

Выполнять Линейные Операции Над Векторами В Пространстве В Системе Maple

Мирзакаримов Эргашбой Мирзабоевич

Исполняющий обязанности доцента, Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан

Файзуллаев Джамшид Исмоилджонович

Старший преподаватель, Ферганского политехнического института, Фергана, Узбекистан

Аннотация:

В статье исследованы особенности необходимых условий преподавание предмет курса «Высшая математика». С каждым годом актуален вопрос подготовки для предприятий различных областей кадров с высшей квалификацией специалистов, мастеров высокоэффективных технологий и методов.

Современная ситуация требует серьезного пересмотра подхода к процессу обучения в вузе, коренных изменений в структуре и содержании преподаваемых дисциплин. В учебных планах бакалавров технических направлений значительно сократилось количество лекционных и практических занятий по дисциплинам математического цикла, при условии необходимости сохранения содержания и глубины охвата предметной области.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Oct 2021

Revised form 22 Nov 2021

Accepted 08 Dec 2021

Ключевые слова: вектор, скаляр, медиана, норма, расстояние, треугольник, высота, на отрезке, поперечное произведение.

Введение. В этой ситуации важно так отобрать и структурировать содержание дисциплины, чтобы качество усвоения материала удовлетворяло современным требованиям образовательного стандарта. Особенно важным этот момент является раздела «Аналитическая геометрия» курса «Высшая математика» на первом курсе, в начале обучения в вузе, когда закладываются основы фундаментальных знаний и формируется отношение студента к учебе и будущей профессиональной деятельности [1-6].

Постановка задачи. Поэтому проблема рассматривается на примере преподавания бакалаврам технических направлений раздела «Аналитическая геометрия» курса «Высшая математика» [7-11]. Предлагаются конкретные пути изменения организации учебных занятий по аналитической геометрии в условиях резкого сокращения числа аудиторных часов по предмету «Высшая математика» в целом. Для решение проблема предлагается применение из савременной математических пакетов Maple. Потенциал системы Maple при систематическом использовании информационных технологий для преодоления этих проблем велик [11-14].

Решение задачи. Чтобы найти решение проблемы в системе Maple, мы запускаем пакеты VectorCalculus и Physics:-Vectors параллельно, чтобы сравнить работу, проделанную над каждой операцией в пакете.

В пространстве даны точки: $A(7;2;2)$, $B(5;7;7)$, $C(4;6;10)$, $D(2;3;7)$. Мы выполняем линейные операции над векторами, построенными в заданных точках пространства, используя следующую программу Maple.

Программное обеспечение Maple:

```
> restart; with (Student[LinearAlgebra]): with(VectorCalculus): with(Physics:-Vectors):
infolevel[Student[LinearAlgebra]] := 1:
```

Вызов пакета действий геометрии в пространстве:

```
> with(geom3d):
```

Определение точки в пространстве:

```
> point(A,7,2,2),point(B,5,7,7),point(C,4,6,10),
point(D,2,3,7):
```

Определение векторов на основе координат заданных точек:

```
> x1:=7: y1:=2: z1:=2: x2:=5:y2:=7:z2:=7:
```

```
    x3:=4: y3:=6: z3:=10: x4:=2:y4:=3:z4:=7:
```

```
> ABx:=x2-x1;ABy:=y2-y1;ABz:=z2-z1;
```

```
ABx := -2 ABy := 5 ABz := 5
```

```
> AB_ :=ABx*_i +ABy*_j + ABz*_k; AB_ := -2_i + 5_j + 5_k
```

```
> a_:=AB_; a_ := -2_i + 5_j + 5_k
```

```
> ACx:=x3-x1;ACy:=y3-y1;ACz:=z3-z1;
```

```
ACx := -3 ACy := 4 ACz := 8
```

```
> AC_ :=ACx*_i + ACy*_j +ACz*_k; AC_ := -3_i + 4_j + 8_k
```

```
> b_:=AC_; b_ := -3_i + 4_j + 8_k
```

```
> ADx:=x4-x1;ADy:=y4-y1; ADz:=z4-z1; ADx := -5 ADy := 1 ADz := 5
```

```
> AD_ :=ADx*_i +ADy*_j +ADz*_k; AD_ := -5_i + _j + 5_k
```

```
> c_:=AD_; c_ := -5_i + _j + 5_k
```

