

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«САРАТОВСКАЯ КАДЕТСКАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ № 2
ИМЕНИ В.В.ТАЛАЛИХИНА»**

410007, г. Саратов, ул. им. Чехова А.П., д. 4а

Тел./факс: (845-2) 62-91-63/62-9150

Утвержден

Директор

_____/В.В.Богданов/

Приказ № _____

от « ____ » _____ 2023г.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

промежуточной аттестации по учебному курсу

«Решение задач повышенной трудности»

8 класс

Основное общее образование

ШМО учителей математики, физики и информатики

Рассмотрен на заседании
методического совета школы

Протокол № _____

От « ____ » _____ 2023г

2023-2024 учебный год

Главной задачей считаю создание условий для формирования мотивов у учащихся для развития их способностей и повышения эффективности обучения.

Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять сложные расчеты, пользоваться общеупотребительной вычислительной техникой, находить в справочниках и применять нужные формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и тд. В этом случае становится актуальной организация практико-ориентированной деятельности учащихся на уроках математики.

Структура ОГЭ по математике претерпела некоторые изменения: отсутствует разделение на блоки «алгебра» и «геометрия», некоторые вопросы формулируются по-новому, появился новый блок – «практико-ориентированные задачи», объединённые одной тематикой, это задачи 1-5, которые вызывают особый интерес в данный период времени, и я думаю не только у меня. Думаю, что не случайно появился этот блок, так как приоритетные направления образования по любому предмету - это системно-деятельностный подход, переход от сухого изучения теоретических терминов к практическому применению знаний, развитие метапредметных связей, умение правильно и эффективно пользоваться справочной информацией.

Решение практико-ориентированных задач на уроках математики преследует конкретные цели: научиться решать задачи, с которыми каждый из нас может встретиться в повседневной жизни, доказать, что всем нужно учиться математике, доказать, что математика нужна вообще всем и каждому, чем бы человек ни занимался, какой бы профессией ни овладевал, где бы ни учился, а так же готовиться к Государственному Экзамену, в который входят практико-ориентированные задачи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Для человека очень важна способность применять обобщённые знания и умения для разрешения конкретных ситуаций, возникающих в реальной жизни. По мнению психологов В. В. Давыдова и методистов - математиков Д.Пойа, Л.М.Фридмана, Г.И.Саранцева, Т.А.Ивановой, формировать способность разрешения проблем помогают специальные задачи. Практико-ориентированные задачи - это задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием материалов краеведения, элементов производственных процессов. Практико-ориентированная задача – это вид сюжетных задач, требующий в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования.

Практика показывает, что школьники с интересом решают и воспринимают задачи практического содержания. Учащиеся с увлечением наблюдают, как из практической задачи возникает теоретическая, и как чисто теоретической задаче можно придать практическую форму. При выполнении таких заданий важно внимательно прочитать условие, не упустив важные факты и суть поставленного вопроса. При чтении задачи, я рекомендую выделять главные условия подчёркиванием, абстрагируясь от остального «лишнего» объёма задачи, или выписыванием отдельно, составляя схематический чертёж. Этот приём называется

ВИДЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

- ❖ Задачи, связанные с различными источниками информации;
- ❖ Задачи, требующие понимания учебного материала, применения ранее усвоенных знаний в знакомой ситуации;
- ❖ Задачи, формирующие умения вырабатывать гипотезы;
- ❖ Задачи, формирующие умения высказывать суждения и делать умозаключения;
- ❖ Задачи, формирующие умения классифицировать и развивать у обучающихся способности к комбинаторике;
- ❖ Задачи, формирующие умения экспериментировать проводить **практические действия с целью проверки и сравнения.**

ТЕМАТИКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Про земельные участки, про преимущества газового отопления перед электрическим обогревом помещения.
2. Задачи про стоимость мобильной связи, про выбор оптимального тарифа в зависимости от минут и гигабайт.
3. Задачи про теплицу.
4. Про установку печи в бане, дровяная печь в эксплуатации обойдется дешевле электрической.
5. Задачи про автомобильные шины.
6. Задачи про формат листов А4
7. Задачи по план-схеме двухкомнатной квартиры, нахождение и сравнение площадей разных комнат.

ЧТОБЫ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ, НУЖНО УМЕТЬ:

1. Выделять ключевые фразы и основные вопросы из текста заданий.

