ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 6 | 2021
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MAPLE

А. Ж. Сейтов
Доцент Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области

Ф. Х. Абдумавлонова
Магистр Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются возможности математического пакета Maple при решении стереометрических задач из школьного курса геометрии. А также приведены некоторые примеры решения стереометрических задач из сборника задач по геометрии А.В.Погорелова в среде Maple.

Ключевые слова: Пространственное мышление, математический пакет, трехмерное пространство, трехмерное координатное пространство, многогранники, тела вращения.

SOLUTION OF GEOMETRIC PROBLEMS WITH THE HELP OF THE MATHEMATICAL PACKAGE MAPLE

ABSTRACT

This article discusses the capabilities of the Maple mathematical package when solving stereometric problems from the school geometry course. And also some examples of solving stereometric problems from the collection of problems on geometry by A.V. Pogorelov in the Maple environment are given.

Keywords: Spatial thinking, mathematical package, three-dimensional space, three-dimensional coordinate space, polyhedra, bodies of revolution.

ВВЕДЕНИЕ

Школьный курс стереометрии направлен на развитие пространственного мышления учащихся, что является одной из важных задач обучения математике. Умение мысленно представлять геометрические фигуры и образы, а также выполнение каких-либо операций над ними является основой

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

успешного изучения не только теоретического, но и практического материала курса стереометрии. При этом в процессе обучения стереометрии ученик может столкнуться с рядом проблем при представлении и оперировании пространственными фигурами и представлениями, так как во многих случаях приходится изображать фигуры трехмерного пространства на плоскости. В таких случаях ученику приходится самому визуально создавать образы пространственных фигур, что не удается каждому. В таком случае учитель должен обладать набором подсказок, которые могут облегчить мыслительный процесс ученика. Средства информационных технологий дают возможность помочь обучаемому представить суть задачи и решить его быстро и эффективно.

В последнее время не только в научной среде, но и в математическом образовании большую популярность приобрели новейшие математические пакеты такие, как MathCad, MatLab, Drive и Maple. Но среди них особое распространение получил программное обеспечение Maple.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДОЛОГИЯ

Начало курса стереометрии отводится на построение точки в трехмерном координатном пространстве по заданным координатам и нахождение координат уже построенной точки. При решении задач такого типа ученик, в первую очередь затрудняется представить само трехмерное координатное пространство. В таком случае учитель посредством новейших технологий должен помочь учащимся, чтобы облегчить мыслительный процесс ученика. В таком случае учителю может помочь программное обеспечение с набором математических пакетов Maple. Maple позволяет решать огромное число математических задач, от простых расчетов и задач численного моделирования до сложнейших аналитических преобразований и вычислений. Приведем наглядный пример решения задачи из всем нам известного школьного учебника по геометрии под редакцией А. В. Погорелова на построение точки с заданными координатами на трехмерном пространстве.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Задача 1. Построить точки с заданными координатами A (-1; 2; 3), B (0; 1; 2), C (0; 0; 3).

```
with(plots);
pointplot3d({[0, 0, 3], [0, 1, 2], [-1, 2, 3]}, axes = normal, symbol = box);
```

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

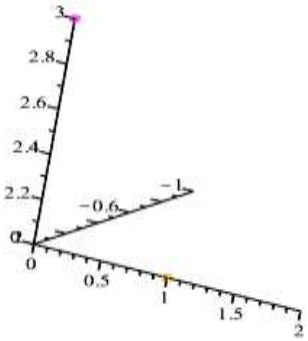


Рис. 1

Из рисунка 1 видно расположение заданных точек в пространстве. Таким образом ученик сам может в дальнейшем визуально построить точки на трехмерном пространстве или найти координаты уже построенных точек.

На данном этапе ученик должен представлять где, в какой октанте координатного пространства находятся точки, учится вычислять расстояния между точками, соединяя несколько точек начинает строить объемные тела. А программное обеспечение Maple облегчает ему работу именно в части представления.

