УДК 372.851

Шарафиева Э.Ф.

студент магистратуры

1 курс, факультет «Математики и информационных технологий»

Стерлитамакский филиал БашГУ

Россия, Республика Башкортостан г.Стерлитамак

Научный руководитель: Тарарухина Н.Н.

кандидат педагогических наук, доцент

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЕКТОРНОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.

Анностация: В статье рассматривается векторный метод решения геометрических задач, его преимущества.Роль и цели веторного метода решения задач.Обучению векторному методу решения геометричексих задач.

Ключевые слова: векторный метод решения задач, метод координат, методика обучения координатно-векторному методу решения задач.

Sharafieva E. F.

graduate student

1 year, Faculty of Mathematics and Information Technologies

Sterlitamak branch of BashGU

Russia, the Republic of Bashkortostan

Sterlitamak

Scientific adviser: Tararukhina N.N.

candidate of pedagogical sciences, associate professor

ADVANTAGES OF THE VECTOR METHOD FOR SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS.

Annotation: The vector method of solving geometric problems, its advantages is considered in the article. The role and goals of the method of the

solution of problems in a vector method. The learning of a vector method for solving geometric problems.

Keywords: vector method of solving problems, method of coordinates, method of teaching coordinate-vector method of solving problems.

Геометрия за то и прославляется, что заимствовав извне столь мало основных положений, она столь многого достигает.

Исаак Ньютон

Задачи по геометрии вызывают сложности у большинства учащихся, многие даже не начинают решать. Для решения геометрических задач необходимо знание основных определений и теорем, пространственное и геометрическое воображение, умение выполнять построения, применять тригонометрию, выполнять необходимые расчеты. Математики очень рационально подходят к любому решению. Найти наиболее удобный, быстрый, красивый метод решения задачи стал двигателем науки.

Большую роль в развитии геометрии сыграло применение алгебры к изучению свойств геометрических фигур, которое переросло в самостоятельную науку – аналитическую геометрию. Возникновение аналитической геометрии связано с открытием метода координат, являющегося основным ее методом.

Главную ценность метода координат составляет перенесение в геометрию свойственных алгебре способов решения задач. Задачи по геометрии можно решить различными способами, например, поэтапно-вычислительным, который требует хорошего знания теории. Другой метод – векторный, который прост в решении. У координатного метода есть преимущество – здесь возможно обойтись без сложных построений, нет необходимости прибегать к наглядному представлению сложных пространственных конфигураций. С помощью векторного метода можно эффективно решить ряд аффинных и метрических задач планиметрии и стереометрии, ряд прикладных задач физики и астрономии.

Так же изучение векторного метода представляет собой самостоятельный познавательный интерес, т.к. на его основе имеется возможность корректно ввести метод координат на плоскости и в пространстве.

Также стоит отметить , что изучение метода координат является неотъемлемой частью школьного курса геометрии, так как его можно успешно применять при решении большого числа задач, в том числе, задач Единого Государственного экзамена (раздел С). А так как, эти задания – повышенной сложности, то они приносят учащимся хорошие баллы при сдаче ЕГЭ.

Поэтому необходима методика обучению координатно-векторному методу , позволяющая обучить учащихся применять его при решении планиметрических и стереометрических задач.

Векторно-координатный метод позволяет рассматривать множество самых трудных задач на вычисление всех видов углов (между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями) и любых расстояний (от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми). Данный метод по праву считается одним из универсальных методов геометрии. Широкие возможности использования векторного аппарата и его значение в наращивании математической культуры школьников трудно переоценить . Владение знаниями, связанными с операциями над векторами, коллинеарностью двух векторов и компланарностью трех векторов, дают возможность школьникам решать аффинные задачи стереометрии в векторной форме . Векторный метод позволяет находить эффективное решение и ряда прикладных задач физики и астрономии.

Отметим, что в разные периоды времени вопросами, связанными с векторным методом решения геометрических задач, занимались ученые в области физики, математики и методики, такие как Р. Декарт, Ж. Арган, З.А. Скопец, А.Н. Колмогоров, А.Д. Александров, В.А Гусев, Ю.М. Калягин, Т.А. Иванова и др.

В настоящее время имеется несколько подходов к определению понятия вектор, определены действия над векторами, выделен круг задач, решаемых с помощью векторного метода, выявлены умения и навыки, позволяющие применять векторный метод на практике. С этой целью построены частные методики, направленные на обучение школьников векторам и векторному способу решения задач. Все они базируются на соображении о том, что первостепенное назначение векторов связано с использованием алгебраического аппарата при решении геометрической задачи.