определение векторов \vec{a} и их длин:

```
> ax:=x2-x1: ay:=y2-y1: az:=z2-z1:
```

```
> a_ := ax*_i +ay*_j + az*_k; a_ := -2_i + 5_j + 5_k
```

```
> Norm(a_);  $3\sqrt{6}$ 
```

```
> Va:= <ax,ay,az>; Va := -2e_x + 5e_y + 5e_z
```

```
> VectorNorm(Va,2,conjugate=false);  $3\sqrt{6}$ 
```

определение направляющих косинусов векторов \vec{a} и единичного вектора:

> **cos(alpha):=ax/Norm(a_);cos(beta):=ay/Norm(a_);**

cos(gamma):=az/Norm(a_);

$$\cos(\alpha) := -\frac{1}{9} \sqrt{6} \cos(\beta) := \frac{5}{18} \sqrt{6} \cos(\gamma) := \frac{5}{18} \sqrt{6}$$

единичный вектор \vec{a} векторов:

> **Normalize(Va);** $-\frac{1}{9} \sqrt{6} e_x + \frac{5}{18} \sqrt{6} e_y + \frac{5}{18} \sqrt{6} e_z$

определение векторов \vec{b} и их длин:

> **bx:= x3-x1: b2:=y3-y1: bz:=z3-z1:**

> **b_ := bx*_i + b2*_j + bz*_k;**

$$b_ := -3_i + 4_j + 8_k$$

> **Norm(b_);** $\sqrt{89}$

> **Vb:= <bx,b2,bz>;** $Vb := -3e_x + 4e_y + 8e_z$

> **VectorNorm(Vb,2,conjugate=false);** $\sqrt{89}$

определение векторов \vec{c} и их длин:

> **cx:=x4-x1:cy:=y4-y1:cz:=z4-z1:**

> **c_ := cx*_i + cy*_j + cz*_k;**

$$c_ := -5_i + j + 5_k$$

Norm(c_); $\sqrt{51}$

> **Vc:= <cx,cy,cz>;** $Vc := -5e_x + e_y + 5e_z$

VectorNorm(Vc,2,conjugate=false); $\sqrt{51}$

Построение параллелограмма, построенного на векторах VA и VB

> **VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,axes=boxed);**

(Рис.1) $\text{sum} = \langle -5, 9, 13 \rangle$

умножение вектора на число

> **d_:=2*a_+3*b_;** $d_ := -13_i + 22_j + 34_k$

> **Ve:=2*Va+3*Vb;** $Ve := -13e_x + 22e_y + 34e_z$

> **VectorSumPlot(2*<ax,ay,az>,3*<bx,b2,bz>,axes = boxed output=animation);** (Рис.2)

$\text{sum} = \langle -13, 22, 34 \rangle$

Вычтем вектор VB из вектора VA:

> **EqA:= a_ - b_;** $EqA := i + j - 3_k$

> **Vd:=Va-Vb;** $Vd := e_x + e_y - 3e_z$

> VectorSumPlot(<ax,ay,az>,-<bx,b2,bz>,,axes = boxed, output=animation,view=[-5..10,-8..10,-10..5]);
(Рис.3)

sum = <1, 1, -3>

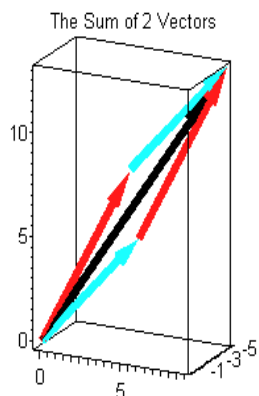


Рис.1.

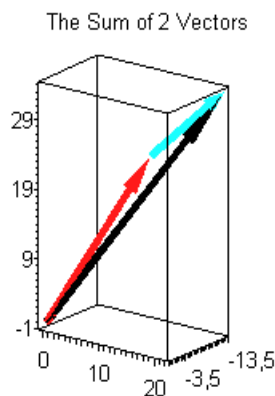


Рис.2.

