

**Недостаток жизненного опыта позволяет некоторым школьникам думать, что больше половины изучаемых предметов абсолютно бесполезны и никогда не пригодятся в жизни.**

**На самом деле, знания могут прийти на помощь в неожиданный момент, и доставать учебники уже не будет времени.**

**Одна из полезнейших наук — геометрия, некоторые виды деятельности без нее немислимы**

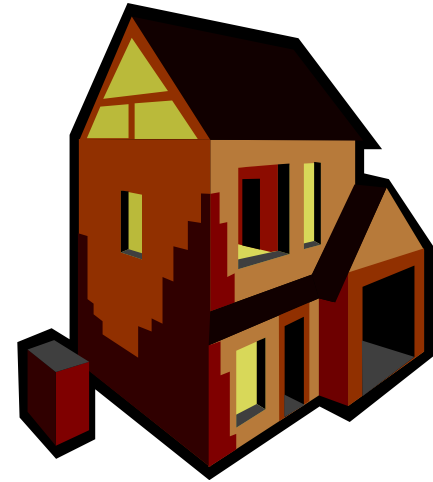


# Проект на тему:

## «Что нам стоит дом построить»

**«Окружающий нас мир – это мир геометрии чистой, истинной, безупречной в наших глазах. Все вокруг – геометрия»**

**- Ле Корбюзье**



*Выполнила: ученица 10класса, Ильина Ева.  
Учитель: Кощеев Михаил Михайлович.*

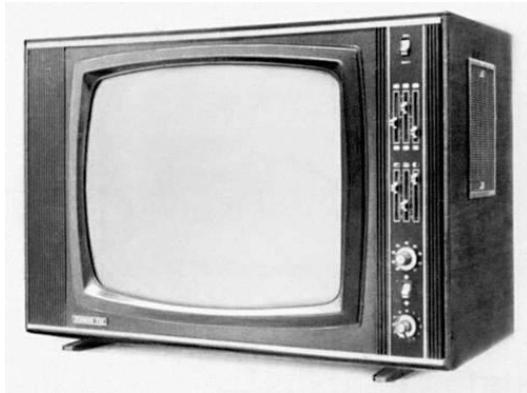
# Многогранники созданные человеком



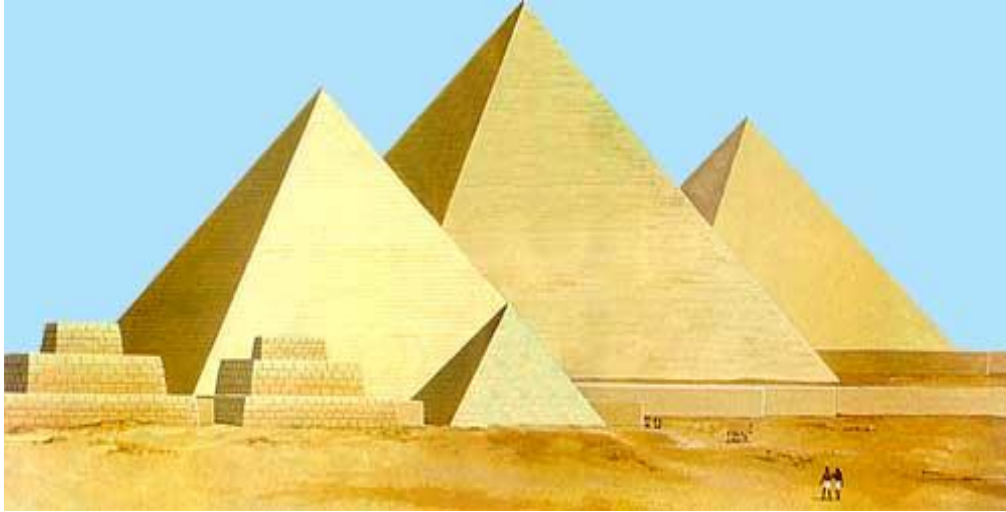
**Необычная  
модульная  
мебель**



# Товары в виде многогранника для дома

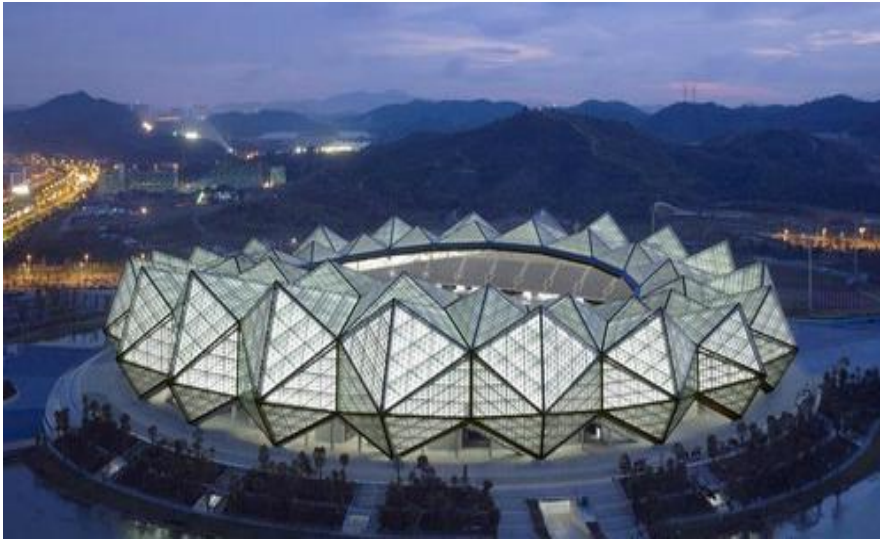


# Многогранники в Архитектуре





# Многогранники в Архитектуре



# Многогранники в Архитектуре



Большая Арка Дефанс.  
Франция



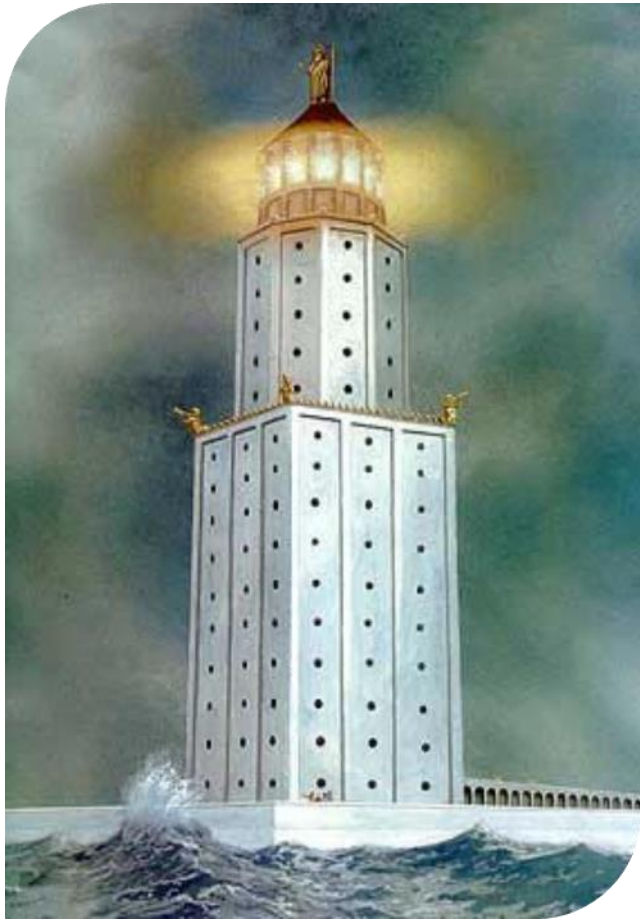
Здание состоит из стеклянных блоков, которые представляют собой правильные треугольники. А правильные треугольники составляют правильные шестиугольники.



Состоит из ромбовидных стеклянных панелей разных оттенков, в свою очередь которые состоят из меньших по площади ромбов. Все ромбы образуют спирали.



# Строительство древности



**Александрийский маяк** – одно из «семи чудес света». В его конструкцию входило множество геометрических фигур, но в основе лежала призма (прямоугольный параллелепипед и восьмиугольная прямоугольная призма). Маяк был построен в 280 году до н. э.



**Цель:** создать проект дома, с полным расчётом всех материалов и с итоговой стоимостью.

## **Задачи:**

1. Исследовать практическое применение теоретических знаний.
2. Собрать и оформить материал по заданной теме.
3. Сделать вывод о применения геометрии в строительстве и архитектуре.

# Актуализация

Без знания геометрии невозможно построить дом или отремонтировать квартиру. Например, при установке стропил на крышу понадобится формула расчета высоты треугольника, особенно, если крыша несимметричная. Без этого нельзя будет рассчитать длину перекладин, а также узнать количество кровельного материала. Чтобы посчитать количество блоков или кирпичей для стены, плиток для ремонта ванной комнаты, досок для пола — необходимы знания формул площади поверхности, а для объемных покрытий, например, утеплителей — формул объема.