Несмотря на все это, многие специалисты отмечают, что некоторые учителя, студенты, а тем более школьники, затрудняются использовать векторный метод для решения содержательных задач.

Вышесказанное дает возможность выделить некоторое существующее противоречие между необходимостью обучения учащихся векторному методу решения геометрических задач и недостаточно отведенному вниманию этому методу на практике. Сформулированное противоречие определило актуальность данной темы. В работе рассмотрены некоторые особенности изучения векторного метода в процессе решения геометрических задач на основе алгоритма освоения указанного метода.

Алгоритм освоения векторного метода:

1) вычленяются ключевые объекты и в структуру геометрической задачи вводятся ключевые векторы;

2) перевод соотношений между объектами задачи к соотношениям между введенными векторами;

3) выделение базиса и/или фиксирование системы координат;

4) использование вспомогательных векторов, составление соотношений между векторами, векторных равенств и неравенств;

5) разложение векторов по базису, определение координат рассматриваемых векторов;

6) преобразование полученных соотношений средствами векторной алгебры, получение новых соотношений;

7) переход от полученных соотношений между векторами к соотношениям между объектами задачи.

Преимущество методов аналитической геометрии перед альтернативным решением средствами дополнительных построений состоит в том, что удается полностью отстраниться от чертежа и заниматься исключительно числами (координатами). Поэтому в определенных условиях подготовки к ЕГЭ по математике удается натаскать ученика на стандартные решения. Причем за весьма короткий срок и в обход большого количества тем.

Если у школьника имеются серьезные проблемы с пониманием определений, с чтением или построением сложного стереометрического рисунка, если ему никак не удается подобрать необходимые дополнительные построения, то можно построить работу по С2 на векторах и координатах. Особенно это актуально в условиях экстренной помощи, когда на подготовку к ЕГЭ отводится всего лишь 2-3 месяца. Если у преподавателя нет времени на неспешный комплексный подход , то лучше всего сразу обратиться к координатам.

Три проблемы векторно-координатного метода:

О каких проблемных ситуациях необходимо помнить? Какие ошибки чаще всего допускаются школьниками?

1) От того, что забывают алгоритм поиска нормали.

2) Путаются с введением системы координат или с определением координат у точек (задающих прямые и плоскости) в разных многогранниках.

3) Не справляются с вычислениями, если в координаты вершин попадают квадратные корни . Обычно эта ситуация возникает в треугольных пирамидах.

Третью проблему снять не удается. Пирамиду не переделаешь. А вот получить практику нахождения нормали и научиться определять координаты вполне реально.

Практика показывает , что учащиеся быстро осваивают метод координат, так как при его использовании необходимо придерживаться общего алгоритма: вычислить координаты необходимых точек , расположенных на многогранниках, и применить соответствующую формулу. Для некоторых задач дополнительно требуется умение составлять уравнение плоскости.

Какую подготовку к восприятию векторно-координатных приемов должен провести учитель?

Необходимо повторить следующие темы:

1) Координаты точки и координаты вектора.

2) Длина вектора.

3) Скалярное произведение векторов.

4) Координаты середины отрезка (на случай, если плоскость или прямая будут заданы серединами каких-нибудь диагоналей или ребер у пирамид).

Удачный выбор системы координат (некоторые вершины многогранника находятся на координатных осях) позволяет значительно упростить вычисления.

Использование векторного метода при решении геометрических задач способствует развитию творческого, эвристического мышления учащихся, поскольку задание системы координат как вспомогательного элемента – это нестандартный способ решения задач. Формирование последовательности действий будет способствовать эффективному и осмысленному применению метода координат в различных ситуациях. Средством обучения учащихся этому методу являются геометрические задачи определенных типов. Метод координат является необходимой составляющей при изучении геометрии в школе. Этот метод позволяет упростить процесс и сократить время для нахождения решения задачи, помогает учащимся при сдаче ЕГЭ на различных олимпиадах. В дальнейшем, при изучении математики в высших учебных заведениях, учащийся также сможет использовать полученный опыт [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кушнир, А.И. Векторные методы решения задач. М.: Обериг, 1994. - 207 с.

2.Потоскуев, Е.В. Векторы и координаты как аппарат решения геометрических задач: учебное пособие, М.: Дрофа, 2008. - 173 с.

3. Сидорякина, В.В., Кружилина, Е.В. Формирование эвристических приемов у учащихся при изучении векторов в средней школе // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. 2016. № 2.- С. 130-134.