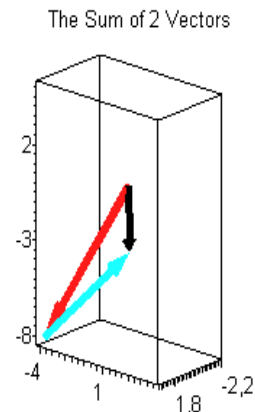


Рис.3.

Последовательное сложение векторов в пространстве:

> Sabc := a_+ b_+ c_ ; Sabc := -10_i + 10_j + 18_k

> SVabc:=Va+Vb+Vc; SVabc := -10e_x + 10e_y + 18e_z

> #VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,<cx,cy,cz>,
output=animation,axes=boxed,orientation=[9,72]);

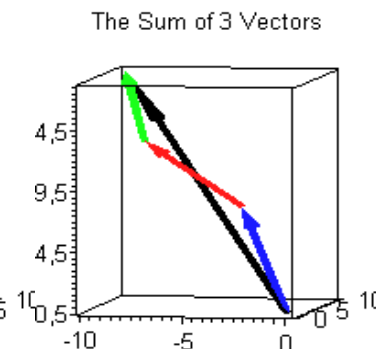
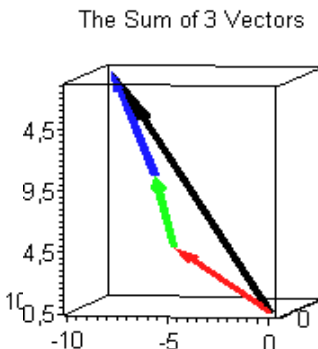
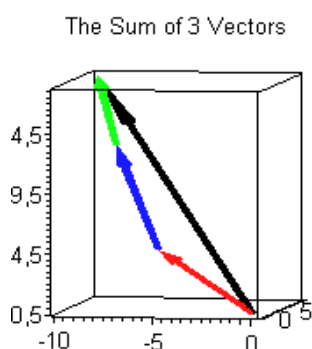
sum = <-10, 10, 18>

Последовательное построение сложения $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ векторов на основе анимации:

> with(plots):

SV123:=VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,<cx,cy,cz> , output=animation, axes = boxed);
SV123 := PLOT3D(...)

> display([SV123]);(Рис.4)



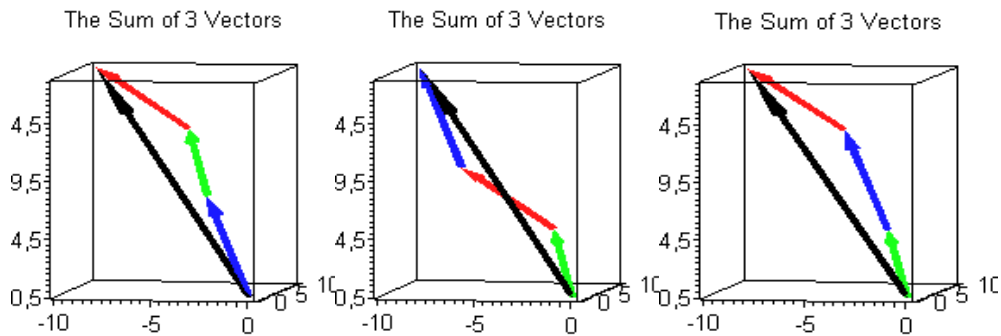


Рис.4.