Для разработки системы вентиляции, обогрева, канализации или водоснабжения в доме или квартире потребуется расчет внутреннего объема труб, а это невозможно сделать без формулы площади круга. Конечно, можно доверить это профессионалам — но без знания геометрии будет невозможно даже разобраться в чертежах и проверить качество работы.

Вообще, чертежи встречаются даже далекому от них человеку на протяжении всей жизни. Это чертеж дома или план ремонта, чертежи деталей на заводе, знать которые нужно не только конструктору и технологу, но и токарю, сварщику, контролеру, менеджерам отделов закупок и продаж. С чертежами непременно столкнется автолюбитель, который захочет провести ремонт своей машины.



# Ознакомление с проектом

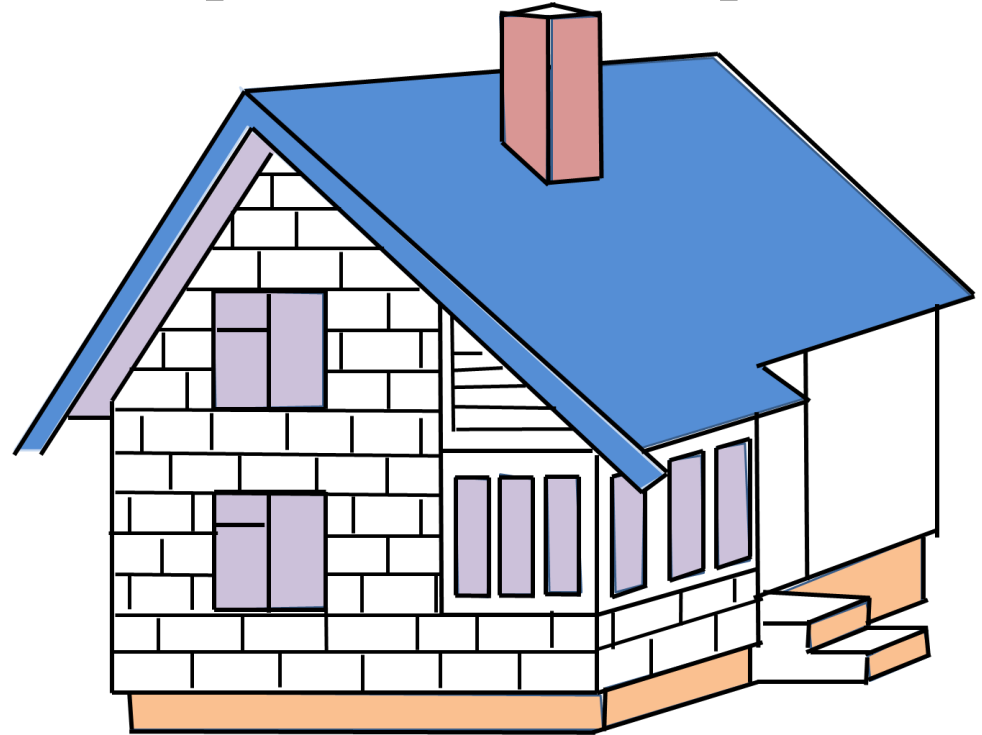
Своим проектом, я хотела бы раскрыть значение науки геометрии в повседневной жизни и показать возможности ученика 10 класса в умении использовать теоретические знания для решения в будущем собственных практических нужд, на примере строительства жилого дома с учетом финансовой экономичности современного рынка и практической функциональности.

Строительство дома своими руками имеет много преимуществ. Прежде всего, это снижение денежных трат по сравнению с тем, если бы вы решили купить готовый дом. Кроме этого, вы сами будете осуществлять контроль строительства и будете иметь уверенность в том, что получите качественный результат.



# ПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМА:

1. Выбор земельного участка.
2. Разрешение на строительство.
3. План дома
4. Изучение рынка строительных товаров и их стоимости
5. Проект дома, с расчетом материалов для постройки
  - а) фундамент
  - б) стены
  - в) полы и потолки
  - г) кровля
6. Строительство
7. Итоговая стоимость постройки жилого дома.





# 1. Выбор земельного участка:

Земля, на которой будет строиться частный дом, должна быть максимально пригодной для проведения таких работ. Еще до того, как начнутся строительные работы, необходимо внимательно исследовать все технические свойства территории и выяснить, приемлема ли ее цена.

# 2. Разрешение на строительство:

Приступать к возведению дома по ИЖС можно только с разрешения властей. Статья 51 в Градостроительном кодексе в мельчайших деталях описывает все тонкости оформления, начала строительства и многое другое.

