

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Верхказанская средняя общеобразовательная школа»

**Примеры практико-ориентированных задач на уроках математики по
формированию функциональной грамотности**

Подготовил: Хафизова Зарина Наильевна,
учитель математики 1 квалификационной категории

с.Верх-Казанка, 2020 год

Пояснительная записка

«Математика есть познание всего сущего»

Платон

Одним из моментов модернизации современного математического образования является усиление прикладной направленности школьного курса математики, т.е. осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой.

Как показывает практика, одним из эффективных способов развития предметной грамотности являются практико-ориентированные задачи. Задачи, которые раскрывают приложения математики в окружающей нас действительности, в смежных дисциплинах, знакомят с ее использованием в технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций. Способы представления статистических данных. Работа с таблицами, диаграммами.

Кроме того, решение задач практического содержания способно привить интерес ученика к изучению математики. Такие задания изменяют организацию традиционного урока. Они базируются на знаниях и умениях, и требуют умения применять накопленные знания в практической деятельности.

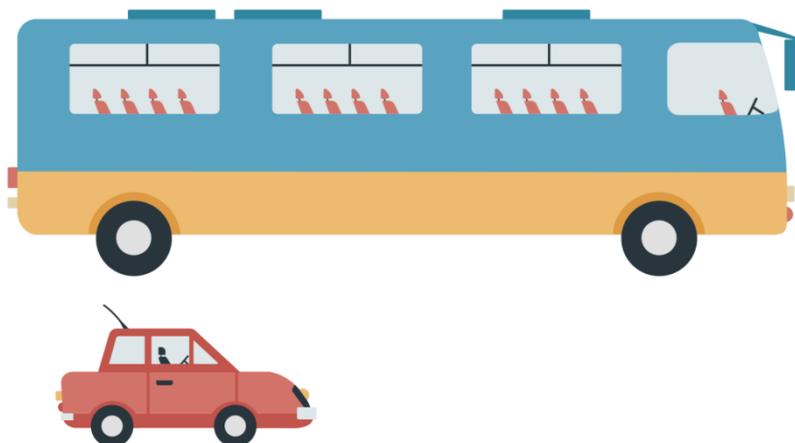
Развитие у школьников умений решать практико-ориентированные задачи в процессе обучения математике следует рассматривать как один из способов формирования у них функциональной грамотности. Такой подход к обучению позволяет в дальнейшем выпускнику школы решать проблемы, возникающие в жизни и в профессиональной деятельности

Все задания, которые направлены на формирование умений и навыков школьников в развитии математической грамотности, я объединила по блокам.

Прикидки и оценки. Задачи на умение примерно оценивать значения величин необходимых человеку в повседневной жизни. Умение прикидывать часто не менее важно, чем умение получать точный ответ. Оно позволяет находить ошибки, принимать решения о покупке/не покупке, определять достоверность данных.

Например, рассмотрим задание 5 на оценку размеров реальных объектов из контрольно-измерительных материалов ВПР в 6 классе:

Задача 1. На рисунке изображены автобус и автомобиль. Длина автомобиля равна 4,2 м. Какова примерная длина автобуса? Ответ дайте в сантиметрах.



Задача 2. Показания счётчика электроэнергии 1 января составляли 32768 киловатт-часов, а 1 февраля-32864 киловатт-часов. По текущему тарифу стоимость 1 киловатт-часа электроэнергии составляет 3 рубля 50 копеек. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за январь?

Задача 3. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Величины	Значения
Рост жирафа	6400 км
Толщина лезвия бритвы	500 см
Радиус Земли	0,08 мм
Ширина футбольного поля	68 м

Чтение текста. Один из первых и самых ключевых навыков функциональной грамотности в математике - чтение сложных текстов, из которых не всегда очевидно, что именно требуется в задаче.

Задача 1. Представьте, что вы капитан круизного лайнера, на котором путешествуют 500 пассажиров. Этот лайнер плывёт со скоростью 20 узлов в час (один узел равен 1,852 км/ч), предполагаемое время путешествия 7 дней. Сколько лет капитану корабля?