2. Уметь выполнять арифметические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, производить возведение числа в степень, извлекать арифметический квадратный корень из числа.
3. Уметь переводить единицы измерения.
4. Уметь округлять числа.
5. Уметь находить число от процента и проценты от числа.
6. Уметь находить часть от числа и число по его части.
7. Применять основное свойство пропорции.
8. Уметь решать уравнения, неравенства.
9. Разбираться в изображениях рисунков, планов и масштабе фигур на рисунках.
10. Анализировать и пользоваться информацией из таблиц.
11. Анализировать и пользоваться заданными графиками.

. ЧТОБЫ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ, НУЖНО ЗНАТЬ:

1. Формулы геометрии:

2. Периметр прямоугольника: $P=2(a +b)$
3. Периметр квадрата: $P =4a$
4. Длину окружности: $C= 2\pi R$
5. Объем параллелепипеда: $V= abc$
6. Площади фигур:
7. Площадь прямоугольника: $S = ab$
8. Площадь квадрата: $S = a^2$
9. Площадь круга: $S = \pi R^2$
10. теорему Пифагора: $c^2= a^2 + b^2$
11. Формулы синуса, косинуса, тангенса острого угла в прямоугольном треугольнике

Для чего нужна математика, где нужны геометрические сведения? Где каждому человеку математика необходима в повседневной жизни? А что будет,

если математику совсем не знать? А что необходимо знать, чтобы решать практико-ориентированные задачи?

Гипотеза: «Показать важность и необходимость применения практико-ориентированных задач при изучении математики. Развитие навыков самостоятельного получения информации, формирование умения отбирать и структурировать материал».

Задачи большого текстового объёма, коими являются практико-ориентированные задачи, прежде всего нужно просто прочесть, возможно не один раз, для того, чтобы выделить существенные условия и опустить не существенные, для этого можно главное подчеркнуть или сделать краткие записи и схематические чертежи, а затем применять известные математические формулы, теоремы, законы.

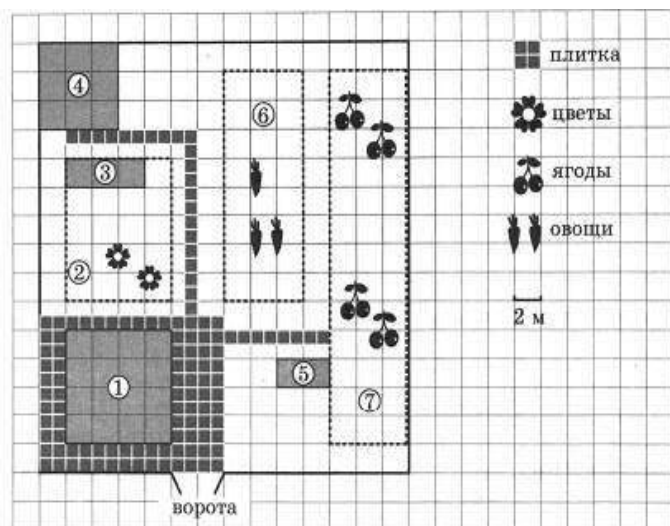
.Структура варианта практической работы

Работа содержит 5 типов практико-ориентированных заданий. Время -40 минут.

Для успешной сдачи нужно решить минимум 3 типа задач (по 3 задания из каждого вида заданий)

ПРИМЕРЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ (7 типов)

1. ЗАДАЧИ О ДАЧНОМ УЧАСТКЕ



На плане изображен дачный участок по адресу: СНТ Рассвет, ул. Морская, 7 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Въезд и выезд осуществляется через единственные ворота.

Площадь, занятая жилым домом, равна 64 кв. м. Помимо жилого дома, на участке есть баня, к которой ведет дорожка, выложенная специальным садовым покрытием. Между жилым домом и баней находится цветник с теплицей. Теплица отмечена на плане цифрой 3.

Напротив жилого дома находится бак с водой для полива растений, за ним плодово-ягодные кустарники. В глубине участка есть огород для выращивания овощей, отмеченный цифрой 6.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и застелены садовым покрытием, состоящим из плит размером 1м x 1м. Площадка вокруг дома выложена плитами такого же размера, но другой фактуры и цвета.

К дачному участку проведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырех цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

<i>Объекты</i>	<i>Жилой дом</i>	<i>Цветник</i>	<i>Бак с водой</i>	<i>Баня</i>
<i>Цифры</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>4</i>

Ответ :1254

2. Плиты для садовых дорожек продаются в упаковке по 6 штук. Сколько упаковок плит понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку вокруг дома?

