломное проектирование).

Ввиду вышесказанного, педагогическая направленность курса инженерной графики должна отвечать современным требованиям подготовки инженерных