Рассмотрим пример задачи, требующей вдумчивого чтения условия.

Задача 2. Братья Андрей и Миша Ивановы играют в игру. Андрей загадывает число n , имеющее ровно 7 простых делителей. Миша придумывает гладкое пятимерное многообразие, описываемое формулой степени не более чем n^2 . Андрей указывает 5 точек на этом многообразии и объявляет длины не более чем 7 отрезков, соединяющих эти точки в пространстве R^5 . Если выбранные точки вместе с указанными Андреем отрезками образуют жёсткую структуру второго порядка, то побеждает Миша. В противном случае мальчики меняются местами: Андрей придумывает другое гладкое многообразие, проходящее через эти 5 точек, и Миша указывает 5 точек на нём. Игра продолжается, пока либо у кого-то из

мальчиков не получилась жёсткая структура, либо не прошло 1003 хода — в этом случае побеждает Миша. В зависимости от n назовите фамилию победителя при правильной игре.

Задача отпугивает своим громоздким условием и сложными терминами, но на самом деле для решения задачи не требуется знаний топологии. Чтобы дать верный ответ на задачу, достаточно прочитать только первое и последнее предложения из условия.

Задача 3. Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют четырьмя иностранными языками: английским, немецким, французским и испанским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12000 рублей в день. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Номер переводчика	Язык	Стоимость услуг (руб. в день)
1	Немецкий, испанский	7000
2	Английский, немецкий	6000
3	Английский	3000
4	Английский, французский	6000
5	Французский	2000
6	Испанский	4000

Логическая грамотность. Школьникам, которые никогда не будут использовать математику в работе, всё равно придётся принимать в жизни решения, которые будут основаны на анализе сложившейся ситуации, на анализе входных данных. Эти данные могут быть текстом договора, надписью на информационном щите, инструкцией к электроприбору и так далее.

В качестве примера рассмотрим задачу 6 из контрольно-измерительных материалов ВПР в 7 классе.

Задача 1. В магазине продаются 5 стиральных машин, 7 утюгов, 3 печатные машинки и 8 планшетов.

Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.

1) Утюгов и планшетов вместе продается в 3 раза больше, чем стиральных машин.

2) Наборов, состоящих из печатной машинки, планшета и стиральной машинки, сможет приобрести 3 покупателя.

3) Всего в магазине продается 22 единицы товара.

4) Больше всего в магазине продается утюгов.

Задача 2. Люди, проживающие в многоквартирном доме, решили выкупить этот дом. Они вместе хотят собрать деньги таким образом, чтобы каждый из них заплатил сумму, пропорциональную площади его квартиры. Например, мужчина, проживающий в квартире, которая занимает $\frac{1}{5}$ площади всех квартир, должен будет заплатить $\frac{1}{5}$ от всей стоимости здания. Выберите все верные утверждения.

А. Человек, проживающий в самой большой квартире, заплатит больше денег за каждый квадратный метр своей квартиры, чем человек из самой маленькой квартиры.

В. Зная площадь двух квартир и цену одной из них, мы можем вычислить цену второй.

С. Зная цену здания и сумму, которую заплатит каждый владелец, мы можем вычислить общую площадь всех квартир.

Д. Если бы общая стоимость здания была снижена на 10%, каждый из владельцев заплатил бы на 10% меньше.

Незнакомый контекст. Один из классических методических подходов к классификации сложности задач заключается в том, что решение задач базового уровня - это решение задач знакомыми методами в знакомой ситуации, задачи повышенной сложности — это решение задач знакомыми методами в изменённой ситуации, а задачи высокого уровня сложности требуют применения изученных методов в незнакомой ситуации.