Решение: дорожка от дома до бани имеет 22 плитки , дорожка от дома кустарников – 8 плиток, площадка вокруг дома –

$$14 \cdot 11 - 8 \cdot 8 = 154 - 64 = 90 . \text{ Итого: } 30 + 90 = 120 \text{ плиток}$$

$$120 : 6 = 20 \text{ упаковок}$$

Ответ: 20

2. Найдите площадь бани. Ответ дайте в квадратных метрах.

Решение: $S = a^2 = a \cdot a$ – площадь квадрата

1 кл=2м, значит $a=6$ м

$S_{\text{бани}} = 6 \times 6 = 36 \text{ м}^2$ Ответ: 36

4. Найдите суммарную площадь плитки на прямоугольной площадке вокруг дома. Ответ дайте в квадратных метрах.

Решение: $S = a \cdot b$ – площадь прямоугольника

1 кл=2м ; 1 кл=2 плиткам по 1м, значит $a=14$ м, $b=11$ м,

дом – квадрат, сторона = $4 \cdot 2 \text{ м} = 8 \text{ м}$

$S_{\text{площадки}} = 14 \times 11 - 8 \times 8 = 90 \text{ м}^2$ Ответ: 90

5. Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое и газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

<i>Отопление</i>	<i>Нагреватель (котел)</i>	<i>Прочее оборудова ние и монтаж</i>	<i>Средн. расход газа/ средн. потребл. мощность</i>	<i>Стоимость газа/электро энергии</i>
<i>Газовое отопление</i>	<i>22 тыс. руб.</i>	<i>16412 руб.</i>	<i>1,3 куб. м/ч</i>	<i>4,4 руб./ куб. м</i>
<i>Электр. отопление</i>	<i>18 тыс. руб.</i>	<i>12000 руб.</i>	<i>4,7 кВт</i>	<i>4,2 руб./ (кВт · ч)</i>

Решение: стоимость оборудования и монтажа:

$22000 + 16412 = 38412$ руб. - газ ; $18000 + 12000 = 30000$ руб. электр. отоп.

Разница между стоимостью установки: $38412 - 30000 = 8412$ руб.

Расход 1 часа обогрева : $1,3 \text{ куб. м/ч} \cdot 4,4 \text{ руб./ куб. м} = 5,72 \text{ руб./ч}$ – газ

$4,7 \text{ руб./ куб. м} \cdot 4,2 \text{ руб./ (кВт · ч)} = 19,74 \text{ руб./ч}$ - электричество

Разница между стоимостью потребления за 1 час: $19,74 - 5,72 = 14,02 \text{ руб./ч}$

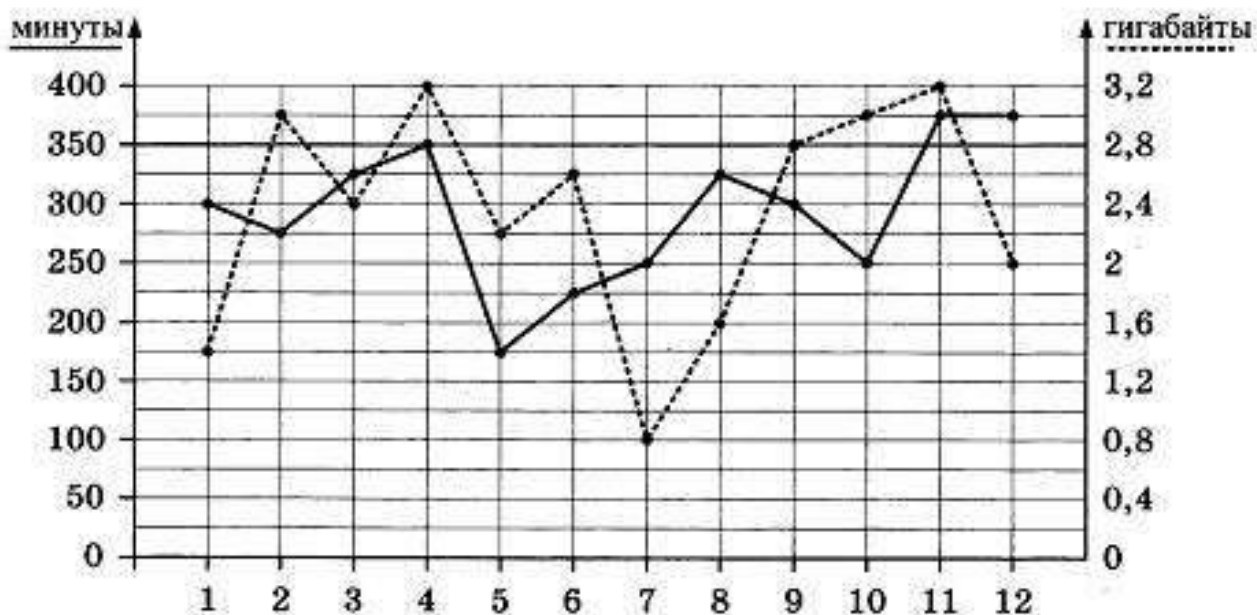
2. Тротуарная плитка продается в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?
3. Найдите площадь дома. Ответ дайте в квадратных метрах.
4. Найдите расстояние от сарая до теплицы (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах.
5. Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котел)	Прочее оборудование и монтаж	Средний расход газа/средняя потребляемая мощность	Стоимость газа/электр- роэнергии
Газовое отопление	21 000 руб.	15 536 руб.	1,5 куб. м/ч	4,8 руб./куб. м
Электр. отопление	18 000 руб.	14 000 руб.	4,8 кВт	4,2 руб./кВт·ч

