

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВОООБРАЖЕНИЯ

Жигалова С.И.

На протяжении всей практики (20 лет) приходится сталкиваться с проблемами пространственного воображения при преподавании стереометрии. Особенно в начале 10 класса. Представить, какие прямые скрещиваются, а какие пересекаются, до появления программ по созданию 3D моделей приходилось объяснять на бумажных моделях и детям делать бумажные модели. Моделирование в программе АвтоГраф меняет технологию урока. Позволяет от заучивания переходить к исследованию, и те же теоремы становятся очевидными и их можно уже рассматривать как помощниками для решения практических задач. Меняется подход – надеюсь появляется больший интерес при изучении предмета.

Но решать пространственные задачи начинать только в 10 классе, тогда когда живешь в трехмерном мире и другие предметы школьного курса уже требуют пространственного воображения – неоправданно поздно. Раньше в школьном курсе был предмет – черчение, который преподавался с 7 класса и был хорошим тренажером для стереометрии. Но что-то поменялось в программе и в большинстве школ предмет исчез – обидно.

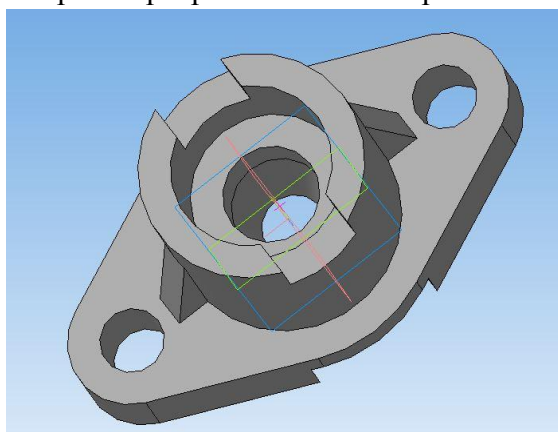
Работа в классе идет по авторской программе по предмету – технология (школьный компонент) « Математические модели в экономике и естествознании.» курс завершается проектной работой темы и примеры работ представлены на сайте.

Мой класс по лицензии школы заявлен как политехнический, я так понимаю, что это первая ступень для будущих инженеров. Программа начинает работать с 8 класса.

Первая практика по трехмерному моделированию происходит в программе «Компас».

В 9 классе пробуем строить на первом этапе- прямоугольную призму – отработывая тему – координаты, длина вектора. Смотрим на пространственную фигуру. Далее строим треугольную призму – вычисляем угол между векторами (угол должен быть тупым). Находим равнодействующую двух сил.

Повторение темы –сумма векторов,(межпредметная связь по теме).В процессе работы всплывают некоторые неотработанные ранее проблемы – например возникал – вопрос как найти угол между векторами, которые не выходят из одной точки. Именно сделав модель, дети начинают ставить этот вопрос, хотя ранее, в



аналогичных других задачах вопроса не возникала. И физическая задача, нахождения равнодействующей сил на модели становится совершенно другой задачей- если силы приложены к разным точкам то возникает более сложная ситуация, чем решаемые в школьном курсе с крутящим моментом- и это возможный сюжет для исследования.

Преподаватели смежных дисциплин (физики, химии) отмечают что класс живо откликается , на вопросы, требующие пространственного воображения и выдвигают свои непривычные гипотезы(при разборе кристаллических решёток – и вариантов их деформации на химии).

Темы в курсе геометрии на которых использовались пространственные модели, сделанные в программе АвтоГраф .

- Координаты вектора
- Решение различных задач методом координат
- Вычисление объёма и площади поверхности .
- Любые задачи в программе стереометрии.
- Исследовательские задачи.
- Проектные работы.

СЦЕНАРИЙ УРОКА:

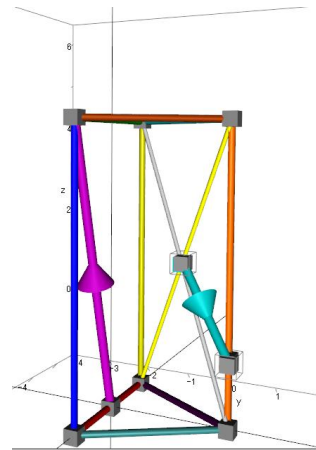
Урок 9 п класс. Скалярное произведение векторов. Определение угла между векторами. Создание 3 D модели к задачи в программе «Автограф»

Применяемая технология. Технология АММО(активного метода обучения.) Моделирование и исследования задачи. Приемы ,методы и формы организации познавательной деятельности направлены на активизацию аналитической и рефлексивной деятельности обучающихся, развитие исследовательских и проектировочных умений, развитие коммуникативных способностей и навыков работы в команде. Роль учителя принципиально меняется. Он становится консультантом, наставником, старшим партнером, превращается в более опытного товарища, играющего в одной команде.



