

Департамент образования и науки Брянской области
ГАУ ДО Брянской области детский технопарк «Кванториум»

Научно-исследовательская работа

«Квартира моей мечты»

Направление «естественнонаучное»

Дисциплины: «математика», «математическое моделирование»,
«информатика»

Подготовил:

Ученик 9 класса СОШ №

Колзунов Евгений

Наставник:

Гуляева Ирина Владимировна

Брянск, 2022

Содержание

Введение.....	3
Глава I. Математические основы ремонта.....	4
1.1. Математика и строительство в древности.....	4
1.2. Темы школьного курса математики, необходимые для создания и ремонта собственного жилья.....	6
Глава II. Планирование затрат на ремонт квартиры.....	10
2.1. Планировка и выбор строительных материалов для отделки квартиры.....	10
2.2. Выбор и расстановка мебели.....	14
Заключение.....	16
Список литературы.....	17

Введение

Ремонт помещения, строительство построек был, есть и будет необходим всегда, поэтому необходимо научиться рассчитывать его с наименьшим количеством затраченных средств.

Каждый из нас мечтает о собственном доме или уютной квартире. И вполне вероятно, что каждый сам может разработать план, создать проект собственного жилища, экономические его обосновать.

Мы решили попробовать самостоятельно разработать проект ремонта квартиры, выбрав элементы интерьера, хорошо гармонирующие друг с другом, но при этом недорогостоящие.

Гипотеза: разработать проект создания собственного жилья можно самостоятельно, владея школьными знаниями по математике.

Цель исследования: изучение процесса изучения процесса ремонта квартиры и экономического обоснования расходования денежных средств при выборе строительных материалов.

Задачи проекта:

- повторить основные формулы нахождения площадей фигур,
- повторить задачи на вычисление стоимости,
- освоить элементарные приемы моделирования,
- создать в программе Floorplan проекта квартиры,
- провести экономическое обоснование разработанного проекта.

Практическая значимость проекта заключается в том, что в результате знания основных формул планиметрии, умения решать задачи, связанные с вычислением стоимости, а также изучив основы работы в программе Floorplan можно самостоятельно разработать модель жилья и в дальнейшем использовать для обустройства дома (квартиры).

Глава I. Математические основы моделирования дома

1.1. Математика и строительство в древности

Жизненные потребности заставили человека измерять уже в древности расстояния, а также площадь. Человек хотел знать измерения своего земельного участка, жилища и т. д. Из этой потребности возникла наука «геометрия» («гео» – земля, «метрио» – мерить). «Измерялись площади земельных участков, емкость сосудов и амбаров, объем вынудой при земельных работах земли. Из сохранившихся клинописных записей вавилонян известно, что единицы измерения площади и объема, были при своем возникновении связаны с материальными потребностями общества. Оказывается, иероглиф понятия «площадь» тождественен с иероглифом «количество зерна» (нужного для посева на ней), иероглиф понятия «объем» – с иероглифом «куча земли» (вынудой при выполнении оросительных работ). Русская мера объема «ведро» также указывает на конкретный практический характер происхождения пространственных мер.

Зарождение геометрических знаний, связанных с измерением площадей, теряется в глубине тысячелетий. Имеются вполне достоверные сведения о значительном развитии измерений в Египте более чем за две тысячи лет до нашей эры. Узкая плодородная полоса земли между пустыней и рекой Нилом ежегодно подвергалась затоплению, и каждый раз разлив смывал границы участков, принадлежавших отдельным лицам. После спада воды требовалось с возможно большей точностью восстановить эти границы, ибо каждый из участков ценился весьма высоко. Это заставило египтян заниматься вопросами измерения, то есть землемерием. В строительстве очень важно было знать площадь участка, отведенного под застройку. Для этого древние египтяне использовали особый треугольник, у которого были фиксированные длины сторон. Занимались измерениями особые специалисты, их называли «натягивателями веревки» – гарпетонаптами. Они брали длинную веревку, делили ее узелками (расстояние между ними равно одному локтю фараона) на 12 равных частей, концы ее связывали и

растягивали на земле с помощью кольев в виде треугольника со сторонами 3, 4 и 5. Получался прямоугольный треугольник (сейчас его называют египетским треугольником), площадь которого принимали за эталон, если пользовались одной и той же веревкой. Угол между сторонами, равными 3 и 4, был прямым, поэтому этот метод использовали для построения прямых углов. Но египетские строители не осознавали, что их метод нуждался в каком-либо обосновании.

