

Учебное заведение

Научный проект

«Эффективное развитие абстрактного мышления через стереометрию в
школьной программе»

Исполнитель:

.....

Научный руководитель:

Беркова В.Н.

2019 г.

.....

Содержание

Этап Анализ.	3
Описание ситуации.	3
Противоречие:	3
Сбор данных. Опрос.	3
Анализ опроса:	4
Интервью с учителем математики:	7
Выводы по результатам опросов и интервью:	7
Альтернативные решения проблемы.	8
Дизайн проекта.	10
Задачи проекта:	10
Гипотеза:	11
Модель подхода:	11
Развитие проекта.	11
Тестирование и оценивание проекта.	13
Задача 1. Тестирование и анализ результатов.	13
Задача 2. Тестирование и анализ результатов.	13
Оценивание и заключение.	15
Использованные ресурсы:	16
Приложение.	17

Этап Анализ.

Описание ситуации.

Введение

Мы живём в трёхмерном пространстве. Вокруг нас все предметы объёмные. Умение понимать и воспринимать фигуры в различных плоскостях (и не только это) применяется в изучении стереометрии.

Я учусь в школе МАОУ «СПШ № 33», в небольшом городе Старый Оскол. В моей школе курс стереометрии изучается в 10-11 классе. В 9 классе и раньше стереометрию не изучают из-за сложности её понимания и перенасыщенности программы.

Кандидат педагогических наук, доцент Российского университета дружбы народов Ваганян В.О. предлагает методику, которая обеспечивает максимально быстрое прохождение материала, что крайне важно ввиду нехватки времени. Он перечисляет необходимый минимум вопросов, которые включил в свой пробный учебник: Ваганян В. О. Геометрия 9. - М.: ПАИМС, 2002. Основные концепции Стереометрии по мнению доцента:

- 1) Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей.
- 2) Призма. Площадь поверхности призмы.
- 3) Параллелепипед. Куб. Площади поверхностей параллелепипеда и куба.
- 4) Понятие объёма. Объёмы параллелепипеда, куба, призмы.
- 5) Пирамида. Усечённая пирамида. Площади поверхностей и объёмы полной и усечённой пирамид.
- 6) Цилиндр. Площадь поверхности и объём цилиндра.
- 7) Конус. Площадь поверхности и объём конуса.
- 8) Сфера и шар. Площадь сферы и объём шара.
- 9) Трёхмерное пространство.

В наших учебниках за 9 класс все темы связаны с планиметрией. Но я считаю, что можно рассматривать все изучаемые темы через объёмные фигуры, так как они более реалистичные и связаны с нашей жизнью.

Противоречие:

Надо изучать стереометрию в 9 классе, но не надо изучать стереометрию в 9 классе.

Надо изучать, потому что это развивает абстрактное мышление. Но не надо изучать, потому что у учащихся и так загруженная программа.

Сбор данных. Опрос.

Я проведу опрос с целью определить уровень готовности учеников к изучению стереометрии. Попутно я выясню, знают ли они, что такое стереометрия. Хотят ли они её изучать и какую видят в этом пользу.

Опрос №1 по теме проекта: «Развитие абстрактного мышления через стереометрию школьной программы»

1. Вы поняли тему $\sin, \cos, \tan, \cot$?
 - а) Да
 - б) Нет
 - в) Частично
2. Вы поняли тему о параллельных и перпендикулярных прямых?
 - а) Да
 - б) Нет
 - в) Частично
3. Вы знаете, что такое стереометрия?
 - а) Да
 - б) Нет

Вопросы	1		2		3	
	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
1		✓			✓	✓
2	✓		✓		✓	✓
3	✓		✓		✓	✓
4					✓	✓
5	✓				✓	✓
6					✓	✓
7		✓		✓		✓
8		✓	✓			✓
9		✓		✓		✓
10					✓	✓
11	✓				✓	✓
12		✓			✓	✓
13					✓	✓
14			✓			✓
15	✓				✓	✓

Анализ опроса:

Из класса было опрошено 15 человек.

После подсчётов ответа я получила такие данные:

Таблица 1. Свод данных по результатам опроса.

Вы поняли тему $\sin, \cos, \tan, \cot$?	
Да	5
Нет	5
Частично	5

Вы поняли тему о параллельных и перпендикулярных прямых?	
Да	3
Нет	2
Частично	10
Вы знаете, что такое стереометрия?	
Да	0
Нет	15

Вы понимаете тему по тригонометрии о $\sin, \cos, \operatorname{tg}, \operatorname{ctg}$?