Задачи урока:

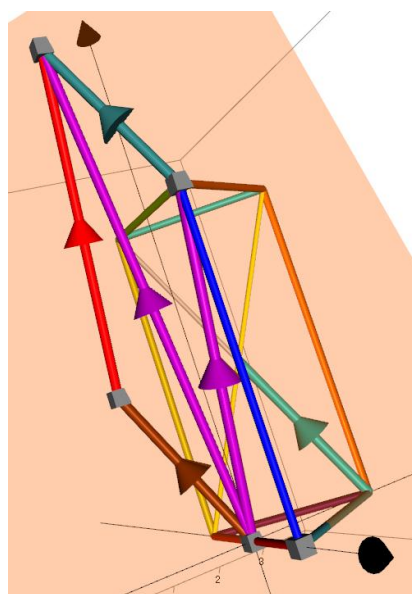
1. Развивать пространственное воображение.
2. Научить применять скалярное произведения для решения разного класса задач.
3. Закрепить понятие косинуса тупого угла. Визуализировать понятие в программе Geometry.
4. Закрепить практику работы в программе АвтоГраф.



5. Применить координатный метод для моделирования объемных фигур.
6. Продолжать развивать исследовательские и проектировочные умения.
7. Отрабатывать навыки работы в команде.

План урока:

1. Создать 3D модель правильной треугольной призмы. Сторона основания равна 2, высота 4. Прописать координаты вершин призмы.
2. Вычислить косинус угла между данными векторами.
3. Создать в программе Geometry тригонометрическую окружность. См. инструкцию. Посмотреть значение угла.
4. Перенести вектора в одну точку.
5. Построить в программе АвтоГраф равнодействующую двух сил.
6. Вычислить равнодействующую сил. Обсудить еще раз формулы приведения.

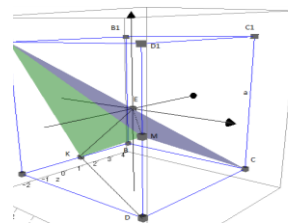


7. Домашняя работа: Оформление работы. Расчеты.

Выводы.

8. См. технологическую карту урока.(сайт) (3)

В 11 классе по программе курса после повторения ввода фигур – решаем задачи на угол между скрещивающимися прямыми, угол – между прямой и плоскостью, угол между плоскостями



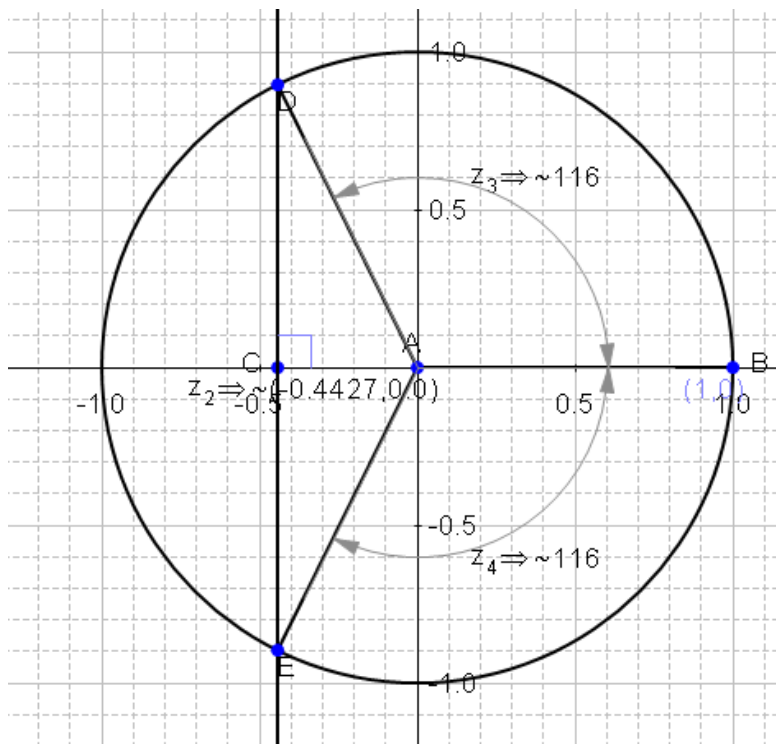
Достоинства	Недостатки
Тема прорабатывается детально, дольше остается в памяти.	Время затраченное на создание модели может быть использовано на решение большего количества разнообразных задач
Модели развивают пространственное воображение и позволяет экономить время при анализе и решении класса задач по стереометрии	Требуется время на освоение программы, если освоение программы идет на уроке математики, то каким-то материалом придется жертвовать.
Разнообразить технологии работы на уроке, что снижает утомляемость школьников.	Зависимость от технического оснащения школы и работы системного администратора.
Отработка ряда формул идет, как составная часть исследовательского проекта, и перестает быть формальной	
Возможность создавать индивидуальные проекты	