Построить вектор $VA+VB-VC$

> EqA1 := a_ + b_ - c_; EqA1 := 8_j + 8_k

> VD1:=Va+Vb-Vc; VD1 := 8e_y + 8e_z

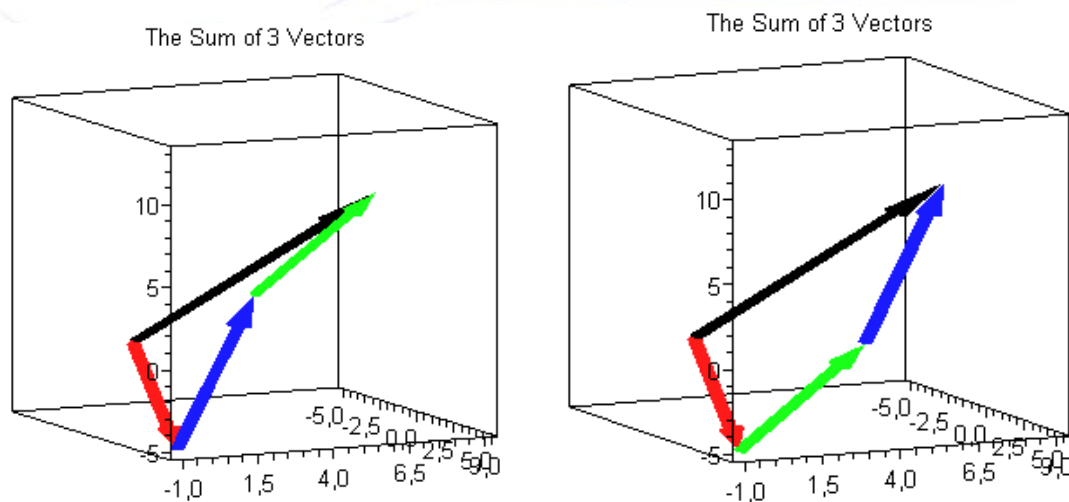
> #VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,-<cx,cy,cz>, output=animation, axes = boxed,view=[-10..12,-10..18],

sum = <0, 8, 8>

> with(plots): SV12_3:=VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,-<cx,cy,cz>, output=animation,axes = boxed);

SV12_3 := PLOT3D(...)

> display([SV12_3]); (Рис.5)



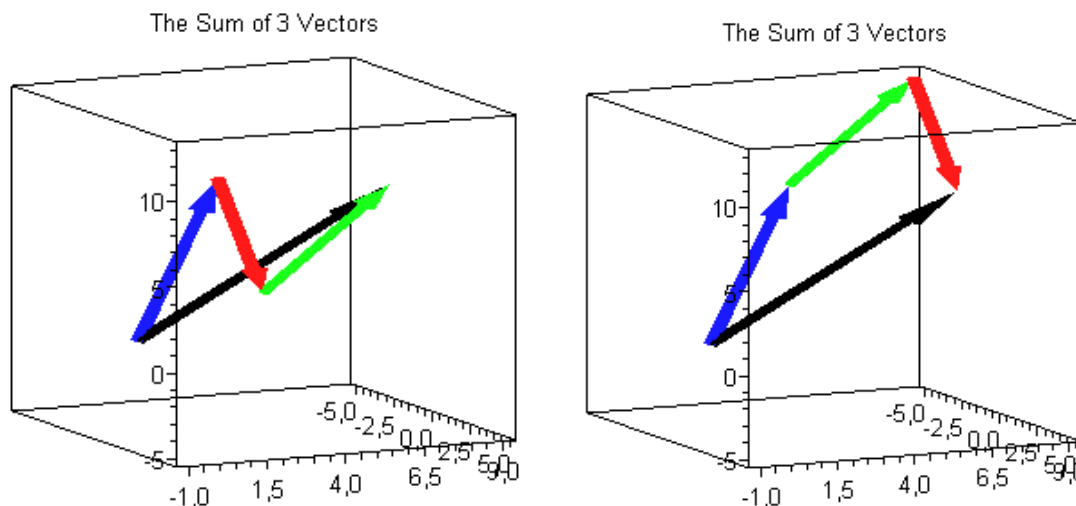


Рис.5.