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости установки газового и электрического оборудования?

2. ЗАДАЧИ О МОБИЛЬНОМ ИНТЕРНЕТЕ И ТРАФИКЕ

1. На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом "Стандартный", абонентская плата по которому составляла 400 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа "Стандартный" входит:

- пакет минут, включающий 350 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 2.8 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 150 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице

Исходящие вызовы	3руб./мин
Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,4 Гб	90руб. за пакет
SMS	3руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге и не звонил на номера, зарегистрированные за рубежом. За весь год абонент отправил 140 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные минуты	175 мин	225 мин	275 мин	350 мин
Номера месяцев				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для мая, января, ноября, августа, в ответ нужно записать число 51118). *Ответ: 5624*

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в ноябре?

Решение:

Ноябрь - это 11 месяц. По графику определяем, сколько абонент наговорил минут и использовал гигабайт. Итого: 375 минут и 3,2 Гб.

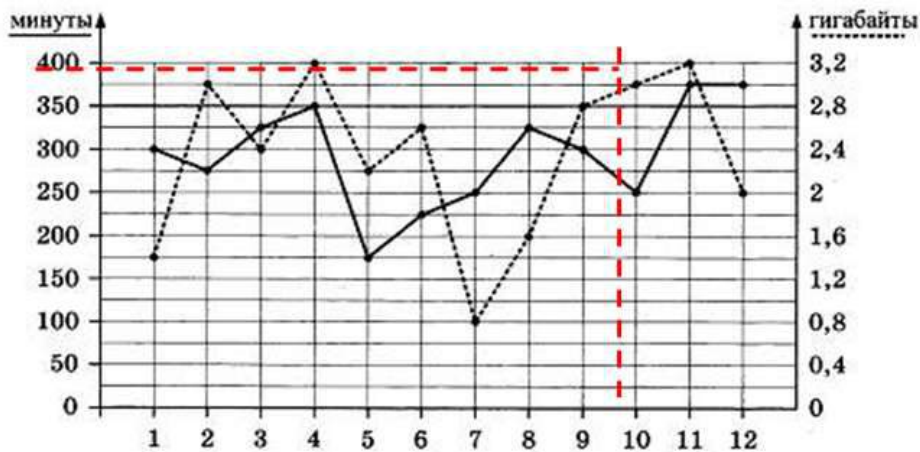
Тариф стоит 400 рублей и включает в себя : 350 минут и 2,8 Гб Интернета.