Получение разрешения на строительство дома не выше трех этажей осуществляется по упрощенной процедуре. Нужно предоставлять только три документа:

1. На собственность земли;
2. План для участка (градостроительный);
3. Схема по организации и размещению объекта, относящегося к капитальному строительству;

# 3. План дома:

План дома предусматривает рациональную планировку и выделение общих и личных семейных зон.

Наибольшее соответствие санитарным требованиям можно обеспечить при выделении на одного члена семьи не меньше **28 м<sup>2</sup>** , но для того, чтобы создать психологический комфорт требуется от 40 до 50 м<sup>2</sup>.

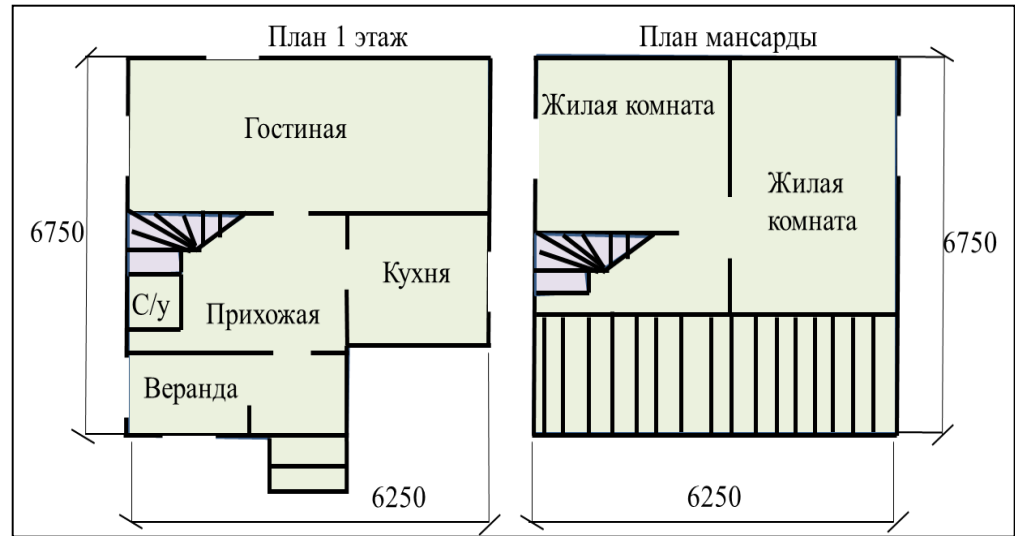
Сколько будет жилых помещений, можно подсчитать, используя формулу: **n + 1**.  
Где n – это число жильцов , 1 — количество общих комнат.

План планируемого дома включает:  
прихожую;  
комнату для гостей (гостиная);  
просторную кухню;  
спальню;  
детскую комнату;

и важно также иметь удобное помещение для санузла.

Вход в кухню, также как и в гостиную, планируется сделать сразу из прихожей, чтобы запахи не проходили в остальную часть дома.

В планировании мансарды, целесообразно расположить спальни, второй санузел, выход на балконы или террасу.





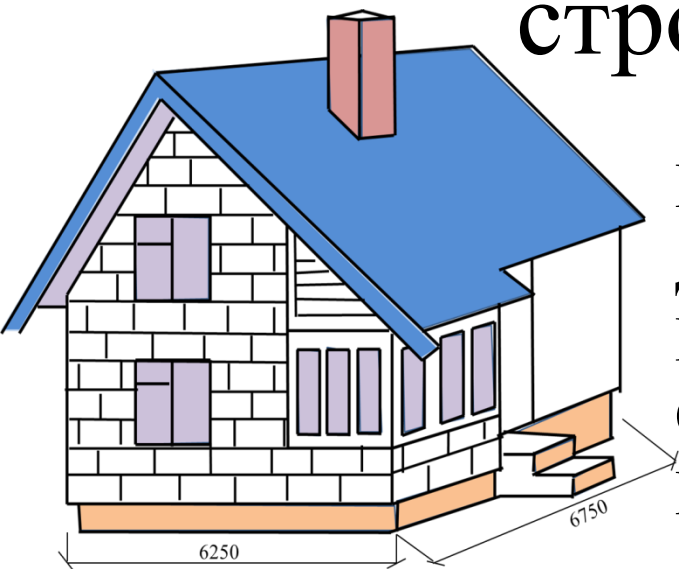
# 4. Изучение рынка строительных товаров и их стоимости.

материалы для строительства дома на рынке г. Шадринска

№	Наименование материала	Ед. измерения	Стоимость
1	Бетон	м <sup>3</sup>	3,5 т.р.
2	Кирпич	шт.	12 р.
3	Цемент	м <sup>3</sup>	0,07 т.р.
4	Пиломатериал	м <sup>3</sup>	6 т.р.
5	Металлочерепица	лист	2,5 т.р.
6	Песок	м <sup>3</sup>	0,9 т.р.
7.	Арматура	м	50 р.