Египтяне правильно вычисляли площади некоторых прямолинейных фигур, таких, как прямоугольник, квадрат, треугольник и трапеция. Около 4 000 лет назад египтяне определяли площадь прямоугольника, теми же приемами, как и мы, т.е. умножали длину на ширину. Единицей измерения площади издревле использовали квадрат.

Таким образом, уже древним египтянам были известны многие математические знания, которые они с большим успехом использовали в строительстве, например вычисление площадей и пропорций зданий, а также углов наклона стен пирамид и насыпей, по которым на эти стены доставлялись необходимые материалы. Математическое мышление египтян с древних времен способствовало созданию таких шедевров в строительстве, которые до сих пор считаются чудесами света.

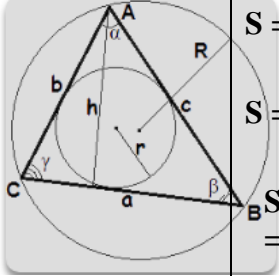
2.1. Темы школьного курса математики, необходимые для проектирования собственного дома

Строительство и ремонт помещений тесно связаны с основными вопросами математики:

- 1) вычисление площадей фигур,
- 2) вычисление объемов тел,
- 3) решение задачи на вычисление стоимости.

В таблицах 1, 2 представим основные формулы планиметрии и стереометрии, которые могут нам потребоваться при отделке помещений.

Таблица 1. Вычисление площадей плоских фигур

Название фигуры	Вид фигуры	Формула
Треугольник		$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$ $S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$ $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$ $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin \beta$ $S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha$ $S = \frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$ $S = p \cdot r$ <p>где S - площадь треугольника, a, b, c - длины сторон треугольника, h - высота треугольника, γ - угол между сторонами a и b, r - радиус вписанной окружности, R - радиус описанной окружности,</p> $p = \frac{a + b + c}{2} \text{ - полупериметр}$ <p>треугольника.</p>

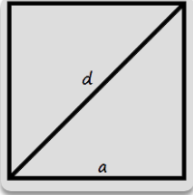
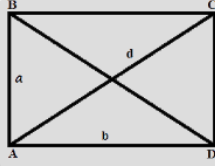
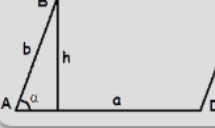
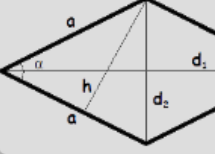
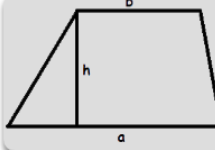
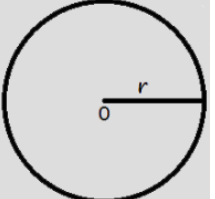
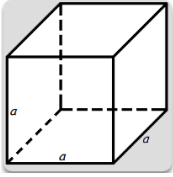
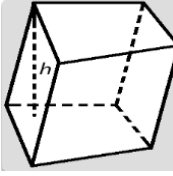
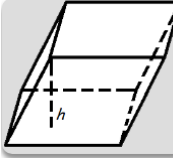
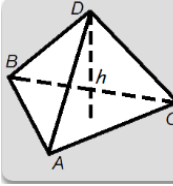
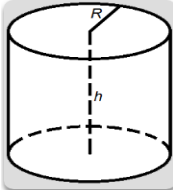
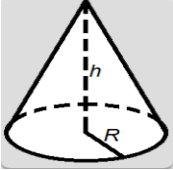
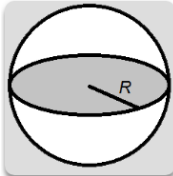
Квадрат		$S = a^2$ $S = \frac{1}{2} d^2$ <p>где S - площадь квадрата, a - длина стороны квадрата, d - длина диагонали квадрата.</p>
Прямоугольник		$S = a \cdot b$ <p>где S-площадь прямоугольника, a, b- длины сторон прямоугольника.</p>
Параллелограмм		$S = a \cdot h$ $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2 \sin \gamma$ <p>где S - Площадь параллелограмма, a, b - длины сторон параллелограмма, h - длина высоты параллелограмма, d1, d2 - длины диагоналей параллелограмма, α - угол между сторонами параллелограмма, γ - угол между диагоналями параллелограмма.</p>
Ромб		$S = a \cdot h$ $S = a^2 \cdot \sin \alpha$ $S = \frac{1}{2} d_1 \cdot d_2$ <p>где S - Площадь ромба, a - длина стороны ромба, h - длина высоты ромба, α - угол между сторонами ромба, d1, d2 - длины диагоналей.</p>
Трапеция		$S = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h$ $S = \frac{a+b}{ a-b } \sqrt{(p-a)(p-b)(p-a-c)(p-a-d)}$ <p>где S - площадь трапеции, a, b - длины основ трапеции, c, d - длины боковых сторон трапеции, $p = \frac{a + b + c + d}{2}$ - полупериметр трапеции.</p>
Круг		$S = \pi r^2$ $S = \frac{1}{4} \pi d^2$ <p>где S - Площадь круга, r - длина радиуса круга, d - длина диаметра круга.</p>