Задачи с незнакомым контекстом занимают значительное место в международных исследованиях качества образования, в том числе в исследовании PISA. В таких задачах описана незнакомая для человека ситуация, в которой ему необходимо применить зачастую совсем несложные математические методы. Такие задачи присутствуют в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ и ОГЭ, например, двенадцатая задача итоговой аттестации выпускников 9 класса.

Задача 1. Мощность постоянного тока (в Ваттах) вычисляется по формуле: $P = I^2 R$, где I – сила тока (в Амперах), R – сопротивление (в Омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 150 ватт, а сила тока равна 5 амперам.

Задача 2. Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1). Первое число означает ширину B шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2). Второе число — отношение высоты боковины H к ширине шины B в процентах.

Рис. 1

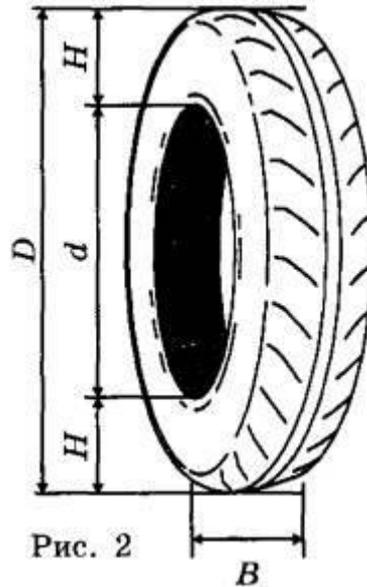


Рис. 2

Последующая буква указывает конструкцию шины. Например, буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). По сути, это диаметр d внутреннего отверстия в шине. Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, означающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них шины с маркировкой 185/60 R15. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Диаметр диска (дюймы)	14	15	16	17
Ширина шины 175	175/70	175/65	Не разр.	Не разр.
185	185/70	185/60	185/55	Не разр.
195	195/65	195/60	195/50, 195/55	195/45

205	205/60	205/55	205/50	205/45
215	Не разр.	Не разр.	215/45	215/40

Задание 1. Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Задание 2. На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 175/65 R15 больше, чем радиус колеса с маркировкой 205/55 R15?

Задание 3. Найдите диаметр D колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в сантиметрах.

Задание 4. На сколько миллиметров увеличится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/45 R17?

Задание 5. На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 205/45 R17? Округлите результат до десятых.

Работа с графическим представлением информации. Информация, которую мы получаем, с течением времени представляется во всё более сложном виде, однако сам подход к чтению и осмыслению её не меняется - графическое представление информации бывает в виде графиков, диаграмм, схем и таблиц.

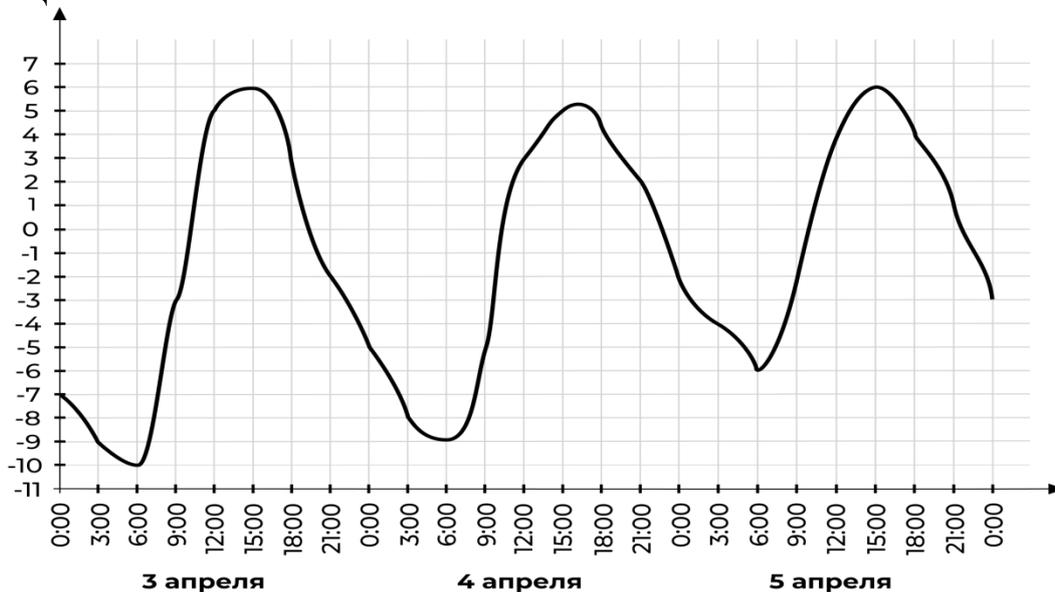
Разберём задачу №2 из профильного ЕГЭ.