# 5. Проект дома с расчетом материалов строительных работ



Периметр дома:  $P=2(6,75+6,25)= 26$  м

Длина фундамента: 31,55м

Площадь застройки:  $S=(6,75 \cdot 6,25)=42,18\text{м}^2$

Общая площадь дома:  $S_{\text{общ.}}=50,9 \text{ м}^2$

Площадь кровли:  $S_{\text{кровли}}=100\text{м}^2$

Расчеты строительства частного дома могут производиться тремя способами:

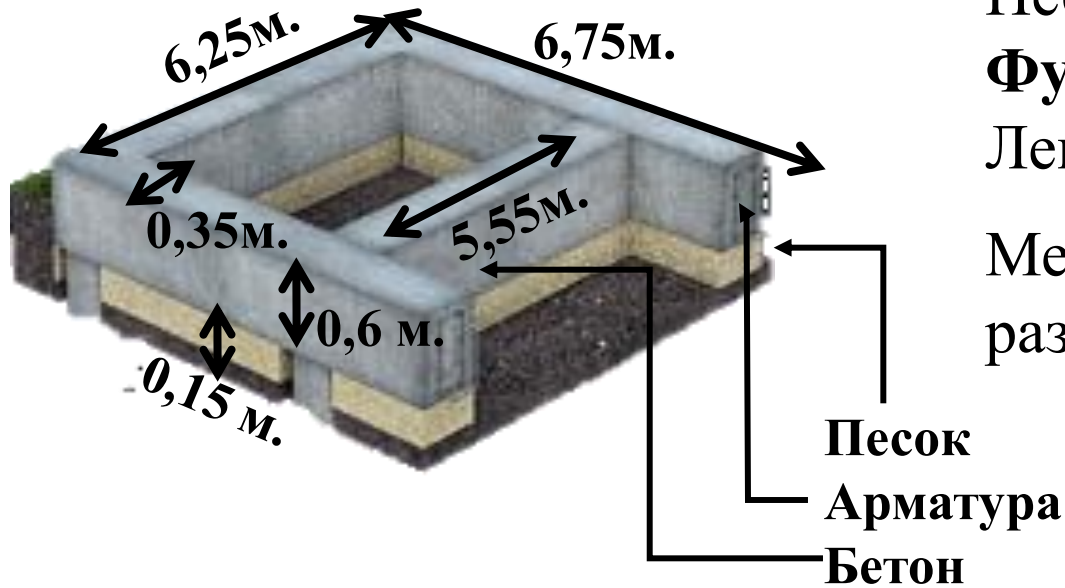
1. Измерения по проектной площади.
2. Вычисления по площади застройки.
3. Определение по строительным объемам.

Первые два способа на выходе дают завышенную цифру стоимости. Она включает в себя дополнительные издержки по предполагаемому перерасходу материала, допустимое удорожание его стоимости. Третий подход (расчет по реальным объемам) – более точный и объективный. Он принимает во внимание те работы, которые будут непосредственно проводиться.

Последний способ я и использовала при своих расчетах.



# а) фундамент



## Подушка

Песчаная подложка  $h=0,15\text{м}$

## Фундамент

Ленточный  $h=0,6\text{м}$

Мелкозаглубленная лента с размерами сечения  $0,36\text{м}\cdot 0,6\text{ м}$ .

Длина фундамента (пятистенок):

$$\ell = P + 5,55\text{м} = (6,25 + 6,25 + 6,75 + 6,75) + 5,55 = 31,55\text{м}$$

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V_{\text{подложки}} = 0,15 \cdot 0,36 \cdot 31,55 = 1,7\text{м}^3$$

$$\ell_{\text{арматуры}} = 31,55 \cdot 4 = 126\text{м}$$

$$V_{\text{бетона}} = 0,6 \cdot 0,36 \cdot 31,55 = 6,8\text{м}^3$$



# б) СТЕНЫ



Используем **Кирпич размеры (250x120x65)**

Традиционный строительный материал, имеет высокие прочностные характеристики, экологичность, долговечность, высокие теплоизоляционные свойства ( $\lambda=0,18$  Вт/м·С), высокая огнестойкость, морозостойкость, низкое водопоглощение.