Таблица 2. Вычисление объемов тел

Название геометрического тела	Вид геометрического тела	Формула
Куб		$V = a^3$ где V - объем куба, a - длина грани куба.
Призма		$V = S_0 h$ где V - объем призмы, S_0 - площадь основания призмы, h - высота призмы.
Параллелепипед		$V = S_0 \cdot h$ где V - объем параллелепипеда, S_0 - площадь основания, h - длина высоты.
Пирамида		$V = \frac{1}{3} S_0 \cdot h$ где V - объем пирамиды, S_0 - площадь основания пирамиды, h - длина высоты пирамиды.
Цилиндр		$V = \pi R^2 h$, $V = S_0 h$ где V - объем цилиндра, S_0 - площадь основания цилиндра, R - радиус цилиндра, h - высота цилиндра, $\pi = 3.141592$.
Конус		$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$ $V = \frac{1}{3} S_0 h$ где V - объем конуса, S_0 - площадь основания конуса, R - радиус основания конуса, h - высота конуса, $\pi = 3.141592$.
Шар		$V = \frac{4}{3} \pi R^3$ где V - объем шара, R - радиус шара, $\pi = 3.141592$.

При вычислении стоимости необходимых строительных материалов важно помнить, чтобы найти стоимость покупки, надо цену умножить на количество товара. $C = a \cdot n$

C – стоимость (руб.)

a – цена товара (руб.)

n – количество товара (шт., кор., л, кг, м,...)

В качестве примера интеграции представленных тем приведем вариант расчета стоимости натяжного потолка в одной из комнат квартиры.

Площадь потолка вычисляем по формуле: $S = a \cdot b$

$$S = 2,4 \cdot 3 = 7,2 \text{ м}^2$$

Цена с монтажом 1 кв.м натяжного потолка – 300руб.

Стоимость потолка составит: $7,2 \cdot 300 = 1\ 160$ рублей

Периметр потолка $P = 2 \cdot (a + b)$, где a - длина потолка, b -ширина

$P = 2 \cdot (2,4 + 3) = 10,8$ м, то есть надо купить 11 м плинтуса.

Цена за 1 погонный метр плинтуса равна 25 рублей.

Количество плинтусов - 11 штук по 1 метру стоимость – $11 \cdot 25 = 275$ рубля

Клей для плинтуса: 2 банки по 310 мл, по цене 280руб, стоимость 560 рублей

Общая стоимость ремонта потолка составит: 1 995 рублей.

Глава II. Планирование затрат на ремонт квартиры

2.1. Планировка

Для отделки мы выбрали квартиру свободно планировки общей площадью 65,5 м². Средняя цена за м² в настоящее время составляет 46 500 руб. Покупка квартиры составит 3 045 750 руб. Планировку выполнили самостоятельно с помощью программы Floorplan (рис.1).



Рис. 1. Планировка собственной квартиры

Для отделки комнат мы выбрали паркет, плитку, панели, обои, краску для гостиной. Выбор осуществляли по своему вкусу, при этом ориентировались на бюджетный, но качественный вариант. Количества и стоимости всех необходимых материалов представлены в таблице 3.