Значит, оплатит абонент должен : 1)за $375-350=25$ мин,

$25 \text{ мин.} \cdot 3 \text{руб./ мин.} = 75 \text{руб.}$

2) $3,2 \text{ Гб} - 2,8 \text{ Гб} = 0,4 \text{ Гб} - 90 \text{руб.}$ (Мобильный интернет: дополнительные пакеты по 0,4 Гб- 90руб. за пакет)

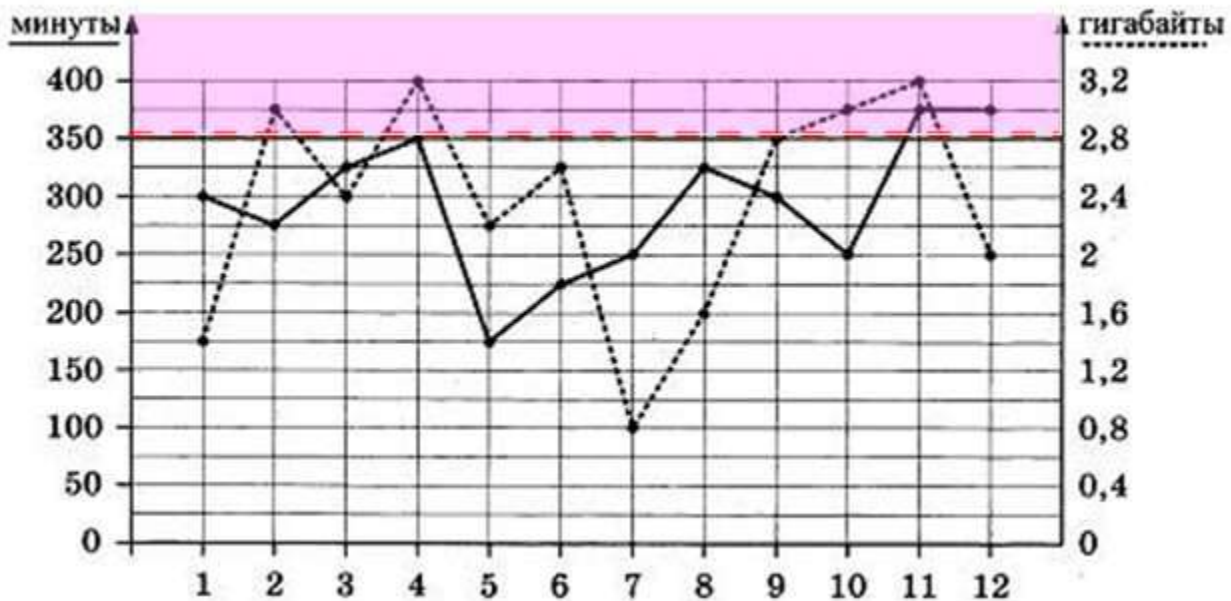
Итого за ноябрь: $400 \text{руб.} + 75 \text{руб.} + 90 \text{руб.} = 565 \text{руб.}$



Ответ: 565

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит по пакету исходящих минут?

Решение: месяцы 11 и 12 *Ответ: 2*



Тариф стоит 400 рублей и включает в себя : 350 минут и 2,8 Гб Интернета

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент превышал лимит либо по пакету минут, либо по пакету мобильного интернета?