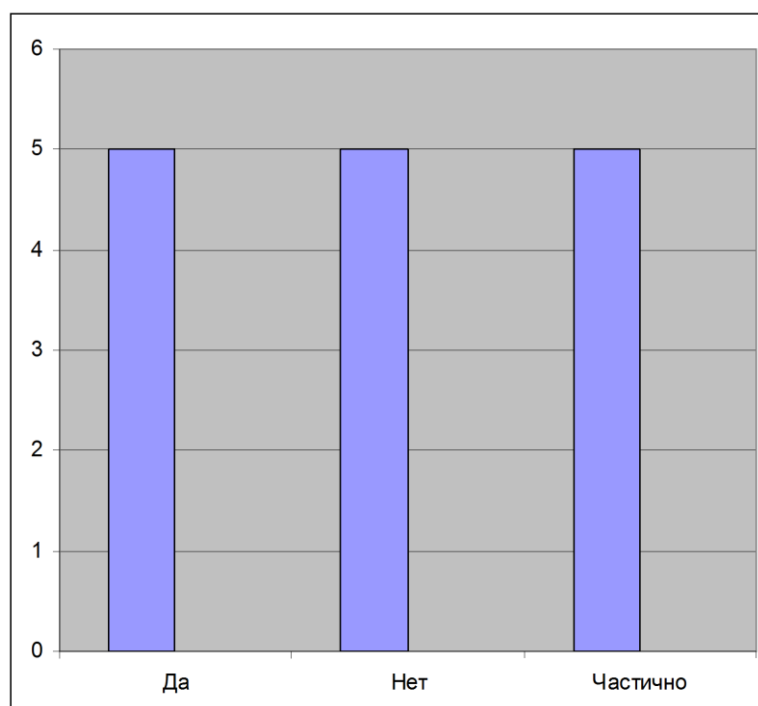


Рис. 1. Диаграмма по вопросу 1 о понимании $\sin, \cos, \operatorname{tg}, \operatorname{ctg}$.

Вы поняли тему о параллельных и перпендикулярных прямых?

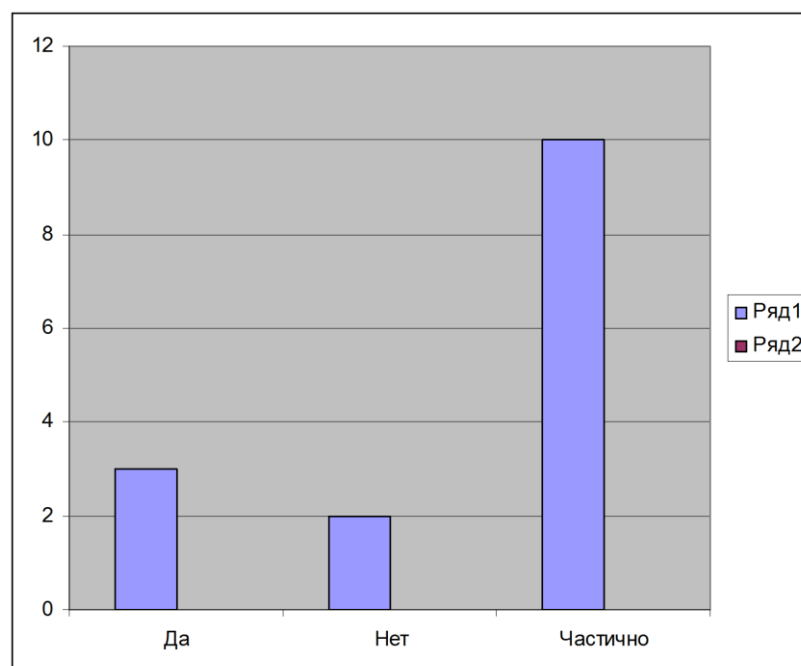


Рис. 2. Диаграмма по вопросу 2 о понимании параллельности и перпендикулярности прямых.

Вы знаете, что такое стереометрия?