Таблица 3. Стоимость строительных материалов для комнат квартиры

м ² на комнату	Стоимость	Вид материала
10.7940м2/5 уп.	20076.9 ₺	
11м2/11 уп.	17050.3 ₺	
2.1588м2/1 уп.	4015.38 ₺	

2.5л/4 шт.	3 732 ₽	
17.2704м2/8 уп.	32123.04 ₽	
16м2/16уп.	24800.05 ₽	
32.3820м2/15 уп.	60230.7 ₽	
1149 ₽/18 рулонов	20682 ₽	
45 листов/3,465м2	12434 ₽	

Таким образом, стоимость отделочных материалов жилой площади составит 90 039 руб.

Таблица 4. Стоимость отделки ванной комнаты и сан.узла

Куда	Название	Вид материала	м ² на комнату	Стоимость
С\У	LIVYN Ambient Click AMCL 40136(плитка)		4.1600м2/2 уп.	11648 ₺
С\У	Unilin Evola Clicwall F989 BST(стеновые панели)		3.4423м2/1 уп.	10023.86 ₺
Ванная	LIVYN Ambient Click AMCL 40137(плитка)		6.2400м2/4 уп.	17473 ₺
Ванная	Unilin Evola Clicwall F989 BST(стеновые панели)		6.8846м2/2 уп.	20047.72 ₺

Итого отделка ванны и сан. узла выбранными материалами будет стоить 59 192,58 руб.

Таким образом, стоимость отделки составит 149 231,58 руб.

В данном случае расчеты проведены без учета возведения межкомнатных перекрытий.

Материалов для изготовления таких конструкций немало:

- кирпич,
- гипсокартон
- газобетон
- пеноблоки
- поликарбонат
- дерево

- металлопластиковые перекрытия
- пластиковые
- стеклянные
- железные или алюминиевые
- лего- и 3D-блоки

Каждое помещение имеет свою специфику, но при рассмотрении разных вариантов перегородок, всегда можно найти наиболее подходящее сооружение для конкретной комнаты.

Например, если в жилой комнате ориентир идет на площадь, соответствие дизайну, назначение зонирования, то владелец может ориентироваться на свои вкусы и предпочтения.

Но мы остановили наш выбор на кирпиче. Применяют строительный материал для возведения внутрикомнатных и межкомнатных перегородок. Это может быть обыкновенный полнотельный кирпич или с пустотами, декоративный, забутовочный, клинкерный.

Преимущества таких перегородок:

Экологичность. Для производства кирпича берут только природное натуральное сырье, а сам процесс изготовления не предусматривает использование вредных веществ.

Хорошая звукоизоляция. При толщине кладки 530 мм (в два кирпича со [штукатуркой](#)) индекс звукопроницаемости – 60 дБ, кладка 260-270 мм (один кирпич с отделкой) – 54 дБ, а при толщине стены 130-150 мм (полкирпича и штукатурка) – 48 дБ. Однако, в первом случае, из-за большого веса стены, категорически запрещена ее установка в многоквартирных зданиях. Во втором случае, кладка приемлема на нижних этажах тех же домов, а вот третий вариант – самый оптимальный и наиболее часто используемый.

Влагостойкость. Разные виды кирпичей имеют различный процент водопоглощения. Тем не менее, общая характеристика стройматериала – плохая влаговсасываемость, а значит устойчивость к появлению [грибков и](#)

плесени. Это свойство играет не последнюю роль в выборе типа перегородки для ванной комнаты, кухни, санузла.

Долговечность и прочность. При качественно проведенных работах эти достоинства ни у кого не вызывают сомнений. Кроме того, кирпичные перегородки могут выдерживать большие нагрузки по удержанию навесной бытовой техники, мебели, и пр.