Решение: месяцы 2, 4, 10, 11 и 12

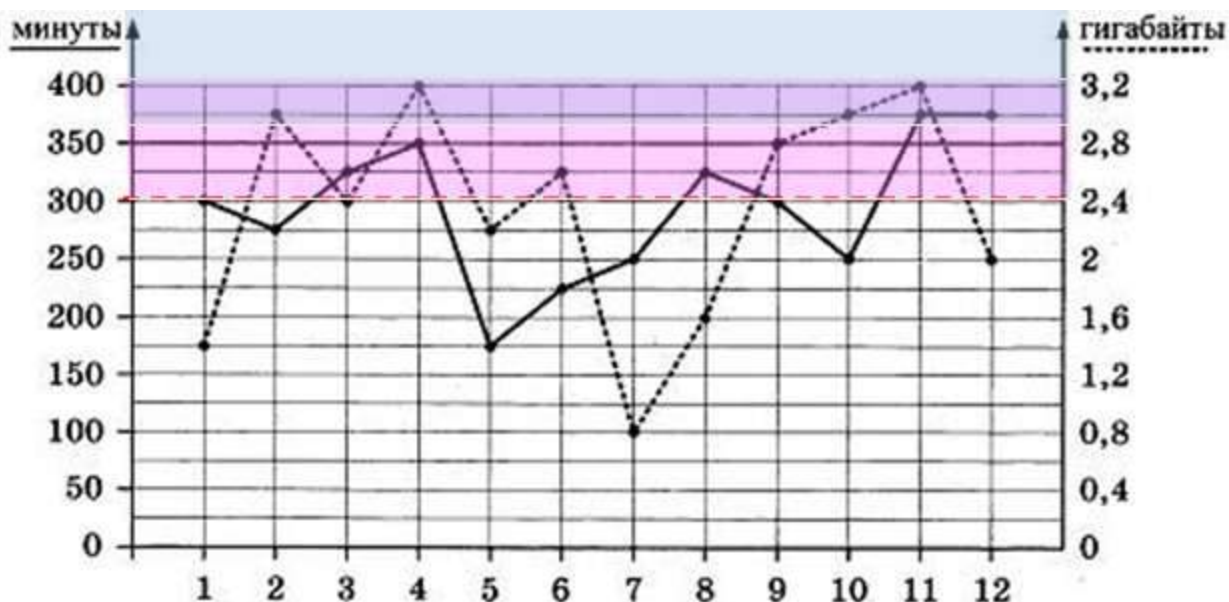
Ответ: 5

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	350 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	300 минут
пакет мобильного интернета	3 Гб
пакет SMS	100 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	3 руб./мин.
мобильный интернет: дополнительные пакеты по 1 Гб интернет	200 руб. за пакет
SMS	2 руб./шт.
*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ	

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф. Перейдет ли абонент на новый тариф? В ответ запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

Решение:



Настоящий тариф стоит 400 рублей и включает в себя : 350 минут и 2,8 Гб Интернета.

Сверх пакета: исходящие вызовы- 3руб./мин, мобильный интернет по 0,4 Гб- 90руб. за пакет

За год потратил абонент на настоящем тарифе : $400 \cdot 12 = 4800$ руб. – абонен. плата , всего: $4800 + 45(ф) + 90(а) + 45(ок) + 165(н) + 75(д) = 5220$ руб.

Новый тариф стоит 350 рублей и включает в себя : 300 минут и 3 Гб Интернета. Сверх пакета: исходящие вызовы- 3руб./ мин, мобильный интернет по 1 Гб- 200руб. за пакет

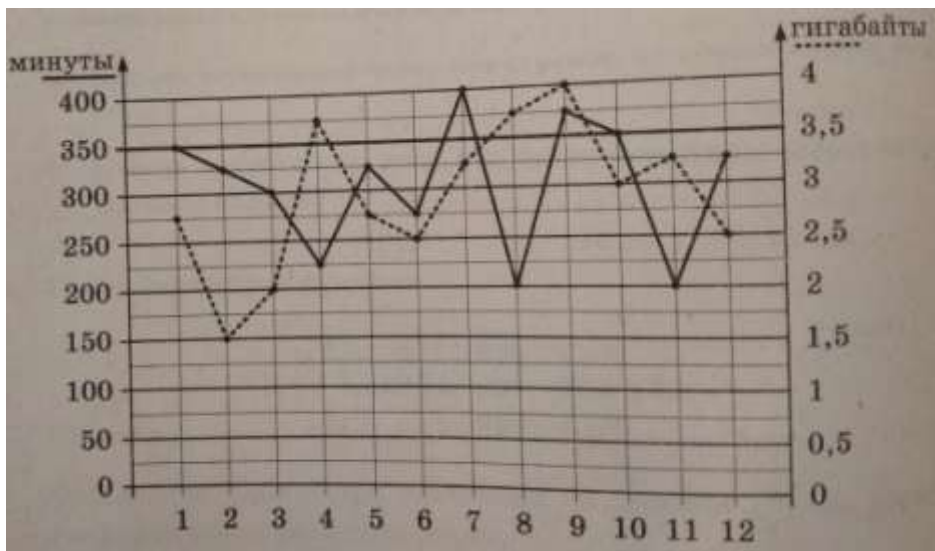
За год потратит абонент, если перейдет на новый тариф :

$350 \cdot 12 = 4200$ руб. абонен. платы

$4200(мр) + 154(ан) + 75(ав) + 229(н) + 225(д) = 4958$ руб. Ответ: 350

ВАРИАНТ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

На графике точками изображено количество минут, потраченных на исходящие вызовы, и количество гигабайтов мобильного интернета, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2018 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 300 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 350 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3,5 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 150 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет	100 руб. за 0,5 Гб
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 120 SMS.

1. Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице количеству израсходованных гигабайтов.

Израсходованные гигабайты	4 Гб	1,5 Гб	2 Гб	3 Гб
Номер месяца				

Заполните таблицу, в ответ запишите подряд числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для мая, января, ноября, августа, в ответ нужно записать число 51118).

2. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в сентябре?

3. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит по пакету исходящих минут?