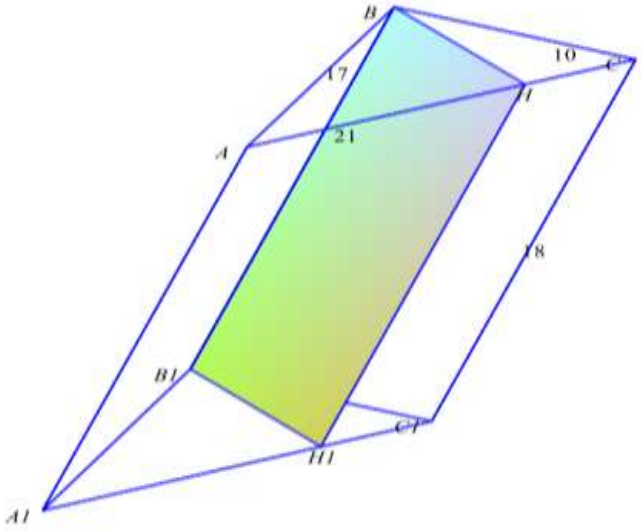
Далее в школьном курсе стереометрии ученикам предлагается изучение простейших объемных фигур, а точнее многогранников, выполнение каких-либо операций над ними, а также решение задач, связанных с этими телами. На этом этапе поставленная задача перед учениками усложняется. Теперь им нужно не только представлять саму фигуру, но и нужно решить сложные задачи над ними. Но с помощью математического пакета ученик видит само тело, рассматривает его составные части, исходя из условия задачи дополняет тело различными пространственными образами, что облегчает изучить и закрепить рассматриваемый материал. Рассмотрим примеры из учебника А. В. Погорелова.

Задача 2. В прямой треугольной призме стороны основания равны 10 см, 17 см и 21 см, а высота призмы 18 см. Найдите площадь сечения, проведенного через боковое ребро и меньшую высоту основания.

PLOT3D(CURVES([[0, 0, 0], [1, 2, 0], [2, 2, 0], [0, 0, 0]], COLOR(RGB, 0, 0, 1)), CURVES([[0, 0, 0], [0, 0, -2]], COLOR(RGB, 0, 0, 1)), CURVES([[1, 2, 0], [1, 2, -2]], COLOR(RGB, 0, 0, 1)), CURVES([[2, 2, 0], [2, 2, -2]], COLOR(RGB, 0, 0, 1)), CURVES([[0, 0, -2], [1, 2, -2], [2, 2, -2], [0, 0, -2]], COLOR(RGB, 0, 0, 1)), POLYGONS([[1, 2, 0], [10/7, 10/7, 0], [10/7, 10/7, -2], [1, 2, -2]]), TEXT([-0.1, 0,

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

0], 'A', ALIGNBELOW), TEXT([0.9, 2, 0], 'B', ALIGNBELOW), TEXT([1.9, 2, 0], 'C', ALIGNBELOW), TEXT([-0.1, 0, -2], 'A1', ALIGNBELOW), TEXT([0.9, 2, -2], 'B1', ALIGNBELOW), TEXT([1.9, 2, -2], 'C1', ALIGNBELOW), TEXT([0.6, 1.2, 0], '17', ALIGNBELOW), TEXT([0.5, 0.5, 0], '21', ALIGNBELOW), TEXT([1.7, 2, 0], '10', ALIGNBELOW), TEXT([2, 2, -1], '18', ALIGNBELOW), TEXT([10/7, 10/7, 0], 'H', ALIGNBELOW), TEXT([10/7, 10/7, -2], 'H1', ALIGNBELOW));



Построив с помощью программы Maple макет прямой треугольной призмы, а также его сечение, будет ясно условие задачи с первого же раза.

Помимо построения и анимации макета того или иного тела, также можно решить геометрическую задачу на Maple. Рассмотрим решение предыдущей задачи на математическом пакете Maple.