#Сложение трех векторов в пространстве: построение параллелепипеда, построенного на векторах VA и VC

```
> #restart; with(Student[LinearAlgebra]):
infolevel[Student[LinearAlgebra]]:=1:
> VectorSumPlot(<ax,ay,az>,<bx,b2,bz>,<cx,cy,cz>,
view=[-10..5,-10..25,-5..10]); (Рис.6)
sum = <-4, 24, 8>
```

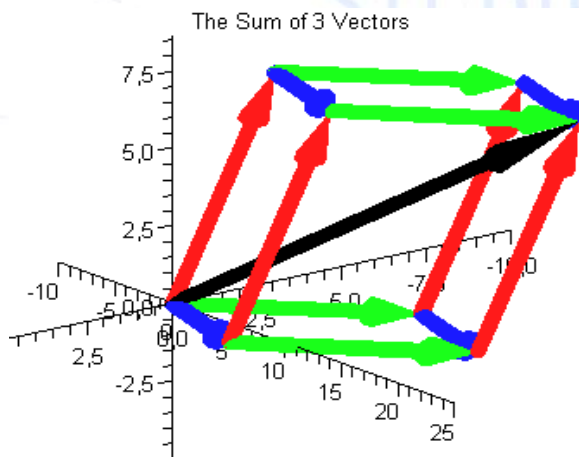


Рис.6.

Анализ полученных результатов. Система Maple может использоваться для быстрого, точного и качественного решения задач в разделах аналитической геометрии и математического анализа высшей математики, а также дает возможность решение инженерных задачах анимированного построения графики и фигур в форматах 2D и 3D[2,3].

Заключение. Преподавания бакалаврам технических направлений раздела «Аналитическая геометрия» курса «Высшая математика». Предлагаются конкретные пути изменения организации учебных занятий по аналитической геометрии в условиях резкого сокращения числа аудиторных часов по предмету «Высшая математика» в целом[4,5,9].

Трехчастный учебник «Решение задач высшей математики по программе Maple» и двухчастный учебник «Решение задач аналитической геометрии в системе Maple», созданный М.Е.Мирзакаримовым и изданный на основании решения Министерства высшего образования, полезны студентам и учителям [2,3].

Литературы

1. Матросов А.В. (2001). Клен 6. Решение задач высшей математики и механики. СПб.: БХВ-Петербург,.
2. Мирзакаримов Е.М. (2014). Решение задачи по высшей математике с помощью Maple. 1,2,3q, Т.: "Искры литературы".
3. Мирзакаримов Е.М. (2019). Решение задач аналитической геометрии в системе Maple. Часть 1, Т.: "Навруз".
4. Mirzakarimov, E. M., & Fayzullaev, J. S. (2020). Improving the quality and efficiency of teaching by developing students* mathematical competence using the animation method of adding vectors to the plane using the maple system. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(9), 336-342.
5. Mirzakarimov, E. M., & Faizullaev, J. I. (2019). Method of teaching the integration of information and educational technologies in a heterogeneous parabolic equation. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(5), 13-17.
6. Bernikova, I. K. (2012). Correction of mathematical preparation of freshmen for the development of mathematics at the university. Actual problems of teaching mathematics in a technical university: materials of the second interuniversity scientific and methodological conference (35-39c). *Omsk State Technical University, Omsk*. 28-29.12.
7. Kotyurgina, A.S., Kupsh, A.G. (2012). On the use of the maple package in the study of some sections of higher mathematics. Actual problems of teaching mathematics in a technical university: materials of the second interuniversity scientific and methodological conference (81-83c). *Omsk State Technical University, Omsk*. 28-29.12.
8. Fayzullaev, J. (2020). A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, 8(3).
9. Мусаева, М. Э., & Шодиева, Г. М. (2015). Замонавий педагогик технология асосида интерфаол дарсларни ташкил этиш. *Современное образование (Узбекистан)*, (7).
10. Fayzullayev, J. I. (2020). Mathematical competence development method for students through solving the vibration problem with a maple system. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(8), 353-358.
11. Mirzaboevich, M. E. (2021). Using Maple Programs in Higher Mathematics. Triangle Problem Constructed on Vectors in Space. *Central asian journal of mathematical theory and computer sciences*, 2(11), 44-50.
12. Shodieva, G. M. (2008). *Problems of organizational and economic factors and service development in the improvement of family welfare* (Doctoral dissertation, Dissertation for the degree of Doctor of Economics. Samarkand).
13. Ашуров, М. С., & Файзуллаев, Ж. И. (2013). Механизм оценки экономической эффективности управления рисками на промышленных предприятиях. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, (6).
14. Fayzullayev, J. I. (2021). Fundamental fanlar yordamida texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 454-461.