$$V=a \cdot b \cdot c$$

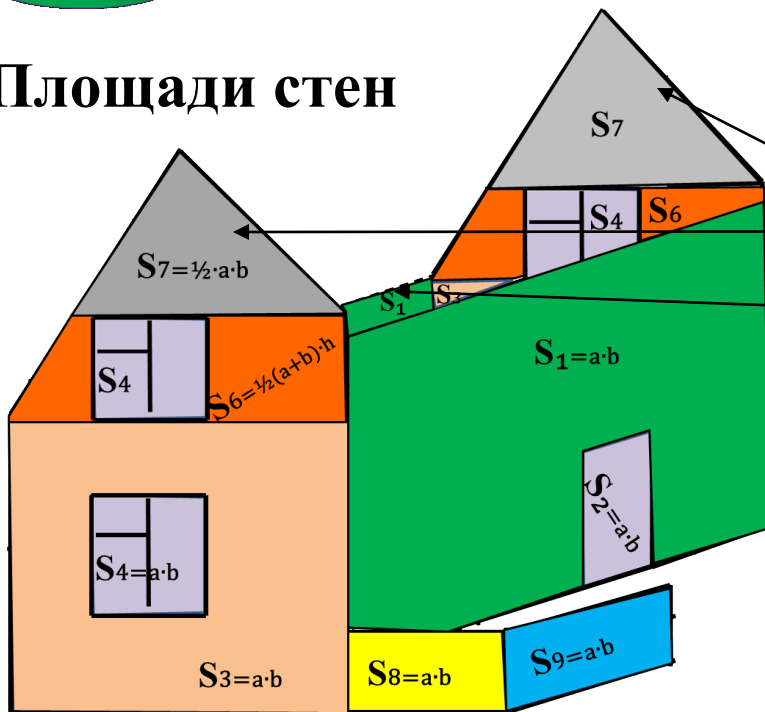
$$V_{\text{кирпича}} = 0,25 \cdot 0,12 \cdot 0,065 = 0,00195 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{кирпича}} = 0,25 \cdot 0,065 = 0,016 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ м}^3 = 1 : 0,00195 = 512 \text{ кирпичей}$$

$$1 \text{ м}^3 \text{ в кладке} = 394 \text{ кирпича}$$

## Площади стен



$$S_{1\text{боковых}} = 2 \cdot ((S_3 + S_6 + S_7) - 2S_4).$$

$$S_{2\text{боковых}} = 2 \cdot S_1 - S_2$$

$$S_{3\text{веранды}} = S_8 + S_9.$$

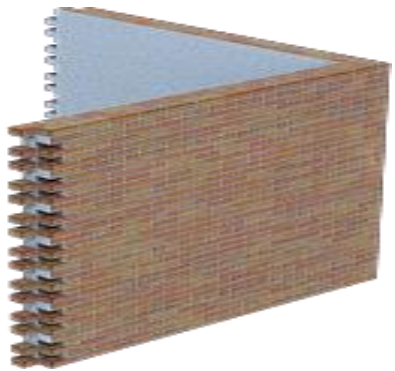
$$S_{\text{общая}} = S_{1\text{б.}} + S_{2\text{б.}} + S_{3\text{в.}} = 88,8 \text{ м}^2$$

$$\text{Толщина стен } 0,38 \text{ м} \quad V_{\text{стен}} = 0,38 \cdot 88,8 = 33,75 \text{ м}^3$$

Количество **n** необходимого для строительства кирпича

$$n = 33,75 \cdot 394 = 13297 \text{ (шт. кирпича)}$$

## б) СТЕНЫ



**Расход раствора** на кирпичную кладку в полтора кирпича  $0,38\text{см} = 0,234\text{м}^3$

### **Расчет количества цемента.**

Кубометр – 1000 литров.

1 мешок -50 кг-36 литров

1 литр цемента  $50/36=1,4$  кг

Чтобы правильно приготовить строительный раствор в пропорции 1:4 необходимо взять куб песка и 1/4 куба (250 литра цемента)

$250 \cdot 1,4 \text{ кг/л} = 350 \text{ кг}$  - 7 мешков -  $0,26 \text{ м}^3$  в кубометре укладочного раствора