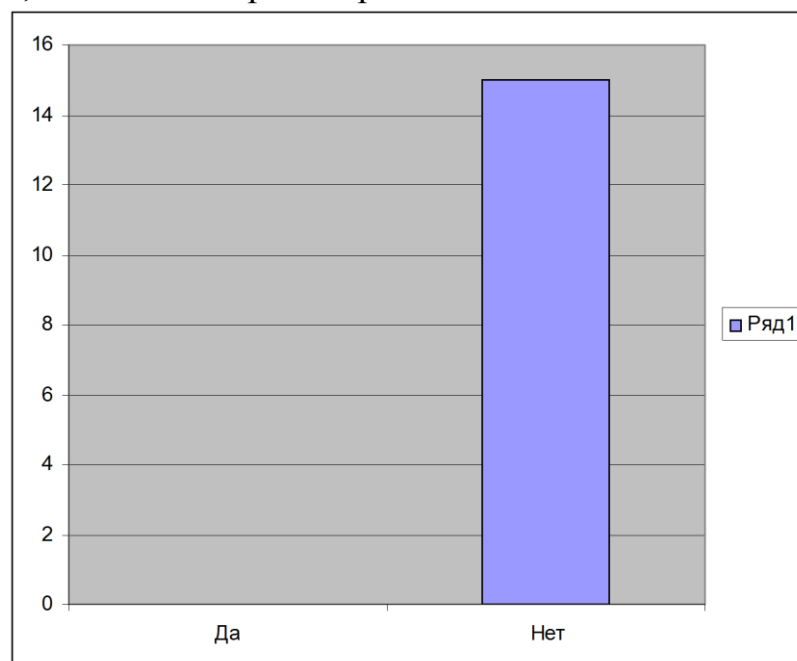


Рис. 3. Диаграмма по вопросу 3 о понимании термина «Стереометрия».

Вывод: В среднем ученики усваивают материал. Но никто не знает, что такое стереометрия.

Вывод: Ученики не хотят изучать стереометрию. У них полностью отсутствует желание к изучению этой науки.

Интервью с учителем математики:

Краткое содержание беседы:

1. С какого класса изучается стереометрия в нашей школе?

Стереометрия изучается с 10 класса, но, начиная с 6-го, затрагиваются её темы без *отсылки* на то, что это стереометрия. Например, в 6 классе изучается параллелограмм (его объём и т.п.).

2. Сложна ли стереометрия в изучении?

Да, сложна, она одна из сложнейших наук, но также интересная.

3. Какая основная сложность в её изучении?

Требуется видеть пространственные фигуры.

4. Стоит ли изучать стереометрию в 9 классе?

Изучать можно, но поверхностно, не сильно углубляясь в неё.

Из 3 ответа следует то, что надо видеть пространственные фигуры, а для этого нужно развитое абстрактное мышление. Одним из способов развить абстрактное мышление - изучение стереометрии. То есть если начать с основ стереометрии, то понемногу будет развиваться абстрактное мышление и в последующем обучении ученикам будет легче воспринимать данную им информацию.

Выводы по результатам опросов и интервью:

Стереометрию можно и желательно изучать, но у детей нет заинтересованности.

Почему? Их мозг не воспринимает это как что-то нужное, он не видит полезности.

Одной из проблем в изучении математики на III ступени является переход в геометрии от планиметрических задач к стереометрическим. Учащимся тяжело представлять объёмные фигуры, так как на протяжении трех лет они изучали свойства плоскостных фигур.

Решение задач с использованием пространственных фигур, которые предлагаются в учебных пособиях 7 – 9 класса, не способствует в полной мере развитию пространственного воображения, а лишь служат пропедевтикой к изучению стереометрии.

Поэтому на уроках стереометрии важно научить «видеть» многогранники и объяснить, что зрительное восприятие геометрических

объектов не всегда соответствует тем закономерностям, которыми этот объект обладает.

Необходимо научить воспринимать плоский чертеж как пространственный, определять отношения между отдельными элементами изображенных двумерных объектов. Под пространственными представлениями понимают умственную деятельность по созданию образов и оперированию ими.

Самый доступный способ что-либо представить в объеме – это предметы, которые окружают учащихся. Знакомые объекты, интересные сюжеты, связанные с объемными фигурами позволяют усваивать и запоминать темы.

Есть множество способов, как запомнить что-либо.
(<http://elatriym.com/razvitie-lichnosti-2/kak-luchshe-zapominat-informaciyu-16-legkix-sposobov-zapomnit-vse>)

1. Постоянно давать однотипные задачи по одним и тем же формулам. (Кувалда)
2. Заинтересовать, увлечь.

2 и 3 способа схожи. Надо заинтересовать мозг, связав условие задачи с жизненным примером.

Альтернативные решения проблемы.

Решение 1. Динамические 3D-объекты в GeoGebra

В режиме Стереометрия приложения GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>) инструменты позволяют создавать, изменять, поворачивать, отображать симметрично различные стереометрические фигуры и даже изображать в движении развёртки многогранников.