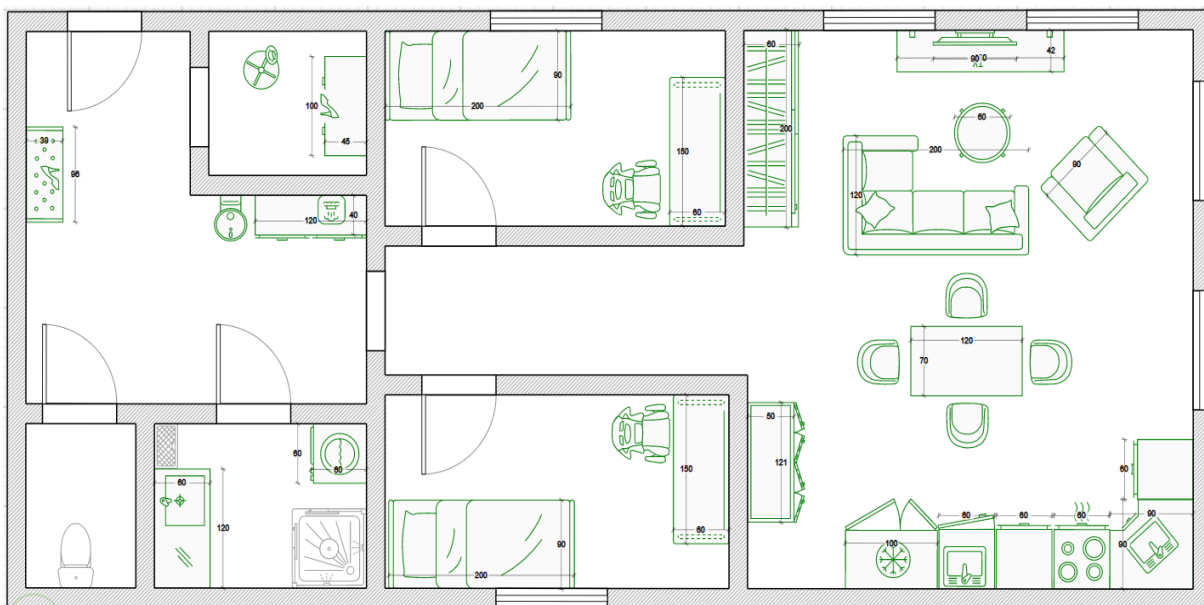
Мы выбрали декоративный гипсовый камень. Площадь в упаковке 1,2 м². Цена за упаковку 790 руб. Площадь возводимых перекрытий 71,55 м². Стоимость декоративного кирпича составит $71,55:1,2*790 = 47\ 103$ руб.

Стоимость цемента для укладки кирпича и оштукатуривания стен 7 140 руб. Значит, общая стоимость составит 54 243 руб.

Таким образом, **стоимость отделки** квартиры составит **262 667,16 руб.**

2.2. Выбор и расстановка мебели

Расстановку мебели выполним с помощью программы Floorplan (рис.2). После чего будем подбирать мебель под указанные размеры.



Стоимость выбранной нами мебели представлена в таблице 5.

Таблица 5. Выбор мебели для квартиры

Куда	Название	Размеры	Кол-во	Цена
Гостинная	Угловой диван-кровать Комо Каир Крит	190x132x80	1	15.840 Р
	Кресло-кровать Salotti Альфа	93x83x90	1	16.690 Р
	Тумба под телевизор Столлар	110x40	1	5.900 Р
	Столик журнальный круглый стеклянный "Атом"	60x60	1	8.490 Р
	Шкаф-купе Комфорт-12 Прайм яшень анкор светлый	200x60x220	1	19.290 Р
Кухня	Стол кухонный раздвижной в стиле лофт "Фин"	152x70x75	1	11.669 Р
	Стул Finch серый	45,5x85x56	4	4.999 Р
	Кухонный гарнитур угловой, Белый глянец/бриллиант черный	1200x1800	1	42.880 Р
Спальня	Кровать «Марс», Венге темный / Дуб молочный	90x200	2	7.950 Р
	Письменный стол нависэл техно NTL2	150x66x75	2	15.142 Р
	Кресло Бюрократ Ch-599AXSN	960x600	2	5.157 Р
Ванная	Унитаз с бачком напольный CeruttiSpa Arno	34.50x80x62	1	14.500 Р
	Душевой уголок Royal Bath НК RB90НК-T-BL	90x90	1	33.975 Р
	Стиральная машина Веко WRS55P1BSS	60 x 84 x 36.5	1	18.585 Р
	Мебель для ванной STWORKI Ольборг 80 столешница дуб французский, без отверстий, с тумбой 50, с раковиной Vitra Shift	110x60	1	74.550 Р
	Корзина для белья 30л	37x26x46,5	1	913 Р
Прихожая	Обувница с вешалкой белая складная	60x30x150	1	1.285 Р
	Вешалка Классикс-ТМ3 серая, Титан	40x40	1	1.773 Р
Другое	Межкомнатная дверь Скинни-12 П-23 Белый винил Bravo	550x1900	4	4.131 Р
	Дверь входная металлическая квартирная Вертикаль	860x2050	1	25.750 Р
	Обувница в прихожую белая	60x125	1	4.250Р

Общая стоимость приобретаемой мебели составила 316 679 руб.