4. Сколько месяцев в 2018 году абонент **не** превышал лимит ни по пакету минут, ни по пакету мобильного интернета?

5. В конце 2018 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	350 руб.
в абонентскую плату ежемесячно включены:	
пакет исходящих минут	300 минут
пакет мобильного интернета	4 Гб
пакет SMS	150 SMS
после расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	1,5 руб./мин.
мобильный интернет	80 руб. за 0,5 Гб
SMS	3 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи в 2018 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2018 г., то абонент примет решение сменить тариф.

Перейдет ли абонент на новый тариф? В ответ запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2019 год.

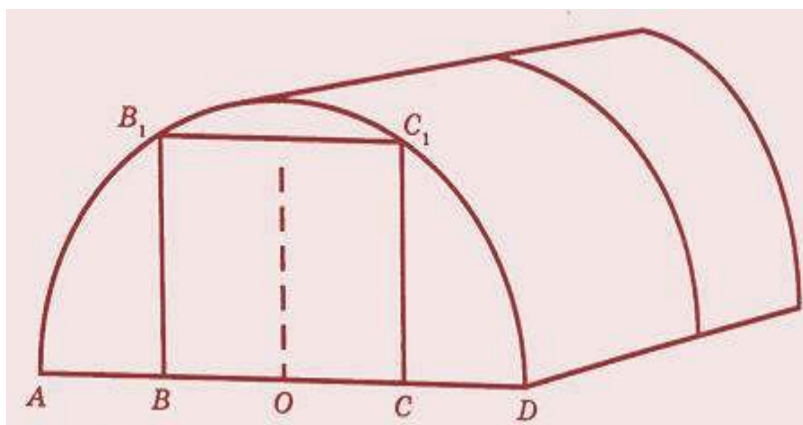
3. ЗАДАЧИ О ТЕПЛИЦЕ

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 4м. Для этого сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5м

каждая и покрытие для обтяжки. Отдельно требуется купить пленку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке

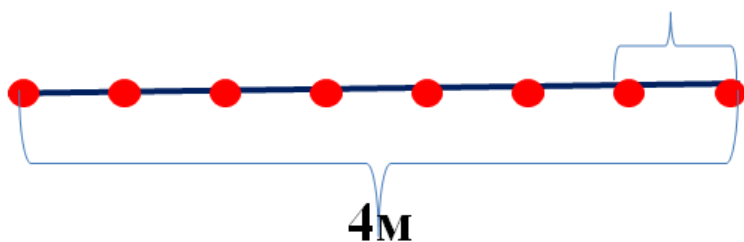
прямоугольником BCC_1B_1 , где точки B, O, C делят отрезок AD

на четыре равные части. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы – одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 40см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20смX20см.



1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать,

чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60см? Решение:



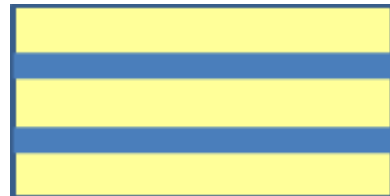
1. Сколько упаковок плитки нужно купить для дорожек между грядками, если она продается в упаковках по 6 штук?

Решение: Грядок-3, дорожек-2,

$40 \cdot 400 = 16000 \text{ см}^2$ – площадь дорожки,

$20 \cdot 20 = 400 \text{ см}^2$ - площадь плитки,

$16000 : 400 = 40$ шт. плиток, $40 : 6 = 7$, значит упаковок -7 для одной дорожки, $7 \cdot 2 = 14$ Ответ: 14

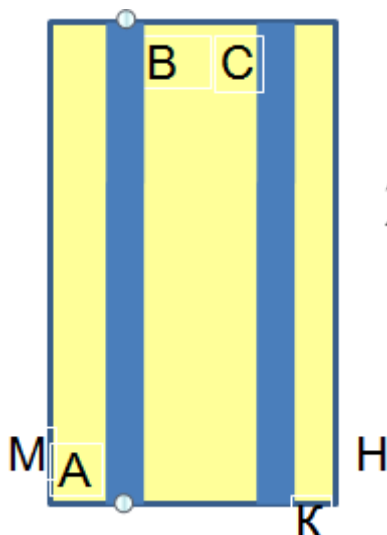


3. Найдите ширину теплицы. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Решение: Надо найти диаметр полуокружности - $D = AD$, радиус $R = AO$, где $\Pi \approx 3,14$, дуги теплицы - в форме полуокружностей длиной 5м

длина окружности $C = \Pi D = 5 \cdot 2 = 10 \text{ м}$, $D = 10 : 3,14 \approx 3,18 \approx 3,2 \text{ м}$ Ответ: 3,2

4. Найдите ширину центральной грядки, если она в два раза больше ширины узкой грядки. Ответ дайте в см с точностью до десятков.