Зададим условие поставленной задачи

AB := 17;

AB := 17

BC := 10;

BC := 10

AC := 21;

AC := 21

AA1 := 18;

AA1 := 18

С помощью теоремы Герона найдём площадь основания.

p := (AB + BC + AC)/2;

p := 24

S := sqrt(p*(p - AB)*(p - BC)*(p - AC));

S := 84

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

Зная площадь основания, можно найти высоту основания

BH := 2*S/AC;

BH := 8

Теперь зная высоту основания можно вычислить площадь сечения призмы

BHH1B1 := BH*AA1;

BHH1B1 := 144

Заключительным этапом изучения стереометрии школьного курса является изучение тел вращения. На этом этапе представить все необходимые изменения и воплотить новый образ в воображении бывает довольно сложно, поэтому возникает вновь необходимость в различных формах графической наглядности. На этом этапе с помощью Maple можно не только рассмотреть тела вращения и их составляющие, но также можно с помощью функции анимации увидеть само образование этих тел, полученных путем вращения плоских фигур. Ведь легко представить сами плоские фигуры, но сложно визуально представить тело образованное путем вращения этих фигур. В качестве примера рассмотрим задачу:

Задача 3. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси.

По условии задачи построим данное нам тело, сечение и ось этого тела:

A := cylinder([1, 1, 1], 1, 1.7, transparency = 1);

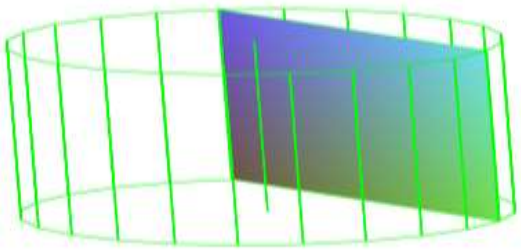
B := POLYGONS([[0.5, 0.13, 1], [0.5, 1.87, 1], [0.5, 1.87, 2.7], [0.5, 0.13, 2.7], [0.5, 0.13, 1]]);

C := CURVES([[1, 1, 1], [1, 1, 2.7]], COLOR(RGB, 0, 1, 0));

B := POLYGONS([[0.5, 0.13, 1], [0.5, 1.87, 1], [0.5, 1.87, 2.7], [0.5, 0.13, 2.7], [0.5, 0.13, 1]])

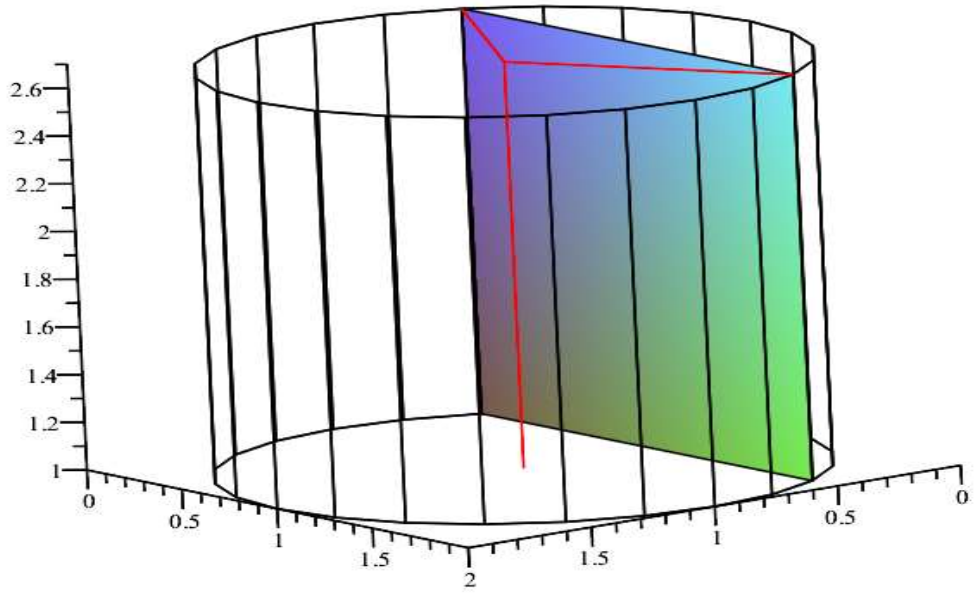
C := CURVES([[1, 1, 1], [1, 1, 2.7]], COLOR(RGB, 0, 1, 0))

display({A, B, C}, orientation = [45, 70], scaling = constrained, transparency = 0);



ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

Проведём от оси цилиндра до вершин сечения радиусы, и получим равнобедренный треугольник. Высота этого треугольника и есть искомое нами расстояние от оси до сечения:



R := 5;
R := 5
AB := 8;
AB := 8
AE := AB/2;
AE := 4
H := sqrt(-AE^2 + R^2);
H := 3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что не каждый ученик обладает развитым пространственным воображением и может применить его при решении задач из курсе стереометрии. Но это качество мышления можно развить, помимо обучения черчению и решением задач на пространственные воображения, с помощью применения знаний математических пакетов при организации занятий по курсу стереометрии. Сочетание традиционных методов и информационных компьютерных технологий в изучении стереометрии поможет не только качественному и быстрому усвоению учениками курса геометрии и правильной организации занятия учителем, но и на разрешение

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

многих психолого-педагогических проблем, связанных с процессом обучения геометрических разделов математики.

REFERENCES

1. Rakhimov, S., Seytov, A., Nazarov, B., Buvabekov, B., Optimal control of unstable water movement in channels of irrigation systems under conditions of discontinuity of water delivery to consumers. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012065, Dagestan, 2020, IOP Publishing DOI:10.1088/1757-899X/883/1/012065 (№5, Scopus, IF=4,652)
2. A. Kabulov, I. Normatov, A. Seytov and A. Kudaybergenov, "Optimal Management of Water Resources in Large Main Canals with Cascade Pumping Stations," 2020 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS), Vancouver, BC, Canada, 2020, pp. 1-4, DOI: 10.1109/IEMTRONICS51293.2020.9216402 (№ 5, Scopus, IF= 9.936).
3. Shavkat Rakhimov, Aybek Seytov, Nasiba Rakhimova, Bahrom Xonimqulov. Mathematical models of optimal distribution of water in main channels. 2020 IEEE 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), INSPEC Accession Number: 20413548, IEEE Access, Tashkent, Uzbekistan, DOI:10.1109/AICT50176.2020.9368798 (AICT) pp. 1-4,(№ 5, Scopus, IF=3,557)
4. A.V. Kabulov, A.J. Seytov, A.A. Kudaybergenov, Classification of mathematical models of unsteady water movement in the main canals of irrigation systems, International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 4, April 2020, ISSN: 2350-0328, India, pp. 13392- 13401.(№ 5, Web of science, IF=3,98)
5. Sh.Kh.Rakhimov, A.J. Seytov, A.A. Kudaybergenov, Optimal control of unsteady water movement in the main canals. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 4, April 2020, India, ISSN: 2350-0328, pp. 13380-13391. (№ 6, Web of science, IF=3,98).
6. A.J. Seytov, A.R. Kutlimuradov, R.N. Turaev,N.K. Muradov,A.A. Kudaybergenov, Mathematical model of optimal control of the supply canal to the first pumping station of the cascade of the Karshi main canal. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 8, Issue 3, March 2021. India. ISSN: 2350-0328. pp. 16790- 16797. (№5, web of science IF=6,646)
7. A. V. Kabulov, A. J. Seytov & A. A. Kudaybergenov. Mathematical models of the optimal distribution of water in the channels of irrigation systems. International

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN(P): 2249–6890; ISSN(E): 2249–8001 Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, pp. 14193–14202 (№5 Scopus IF = 9.6246)