Проведение электропроводки и лучшее расположение осветительных приборов также спроектируем с помощью программы Floorplan (рис.3).

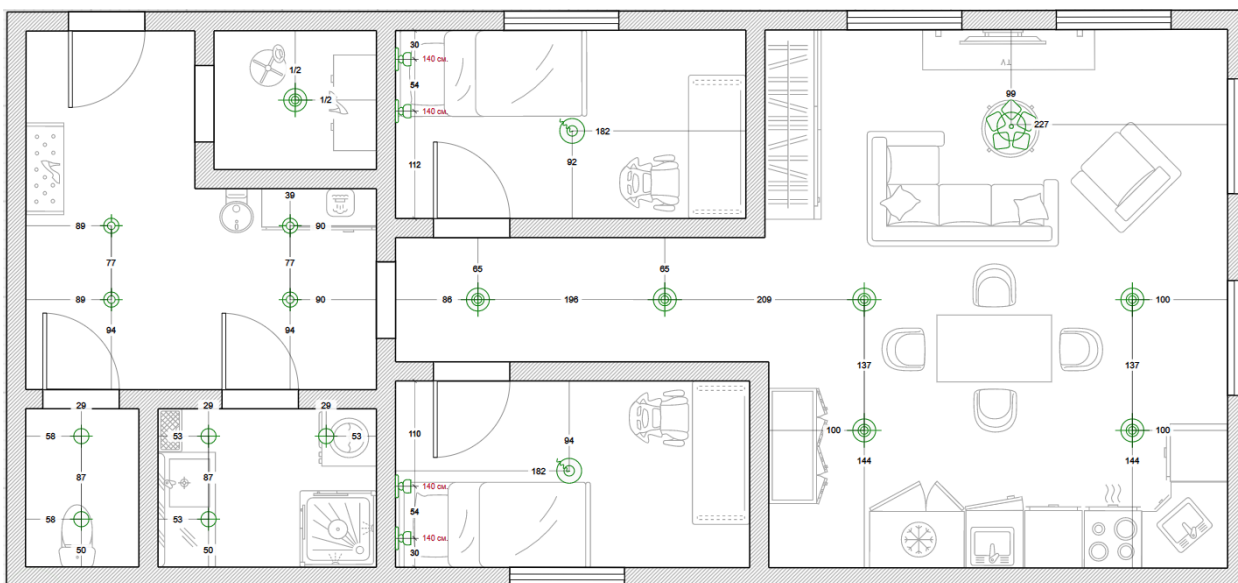


Рис. 4. Расположение светильников

Таким образом, на отделку квартиры со свободной планировкой общей площадью $65,5 \text{ м}^2$ в г. Брянске и покупку необходимой мебели уйдет около 579 346,16 руб. Включим стоимость покупки самой квартиры. В итоге нам потребуется не менее 3 625 096,16 руб.

Заключение

Работая над данным проектом, мы повторили основные темы планиметрии и обобщили знания в виде соответствующих таблиц, особое внимание уделили вычислению площадей фигур, вспомнили формулы и приемы решения задач на нахождение стоимости товаров. Освоили работу в программе Floorplan. Благодаря этому смогли самостоятельно разработать проект ремонта новой квартиры, провести экономическое обоснование затрат, рассчитали стоимость приобретения и обустройства новой квартиры с произвольной планировкой.

В результате исследовательской работы убедились в необходимости геометрических и алгебраических знаний для каждого человека.

Список источников:

1. Волкевич М.А. Уроки геометрии в задача 7-8 кл.- М.:МЦНМО, 2016.- 200 с.
2. Волкевич М.А. Геометрия 9 класс. Математическая вертикаль (учебное пособие).- М.: ЧОУ ДПО МЦНМО, 2022.- 317 с.
3. Смирнова, И.М. Геометрические задачи с практическим содержанием / И.М. Смирнова. - М.: Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО), 2015. - 581 с.