Всероссийское СМИ
«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»
Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.
(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

Чернова Е.А. Векторный метод в стереометрии // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №1 (январь). – АРТ 99-эл. – 0,2 п.л. - URL: http: //akademnova.ru/page/875550

РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 514.1

Чернова Елена Алексеевна
студентка 2 курса, факультет математики и информационных технологий
Научный руководитель: Шабаева А.Ф., к.ф.-м.н., доцент
Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО
«Башкирский государственный университет»
г. Стерлитамак, Российская Федерация
e-mail: chernovaelena99@icloud.com

Векторный метод в стереометрии

Аннотация: Данная работа посвящена векторному методу решения стереометрических задач. В статье рассмотрены линейные операции над векторами, условие компланарности трех векторов и скалярное произведение двух векторов с применением векторного метода.

Ключевые слова: вектор, стереометрия, векторный метод, коллинеарность, базисный вектор¸ скалярное произведение.

Chernova Elena Alekseevna
2nd year student, features of mathematic and information technology
Supervisor: A.F. Shabaeva, PhD Associate Professor
Sterlitamak branch FGBOU VPO «Bashkir State University»
Sterlitamak,Russian Federation

Всероссийское СМИ
«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»
Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.
(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

VECTOR METHOD IN STEREOMETRY

Abstract: This paper is devoted to the vector method of solving stereometric problems. The article considered linear operations on vectors, the complanarity condition of three vectors and the scalar product of two vectors using the vector method.

Keywords: vector, stereometry, vector method, collinearity, basic vector¸ scalar product.

Векторное решение многочисленных стереометрических задач существенно легче их решения с помощью средств элементарной геометрии. Суть упрощения состоит в том, что при векторном способе решения можно ограничиться без дополнительных построений, которые необходимо выполнять при чисто геометрическом постановлении даже несложных задач.

Совместно с тем, чтобы векторы стали инструментом для нахождения решений геометрических задач, следует обладать способностью выражать условия геометрических задач в векторную терминологию и символику, далее выполнять соответствующие алгебраические процедуры над векторами и, в конечном итоге, полученный в векторном виде результат переводить назад, на геометрический язык.

Понимание условия коллинеарности двух векторов и компланарности трех векторов позволяет в векторной форме решать аффинные задачи стереометрии – задачи, в которых рассматриваются проблемы двустороннего расположения прямых и плоскостей. Свойства скалярного произведения двух векторов, условия перпендикулярности двух векторов позволяют просто преобразовать отношения перпендикулярности прямой и

Всероссийское СМИ
«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»
Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.
(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

плоскостей в векторную форму и с помощью векторов решать метрические задачи – поиск задач расстояния, углы, площади, объемы геометрических фигур.

Рабочими формулами для векторного метода решения аффинных задач стереометрии являются формула $\overline{OM} = \frac{1}{2}\left(\overline{OA} + \overline{OB}\right)$: для середины M отрезка AB и произвольной точки O пространства, а также формула: $\overline{OM} = \frac{1}{3}\left(\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC}\right)$ для центроида M треугольника ABC и произвольной точки O пространства [1].

В качестве базиса в пространстве можно выбрать любую упорядоченную тройку некомпланарных векторов $\vec{a}, \vec{b}$ и $\vec{c}$. Тогда любой вектор $\vec{p}$ пространства единственным образом можно разложить по векторам этого базиса: $\vec{p} = x \cdot \vec{a} + y \cdot \vec{b} + z \cdot \vec{c}$.

В общем случае критерий копланарности трех ненулевых векторов $\vec{a}, \vec{b}$ и $\vec{c}$ выражает следующее равенство: $x \cdot \vec{a} + y \cdot \vec{b} + z \cdot \vec{c} = 0$ (при условии, что не все коэффициенты одновременно будут равны нулю). В случае если в задаче необходимо доказать, что три прямые будут параллельными некоторой плоскости, в таком достаточно выбрать вектор на каждой из этих прямых и, применяя признак компланарности трех векторов, доказать, что подобранные векторы компланарны [2].

С помощью скалярного произведения двух векторов можно находить длину отрезка, величину угла, значит, находить расстояния, площади и прочие метрические характеристики геометрических фигур. Для доказательства перпендикулярности прямых и плоскостей удобно

Всероссийское СМИ
«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»
Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.
(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

использовать характеристику перпендикулярности двух ненулевых векторов: $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$.

Чтобы найти длину отрезка AB векторным методом, в качестве базисных выбираются векторы, длина и углы между которыми уже известны [3]. Затем записывают разложение вектора $\overline{AB}$ по базисным векторам и находят по формуле: $AB = \left|\overline{AB}\right| = \sqrt{\overline{AB}^{2}}$.

Если задача состоит в том, чтобы найти угол j, то векторы с известными отношениями их длин и углами между ними принимаются в качестве базисных. Затем выбирают векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ по сторонам этого угла с началом в его вершине и разлагают их по базису, затем находят $\cos\varphi$ по формуле $\cos\varphi = \dfrac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.

Список использованной литературы:

1. Борзенко Е.К., Корнева И.Г. Решение стереометрических задач: Методические рекомендации. – Бийск: РИО БПГУ им. В.М. Шукшина, 2005. – 60 с.
2. Габович И., Горнштейн П. Вооружившись методом координат// Квант. – 1978. – №11. – С. 42 – 47.
3. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебн. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 463 с.

Дата поступления в редакцию: 19.01.2019 г.
Опубликовано: 26.01.2019 г.