8. Sh. Kh. Rakhimov, A. J. Seytov, D. K. Jumamuratov & N. K. Rakhimova. Optimal control of water distribution in a typical element of a cascade of structures of a machine canal pump station, hydraulic structure and pump station. India. International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249–6890; ISSN (E): 2249–8001 Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, pp. 11103-11120. (№5 Scopus IF = 9.6246)

9. A Zh Seitov, BR Khanimkulov. Mathematical models and criteria for water distribution quality in large main irrigation canals. Academic research in educational sciences. Uzbekistan. Ares.uz. Vol. 1. №2, 2020. ISSN 2181-1385. Pp.405-415. (№5, web of science IF=5.723)

10. А. Ж. Сейтов, Б. Р. Ханимкулов, М. Гаипов, О. Хамидуллаева, Н. К. Мурадов. Численные алгоритмы решения задач оптимального управления объектами каршинского магистрального канала. academic research in educational sciences volume 2 | ISSUE 3 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00519. pp. 1145-1153. (№5, web of science IF=5.723)

11. А. Ж. Сейтов А. Р. Кутлимурадов Р. Н. Тураев Э. М. Махкамов Б. Р. Хонимкулов. Оптимальные управления водных ресурсов крупных магистральных каналов с каскадом насосных станций ирригационных систем. academic research in educational sciences volume 2 | ISSUE 2 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: (№5, web of science IF=5.723)

12. Aybek Jumabayevich Seytov, Mamatqobil Nurmamatovich Esonturdiyev, Obid Sherqul Ogli Qarshiboyev, Gulhayo Baxodirovna Quzmanova. academic research in educational sciences volume 1 | ISSUE 3 | 2020 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2020: 4.804. pp. 784- 788.

13. Ш. Х. Рахимов, А. Ж. Сейтов, М. Р. Шербаев, Д. Жумамурадов, Ф. Ж. Дусиёров. Структура базы данных и программные модули для моделирования управления водными ресурсами каскада насосных станций каршинского магистрального канала. Мелиорация 2019 3(89) стр. 85-91. (№5, web of science IF=0.144)

14. А.В.Кабулов, А.Ж.Сейтов, А.А.Кудайбергенов, Критерий управления задач оперативного управления водными ресурсами объектов водохозяйственных систем. ILIM hám JÁMIYET. science and society Scientific-methodical journal

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-6-933-941

Series: Natural-technical sciences. Social and economic sciences. Philological scienes №2 2020. Pp.6-7.

15. Mekhriban Salaeva, Kakhramon Eshkaraev, Aybek Seytov. Solving mathematical problems in unusual ways with excellent limits. European Scientific Conference. Пенза, 17 мая 2020 года pp. 254-257.

16. А.Ж. Сейтов, Б.Р. Ханимқулов, М.А. Гаипов, М.Р. Юсупов. ЗАРФШОН ДАРЁСИ ОҚИМИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИГА АТМОСФЕРА ЁҒИНЛАРИ ВА ҲАВО ҲАРОРАТИНИНГ ТАЪСИРИ. Academic research in educational sciences. Т.2 №5. Стр. 156-162.

17. АЖ Сейтов, БР Ханимкулов, М Гаипов, О Хамидуллаева, НК Мурадов. ЧИСЛЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ КАРШИНСКОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАНАЛА. Academic research in educational sciences. Т. 2 № 3 pp. 1145- 1145.

18. А.В. Кабулов, А.Ж. Сейтов, А.А. Кудайбергенов. КРИТЕРИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДАЧ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ОБЪЕКТОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ. ILIM hám JÁMIYET. Стр. 6-8

19. А. Ж. Сейтов А. Р. Кутлимурадов Р. Н. Тураев Э. М. Махкамов Б. Р. Хонимкулов. ОПТИМАЛЬНЫЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КРУПНЫХ МАГИСТРАЛЬНЫХ КАНАЛОВ С КАСКАДОМ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 2 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00193. Стр. 265- 273.