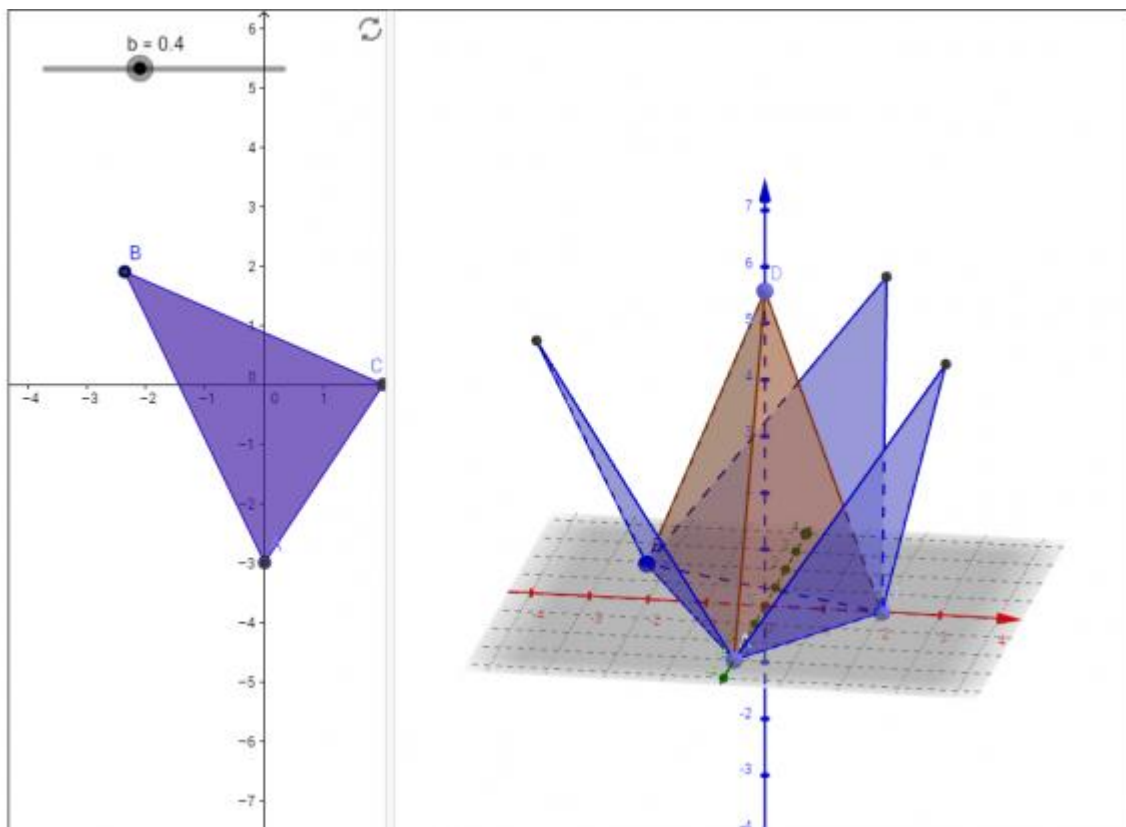


Рис. 4. Пример развёртки пирамиды в программе GeoGebra .

Достоинства:

- 1) для развёрток не надо затрачивать ни каких материалов(например, бумагу);
- 2) можно достаточно быстро рассмотреть, изменить, создать стереометрические фигуры;
- 3) в наше время дети погружены и интернет и им ,возможно, будет легче и интересней осваивать стереометрию таким способом.

Недостатки:

- 1) не всегда есть возможность доступа к компьютеру;
- 2) идёт дополнительная нагрузка на глаза;
- 3) нельзя “почувствовать” рассматриваемую фигуру, то есть её потрогать.

Решение 2. Внеурочные элективные курсы по работе с развертками и оригами.

Оригами – увлекательное занятие, доступное учащимся всех возрастов, позволяющее учесть индивидуальные способности и психофизические особенности учащихся класса. Деятельность детей направлена на решение и

воплощение в материале разнообразных задач, связанных с изготовлением объемных фигур.

Разработка собственных разверток позволяет изучать стереометрию более эффективно, изготавливая полезные упаковки для продуктов и тому подобное.

Достоинства:

- 1) можно всё потрогать руками, повертеть, сложить(то есть будет наглядно);
- 2) также развивается мелкая моторика рук;
- 3) весьма интересное и необычное занятие, которое может привлечь внимание.

Недостатки:

- 1) будет затрачиваться много бумаги;
- 2) так как это внеурочные курсы то, многие не смогут их посещать из-за занятости.

Дизайн проекта.

Задачи проекта:

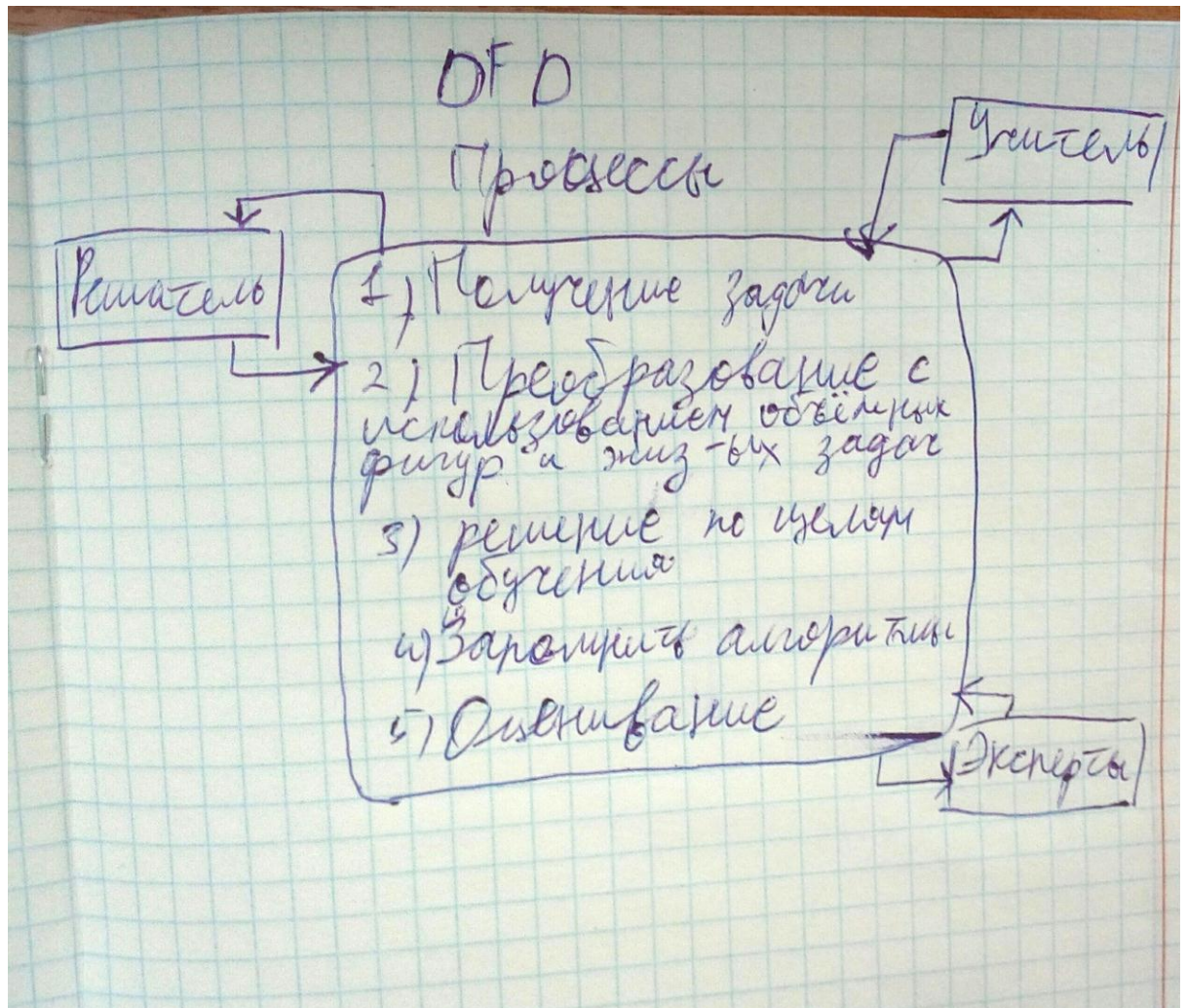
1. Узнать о способах развития абстрактного мышления.
2. Разработать свой способ решения, связав это со стереометрией.
3. Протестировать решение на практике.

Проанализировав информацию, я решила составить задачи. В первом случае в ней будет присутствовать элементы стереометрии, а во втором она будет оформлена как обычная задача по математике, то есть с абстрактным представлением цели. Я собираюсь сравнить результаты эксперимента группы учащихся, которые имеют возможность связать формализованное математическое выражение с реальной жизненной ситуацией и результатами группы, у которых не будет такой возможности. В первом случае я буду связывать еще и с объемными фигурами.

Гипотеза:

1. Если мозг воспримет информацию как полезную и заинтересуется ею, тогда он запомнит её лучше.
2. Если все задачи связывать с жизненными ситуациями, тогда 1) мозг воспримет это как что-то важное и запомнит; 2) будет развиваться абстрактное мышление.

Модель подхода:



Развитие проекта.

Формулировка текста задачи.