Задача 1. На графике показано, как изменялась температура воздуха с 3 по 5 апреля. По горизонтали указано время суток, по вертикали - значение температуры в градусах Цельсия.

А. Найдите наименьшее значение температуры 4 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.

В. В течение скольких часов температура 5 апреля была меньше 4 градусов Цельсия?

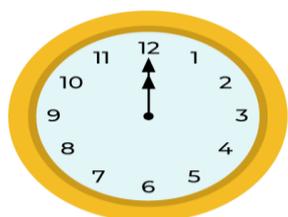
С. Найдите значение температуры 4 апреля в 3 часа дня. Ответ дайте в градусах Цельсия.



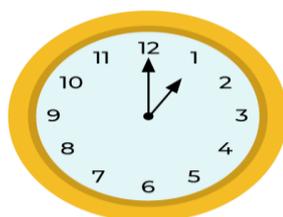
Следующая задача - пример того, как графическое представление информации помогает уже при решении задач.

Задача 2. Марк (из Сиднея в Австралии) и Ганс (из Берлина в Германии) часто общаются друг с другом в Интернете. Им нужно быть в сети в одно и то же время, чтобы они смогли поболтать.

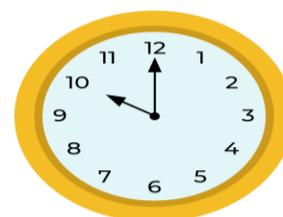
Чтобы определить удобное для общения время, Ганс просмотрел таблицы, в которых дано время в различных частях мира, и нашёл следующую информацию:



Гринвич 24:00 (полночь)



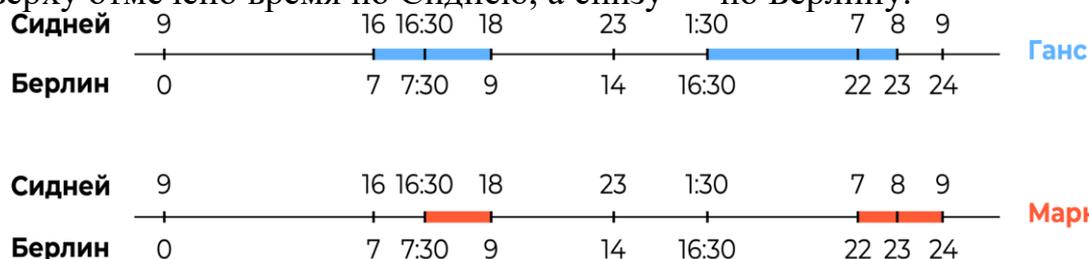
Берлин 1:00



Сидней 10:00

Ганс может общаться с 7:00 до 9:00 и с 16:30 до 23:00 по местному времени, а Марк может общаться с 7:00 до 9:00 и с 16:30 до 18:00 по местному времени. Какое время было бы удобно для мальчиков, чтобы они могли поболтать?

Чтобы решить эту задачу, удобно нарисовать схему и отметить на ней временные интервалы, в которые мальчики могут общаться. На каждой оси сверху отмечено время по Сиднею, а снизу — по Берлину.



Экономика. Экономика - одно из наиболее естественных приложений математики и, наоборот, один из «заказчиков» создания математики.