Приложение: Инструкция по созданию интерактивной модели значений Cosa , Sina

Методическая задача

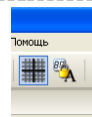
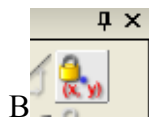
- отработать определение sina - как ординату точки единичной окружности, повернутой на угол a . (Cosa -абсциссу точки единичной окружности.....)
- визуально продемонстрировать формулу $\sin(180-a)=\text{sina}$ ($\text{Cos}(180-a)= -\text{Cosa}$)
- создать визуальную основу для решения простейших тригонометрических уравнений

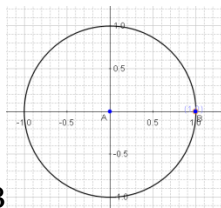
Место модели в курсе геометрии. Сейчас я её использую в 9 классе при прохождении темы - теорема косинусов, скалярное произведение векторов для определения угла треугольника либо угла между векторами. Модель заменяет таблицу Брадиса, расширяя диапазон угла до 180° *



Этапы работы:

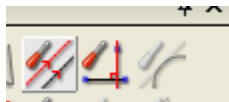
1. Вводим координатную сетку и координатные оси.
2. Отмечаем две точки А – начало координат и В(1,0), фиксируем точку





3. Строим окружность радиусом АВ

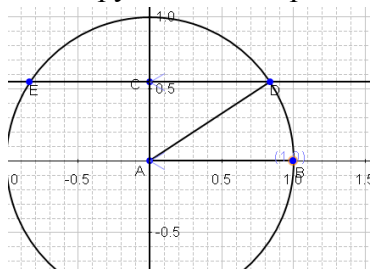
4. На нужной оси в данном варианте на оси $\sin \alpha$ отмечаем точку и через неё



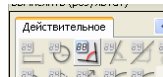
проводим прямую параллельную ОХ, или перпендикулярную ОУ.



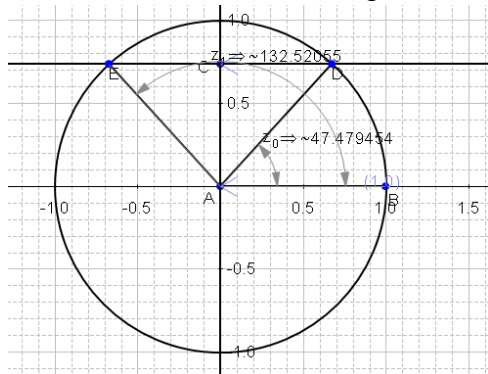
5. Фиксируем точки пересечения этой прямой с окружностью.



6. строим отрезки AD и AB



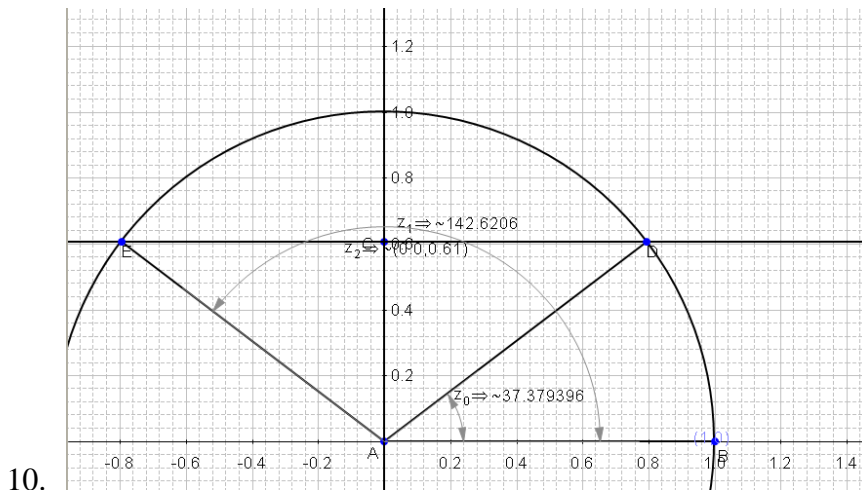
7. выделяя эти отрезки, делаем «действие - измерить угол»



8. Аналогично отрезок EA и AB и измеряем угол EAB.

9. Последний штрих – для точки C добавляем действие – измерить координаты – это и будет значение $\sin \alpha$





Литература и интернет ресурсы:

1. Дуглас Батлер, Марк Хатцелл. АвтоГраф. Руководство пользователя. Пер. Е.Б. Стефанова.
2. Сайт Жигаловой С.И. проекты учеников, в том числе и в программе АвтоГраф / <https://sites.google.com/site/saitmatematika/>
3. Л.С.Атоносян, В.Ф. Бутузов. Геометрия 7–9, М.: Просвещение, 2007–2010. С. 264–269
4. С.Н Поздняков.Стереометрия с программой АвтоГраф // Компьютерные инструменты в школе, 2011. № 2.
5. В.Н. Дубровский, С.Н. Поздняков. Динамическая геометрия в школе // Компьютерные инструменты в школе, 2008. № 5.