Задача 1. Формулировка

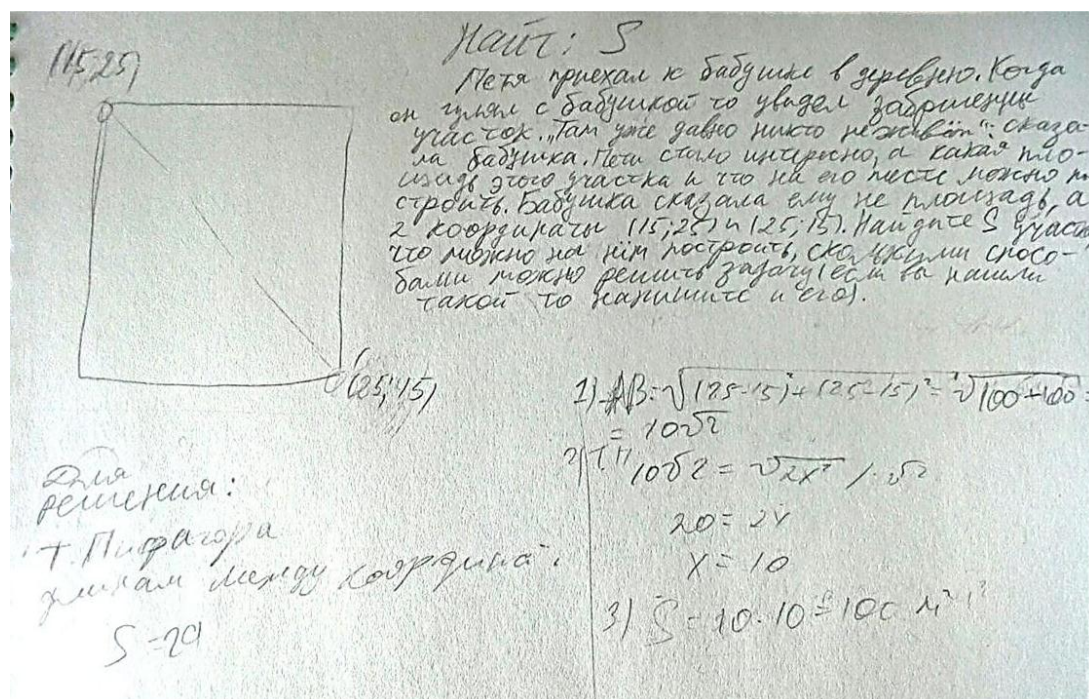


Рис. 4. Иллюстрация задачи, на основе темы о нахождении площади прямоугольника по координатам крайних точек.

Корректировка условия задачи:

«Петр приехал к родственникам в деревню. При очередной прогулке он наткнулся на заброшенный участок, и у него появилась идея организовать на нем свой бизнес.

Однако Петр должен был точно знать площадь этого участка. Он обратился к плану на карте, которая оказалась у его родных. Но участки были нарисованы на координатной сетке местности. Хорошо, что этот участок был прямоугольным и его угловые точки попадали на координаты (15; 25) и (25; 15).

Помогите вычислить площадь. А также подумайте, какие постройки нужно предусмотреть Петру, если он будет консервировать фрукты и овощи, выращиваемые деревенскими жителями. Какой площади ему будет достаточно для такого бизнеса?»

Задача 2. Формулировка

«Известны 2 координаты прямоугольника ABCD. A(5;8) и C(8;5). Найдите площадь данного прямоугольника.»

Также в конце каждой задачи я написала дополнительные вопросы:

- 1) Интересно ли было составлено упражнение ?
- 2) Легко ли было решить задачу?

3) Полезна ли задача для вашего опыта?

Тестирование и оценивание проекта.

К сожалению мне удалось опросить только 6 человек. 3-ое решали 1 вариант задачи и ещё 3-ое второй. С задачей справились все участники.

Задача 1. Тестирование и анализ результатов.

Всем троем понравилось условие задачи. Им было легко решить задачу. Один считает, что эта задача полезна, потому что можно закрепить или узнать свои знания по этой теме. Второй согласен с тем что эта задача полезная, но не может сказать чем именно. Третий не смог увидеть пользы в задаче.

Задача 2. Тестирование и анализ результатов.

Двоим понравилось условие (потому что они привыкли к подобным формулировкам задач), но одному не очень она понравилась, потому что уже наскучили подобные формулировки. У одного были небольшие трудности с решением, но с помощью учебника он справился, остальные решили без проблем. Они не считают задачу особо полезной.

Тестирование было проведено как среди одноклассников, так и среди школьников разных возрастов через социальные сети.

 Моя ученица Екатерина работает над проектом «Развитие абстрактного мышления через стереометрию в школьной программе»...
Ещё

Задача 2. (Глава 3 учебника геометрии 9 класс)

Петр приехал к родственникам в деревню. При очередной прогулке он наткнулся на заброшенный участок, и у него появилась идея организовать на нем свой бизнес.

Однако Петр должен был точно знать площадь этого участка. Он обратился к плану на карте, которая оказалась у его родных. Но участки были нарисованы на координатной сетке местности. Хорошо, что этот участок был прямоугольным и его угловые точки попадали на координаты (15; 25) и (25; 15).

Помогите вычислить площадь. А также подумайте, какие постройки нужно предусмотреть Петру, если он будет консервировать фрукты и овощи, выращиваемые деревенскими жителями. Какой площади ему будет достаточно для такого бизнеса?