С такими задачами сталкивается любой ученик в реальной жизни, а как следствие - ещё и на экзаменах.

Трудности, которые вызывают у многих учащихся даже несложные задачи на проценты, обычно во многом обусловлены достаточно формальным подходом к изложению темы. А ведь для решения подавляющего большинства задач на проценты достаточно понимать, что процент — это просто одна сотая часть числа. Поэтому для успешного решения задач на проценты достаточно научиться «переводить» условие задачи на язык десятичных дробей, а после её решения — делать обратный «перевод».

Задача 1. В городе два магазина. В первом висит объявление о снижении цен на 80%, во втором — о снижении цен в 5 раз. В какой магазин

пойти покупателю, если цены в обоих магазинах до снижения были одинаковыми?

Ещё одним важным примером применения процентов является вычисление подоходного налога.

Задача 2. Если в трудовом договоре работника написана некоторая сумма, например, 10000 рублей, то реально работник получит на руки эту сумму за вычетом подоходного налога 13%, т. е. 8700 рублей. При этом работодатель должен иметь около 13000 рублей, чтобы выплатить эту зарплату, так как он обязан отчислять около 30% от суммы, написанной в договоре, в фонды.

Данные в экономических задачах часто приведены в виде таблиц. В таком виде они приходят к нам из коммерческих предложений, прайс-листов, рекламы, и в таком же виде они попали в базовый ЕГЭ. Ниже приведён пример простейшей задачи на прямое считывание из таблицы.

Задача 3. В таблице представлены данные о стоимости некоторой модели смартфона в различных магазинах.

Найдите наименьшую стоимость смартфона среди представленных предложений. Ответ дайте в рублях.

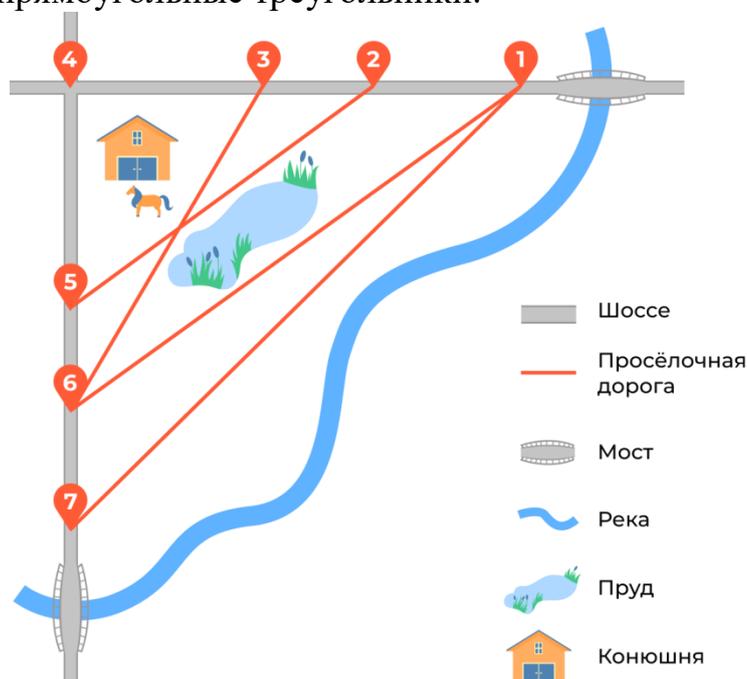
Магазин	Стоимость смартфона (руб.)
«ОК-Техника»	6733
«Скоростной»	7600
«Магия связи»	6559
«Про-фон»	7346
«Смартфон и Ко»	6599
«Прогресс-Э»	7548
«999 телефонов»	6959
«Макропоиск»	7049
«Вселенная телефонов»	6850

Геометрия. Функциональная грамотность в геометрии - один из важнейших блоков. Поэтому важно развивать геометрическую интуицию и уметь применять геометрические методы на практике.