$0,26 \cdot 33,75 = 8,7 \text{ м}^3$ -раствора

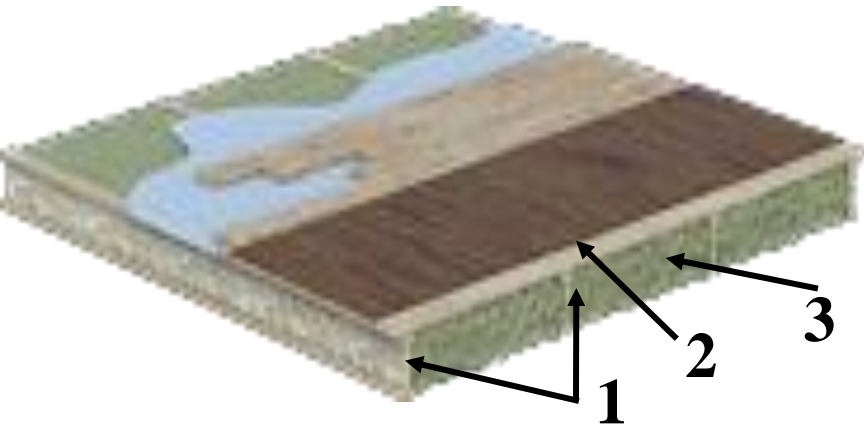
$8,7 : 4 = 2,1 \text{ м}^3$ - цемента,  $1 \text{ м}^3 - 1300 \text{ кг}$ ;  $2,1 \text{ м}^3 - 2730 \text{ кг} = 2,7 \text{ т}$ - цемента

Песок  $8,7 - 2,1 = 6,6 \text{ м}^3$





## в) черновые ПОЛЫ И ПОТОЛКИ



Деревянные перекрытия состоят из 1 несущих балок, покрытых 2 досчатый настилом с заполнением 3 межбалочного пространства тепло- и шумоизоляционными материалами.

Достоинства деревянного перекрытия: дешевизна, легкость и скорость возведения, экологичность.

Пол 9 балок для 1-го этажа и 6 балок для 2-го этажа размером  $0,1 \times 0,15 \times 6 = 0,09 \text{ м}^3$ ;  
 $0,09 \cdot 15 = 1,35 \text{ м}^3$

Доска 50мм размер  $0,05 \times 0,15 \times 6 = 0,045 \text{ м}^3$

Количество  $6,25 : 0,15 = 41$  доска на пол 1-го этажа  $41 \cdot 0,045 = 1,84 \text{ м}^3$

Доска на пол мансарды 41шт =  $1,84 \text{ м}^3$

Доска 25мм на потолок 1-го этажа размер  $0,025 \times 0,15 \times 6 = 0,0225 \text{ м}^3$

Количество 41шт,  $41 \cdot 0,0225 = 0,92 \text{ м}^3$

Доска 25мм на потолок мансарды размер  $0,025 \times 0,15 \times 4 = 0,015$

Количество 41шт,  $41 \cdot 0,015 = 0,61 \text{ м}^3$

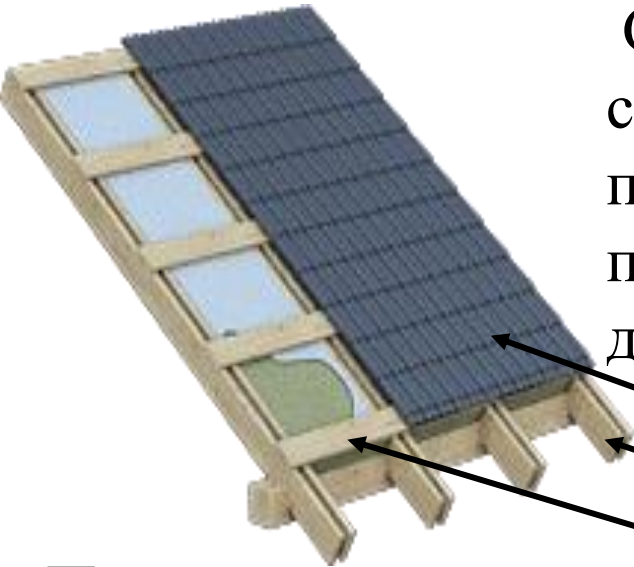
Итого:  $6,56 \text{ м}^3$



## В) КРОВЛЯ

### Металлочерепица

Самый популярный материал для современных скатных кровель. Причины такой популярности просты: быстрый монтаж, привлекательный внешний вид, хорошая долговечность и демократичная цена.