Дополнительно. Как на карте обозначить еще и координаты точек у крыши постройки, если высота стен и перекрытий будет известна?

1) время, затраченное на решение:....



DRIVE.GOOGLE.COM

**Задачи для тестирования по геометрии Екатерина
Артемова.pdf**

 13

Комментарии: 12 Поделились: 11

Рис. 5. Скриншот из социальной сети с проведением тестирования онлайн.

Определенно можно сказать, что жизненные задачи всем учащимся понравились.

Вывод:

В десятибалльной системе оценивания формализованные задачи получили 5 баллов, тогда как жизненные 7 по критерию - польза.

Интерес в баллах:

Жизненные – 9, а формализованные – 3.

Это говорит о том, что необходимость менять программу возникла и решить это можно через открытые задачи.

Тестируемые задачи

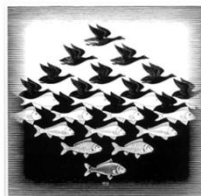
Задача 3. (Глава 5 учебника геометрии 9 класс)

Начертите параллелограмм ABCD. Точку пересечения его диагоналей обозначьте O. Постройте образ этого параллелограмма при гомотетии с центром O и коэффициентом: 1) $k = 2$; 2) $k = -2$.



Задача 4. (Глава 5 учебника геометрии 9 класс)

В фантастических произведениях Маурица Эшера всегда встречается симметрия, перенос, отражение и гомотетия.



Попробуйте самостоятельно повторить некоторые манипуляции, которыми пользовался художник и получите свое фантастическое произведение.

Для этого начертите многоугольник в левом нижнем углу тетрадного листа по образцу и повторите образ основного объекта при гомотетии с центром в точке D и коэффициентом 1,5.

Рис. 6. Краткое содержание 3 и 4 задачи.

На рисунке представлены снимки фрагментов задач, их полное содержание можно изучить в приложении к проекту.

Оценивание и заключение.

- ▶ Из результатов видно, что пока особой активности и энтузиазма к изучению стереометрии нет, но путём изменения условия задачи немного удалось завлечь учеников. Если и дальше работать и развивать эту тему, то несомненно будет достигнут успех, осталось найти правильный подход. И тогда дети смогут изучать и понимать стереометрию лучше, попутно развивая абстрактное и пространственное мышление.
- ▶ Я достигла поставленных задач и убедилась, что в школьном курсе геометрии можно и нужно использовать задачи, связанные с объемными фигурами. Дети их решают с интересом большим, чем безжизненные и формализованные.
- ▶ В дальнейшем я проведу более глубокий анализ собранных данных и буду работать над открытыми задачами из реальной жизни, связанными с математикой.

Использованные ресурсы:

1. Живая Математика. Сборник методических материалов. - М.: ИНТ. - 176с.
2. Geogebra онлайн: <https://www.geogebra.org/>
3. Ваганян В. О. СТЕРЕОМЕТРИЯ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ. Современные гуманитарные исследования, № 2, 2007.
Научная статья в доступе по ссылке: <http://naukarus.com/stereometriya-v-kurse-geometrii-osnovnoy-shkoly>.

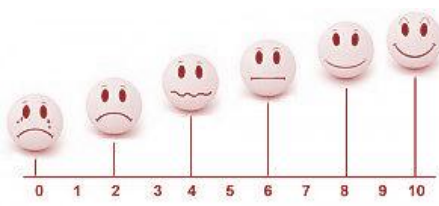
Приложение

Задачи для тестирования

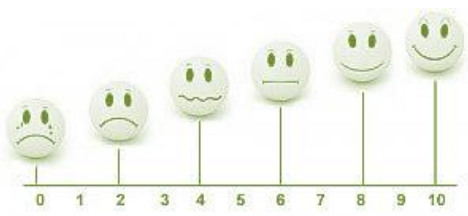
Задача 1. (Глава 3 учебника геометрии 9 класс)

Известны 2 координаты прямоугольника ABCD: A(5;8) и C(8;5). Найдите площадь данного прямоугольника.

1) время, затраченное на решение:....



2) интерес



3) польза

Задача 2. (Глава 3 учебника геометрии 9 класс)

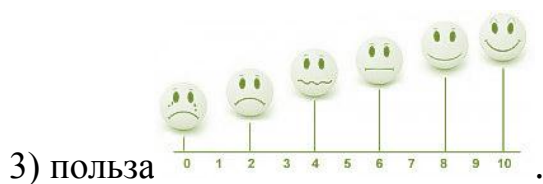
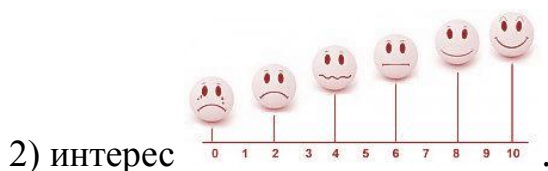
Петр приехал к родственникам в деревню. При очередной прогулке он наткнулся на заброшенный участок, и у него появилась идея организовать на нем свой бизнес.