Одна из ролей, которую играет геометрия в школе, — развитие логики. Большое внимание в школьном курсе геометрии уделяется доказательствам геометрических утверждений, в задачах по планиметрии и стереометрии используется много формул и вычислений. Часто школьники ещё не готовы к такой подаче материала, поэтому важно с начальной школы познакомить ребят с большим количеством несложных наглядных геометрических сюжетов.

В качестве примера практической геометрической задачи обсудим постановку задачи на план местности.

Задача 1. Таня на летних каникулах приезжает в гости к бабушке в деревню Антоновка (на плане обозначена цифрой 1). В конце каникул бабушка на машине собирается отвезти Таню на автобусную станцию, которая находится в деревне Богданово. Из Антоновки в Богданово можно проехать по просёлочной дороге мимо реки. Есть другой путь — по шоссе до деревни Ванютино, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Богданово. Третий маршрут проходит по просёлочной дороге мимо пруда до деревни Горюново, где можно свернуть на шоссе до Богданово. Четвёртый маршрут пролегает по шоссе до деревни Доломино, от Доломино до Горюново по просёлочной дороге мимо конюшни и от Горюново до Богданово по шоссе. Ещё один маршрут проходит по шоссе до деревни Егорка, по просёлочной дороге мимо конюшни от Егорки до Жилино и по шоссе от Жилино до Богданово. Шоссе и просёлочные дороги образуют прямоугольные треугольники.



Расстояние от Антоновки до Доломино равно 12 км, от Доломино до Егорки - 4 км, от Егорки до Ванютино - 12 км, от Горюново до Ванютино - 15 км, от Ванютино до Жилино - 9 км, а от Жилино до Богданово - 12 км.

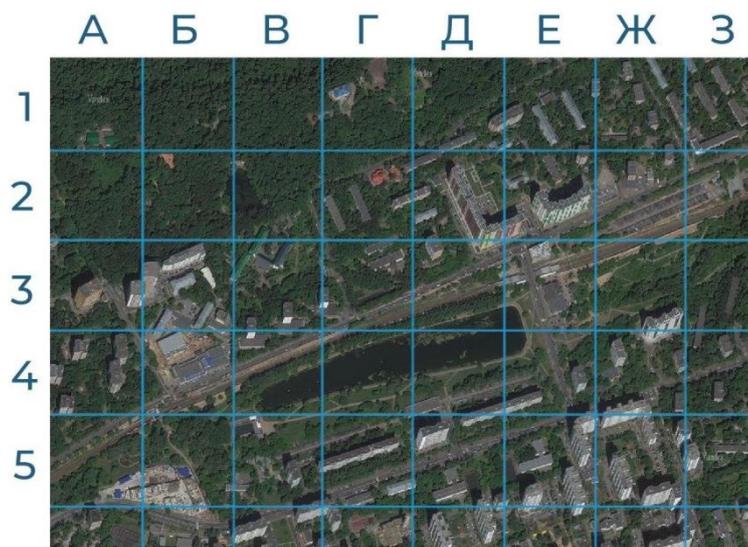
Пользуясь описанием выше, определите, какими цифрами на плане обозначены деревни Ванютино, Горюново, Егорка, Жилино. В поле ввода ответов введите последовательность четырёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов в том порядке, в котором перечислены соответствующие им деревни.

Сколько минут затратят на дорогу Таня с бабушкой из Антоновки в Богданово, если поедут мимо пруда через Горюново?

Одним из важных геометрических понятий является понятие масштаба, которое теряется в школьном курсе. Реально масштаб изучается только на

уроках географии, а развитию интуитивного понимания масштаба на уроках математики времени уделяется мало.

Задача 2. Для удобства использования на карты наносят координатную сетку.



Ученики рассмотрели карту выше, загадали один из квадратиков и нарисовали его в виде топографического плана. На этом плане могут быть небольшие неточности, план перевернули несколько раз, и поэтому, где север и юг, тоже сразу не скажешь. И всё же найти на снимке квадратик, по которому этот план нарисован, несложно.