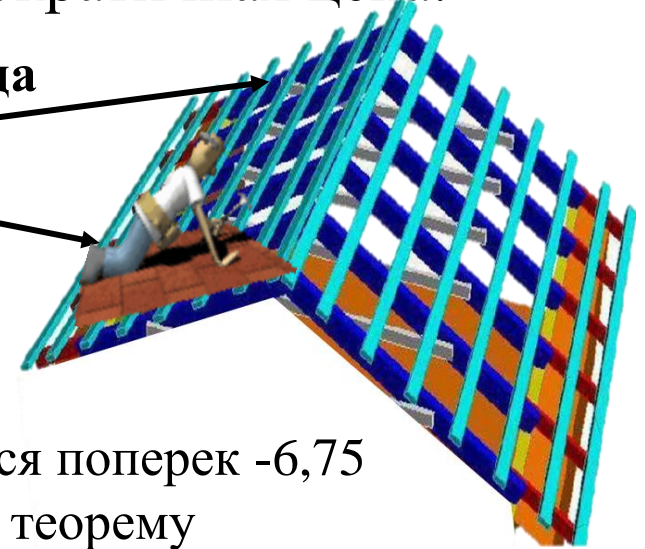
Металлочерепица

Стропила

Обрешетка

### Пиломатериал

Чтобы рассчитать пиломатериал для стропил, необходимо определить их длину. Для моего дома размером 6,25м и 6,75м. Стропила устанавливаются поперек -6,75 метровой стороны, кровля двускатная. Используя теорему Пифагора, производим расчет, из расчета следует, что на стропила и обрешетку уйдет – **2,9м<sup>3</sup>**



**Металлочерепица** Кровля представляет собой два прямоугольника, сумма площадей которых равна 100м<sup>2</sup>. Площадь **S=100м<sup>2</sup>**  
1 лист -6м<sup>2</sup> ; 100:6=**17** листов металлочерепицы

# 6. Строительство:



Проект дома готов и кажется, уже можно приступать к строительству. Но перед этим необходимо перенести чертеж с бумаги на землю, разметить контур фундамента будущего дома

Кроме проекта строительства, понадобятся знания геометрии за 7 класс и нехитрый инструмент:

- рулетка, длина которой желательно не менее самой длинной стены,
- колышки или пруты из арматуры, в зависимости от плотности грунта,
- толстый нейлоновый шнур и прищепки или зажимы,
- большой угольник,
- уровень.

Точность разметки важна, так как проект разработан с учетом типовых размеров материала.

Первый колышек лучше всего вбивать в угол, наиболее близкий к границам участка. От него параллельно фронтальной границе откладывается расстояние равное длине фундамента. Вглубь участка откладывается от этого же колышка длина перпендикулярного отрезка фундамента.

Теперь надо убедиться, что построенный угол ровно  $90^0$ , вспомним теорему Пифагора или правило египетского треугольника, любимое строителями.

Согласно им, в треугольнике со сторонами 3, 4 и 5 угол между 3 и 5 прямой.





# При строительстве необходимо учитывать:

1. Несущая способность. Фундамент вне зависимости от его конструктивных особенностей, обязан выдерживать нагрузку от возведенного на нем строения без разрушения и деформации.
2. Важный фактор экологичность и безопасность, следует избегать использования материалов , содержащих летучие, токсичные или радиоактивные вещества.
3. Тепло- гидроизоляционные характеристики конструкций во многом обуславливают комфорт в помещении.

## Рекомендации:

Создавая проект дома необходимо оценить:

1. свои финансовые возможности
2. виды работ, которые можно выполнить своими руками
3. профессионализм и репутацию тех, кто будет привлечен для реализации некоторых этапов строительства
4. Сложность урегулирования формальностей, связанных с частной застройкой, коммуникациями, водоснабжением, отоплением и т.п.

# 7. Итоговая стоимость проекта:

№	Наименование материала	Ед. измерения	Стоимость за ед.	Общая стоимость
1	Бетон	6,8 м <sup>3</sup>	3,5 т.р.	23 800 руб.
2	Кирпич	13 297 шт.	12 р.	159 564 руб.
3	Цемент	2,7 м <sup>3</sup>	2,2 т.р.	5 940 руб.
4	Пиломатериал	$(6,56+2,9)=9,46\text{м}^3$	6 т.р.	56 760 руб.
5	Металлочерепица	17 лист	2,5 т.р.	42 500 руб.
6	Песок	$(1,7+6,6)=8,3\text{м}^3$	0,9 т.р.	7 470 руб.
7.	Арматура	126 м	50 р.	6 300 руб.
	ИТОГО:			302 334 руб.

## **Вывод:**

В заключении я бы хотела сказать, геометрия широко используется в профессии строителя, архитектора с незапамятных времен по наши дни.

Геометрические формы определяют эстетические, эксплуатационные и прочностные свойства архитектурных сооружений разных времен и стилей.

Закономерности геометрии необходимы архитектору для создания красивых гармоничных форм, которые будут удобны функционально и приятны для глаз.

Архитектура парадоксально соединяет в себе результат строительной деятельности, геометрические формы и вершину художественного творчества. С одной стороны, геометрия, сложные технологии, с другой — искусство. Инженерный расчет, научное знание и — вдохновение художника.