Однако Петр должен был точно знать площадь этого участка. Он обратился к плану на карте, которая оказалась у его родных. Но участки были нарисованы на координатной сетке местности. Хорошо, что этот участок был прямоугольным и его угловые точки попадали на координаты (15; 25) и (25; 15).

Помогите вычислить площадь. А также подумайте, какие постройки нужно предусмотреть Петру, если он будет консервировать фрукты и овощи, выращиваемые деревенскими жителями. Какой площади ему будет достаточно для такого бизнеса?

Дополнительно. Как на карте обозначить еще и координаты точек у крыши постройки, если высота стен и перекрытий будет известна?

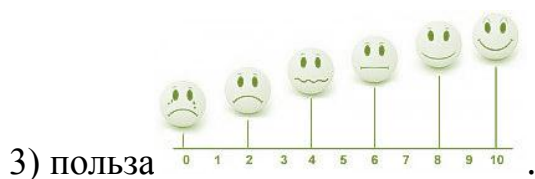
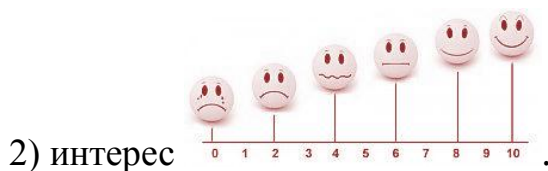
1) время, затраченное на решение:....



Задача 3. (Глава 5 учебника геометрии 9 класс)

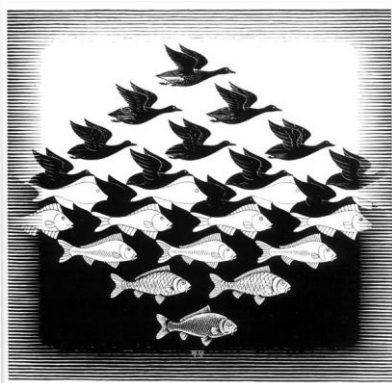
Начертите параллелограмм ABCD. Точку пересечения его диагоналей обозначьте O. Постройте образ этого параллелограмма при гомотетии с центром O и коэффициентом: 1) $k = 2$; 2) $k = -2$.

1) время, затраченное на решение:....



Задача 4. (Глава 5 учебника геометрии 9 класс)

В фантастических произведениях Маурица Эшера всегда встречается симметрия, перенос, отражение и гомотетия.

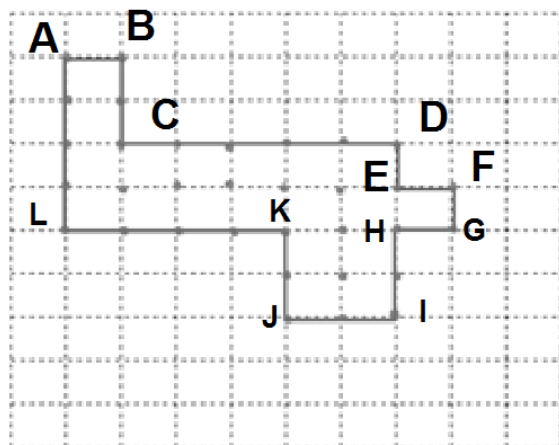




Попробуйте самостоятельно повторить некоторые манипуляции, которыми пользовался художник и получите свое фантастическое произведение.

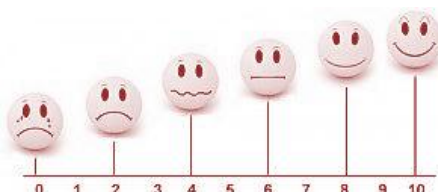
Для этого начертите многоугольник в левом нижнем углу тетрадного листа по образцу и повторите образ основного объекта при гомотетии с центром в точке D и коэффициентом 1,5.

Повторите действия с получившейся фигурой с такими же условиями.

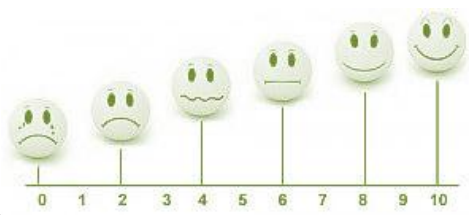


Теперь можете добавить свои элементы на данную основу, чтобы у вас получилось произведение искусства.

1) время, затраченное на решение:....



2) интерес



3) польза