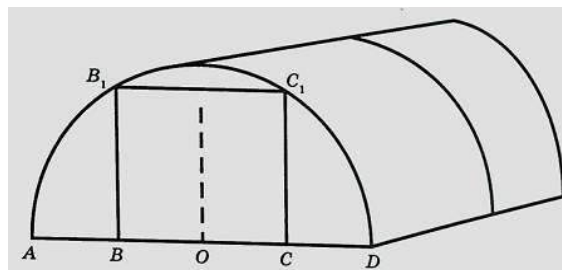


Ширина центральной грядки $CB = 2y$, $KN = MA = y$,

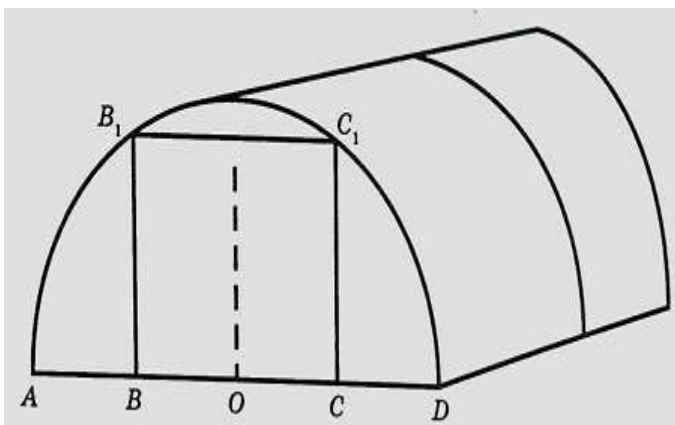
$MN = 3,2 \text{ м}$

$CB = (3,2 \cdot 100 - 2 \cdot 40) : 2 =$

$240 : 2 = 120 \text{ см}$ Ответ: 120



5. Найдите высоту входа в теплицу. Ответ дайте в см.



Решение:

т.к. $R=1,6\text{м}=160\text{см}$;

$OC=120:2=60\text{см}$

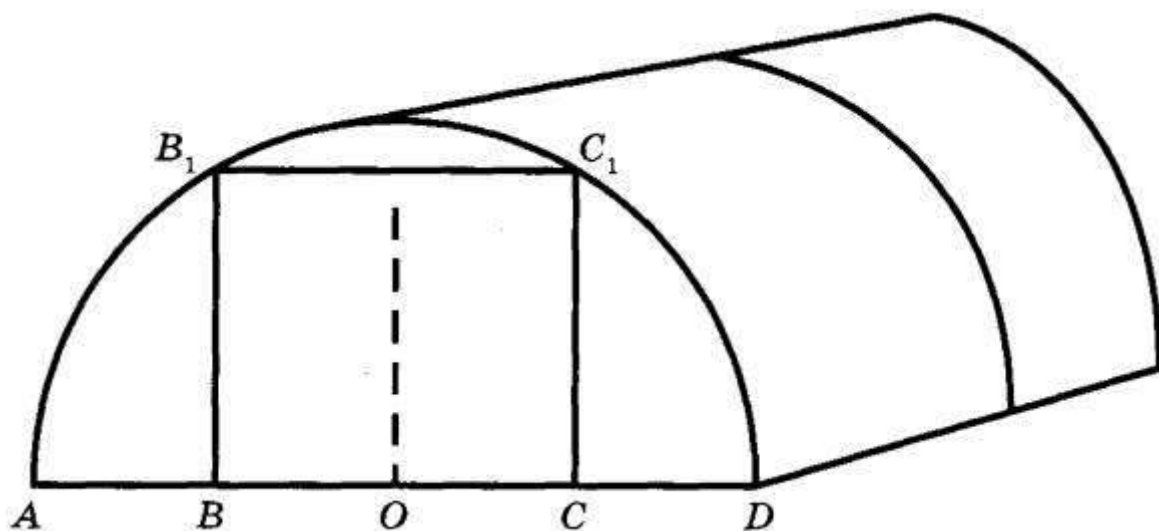
По теореме Пифагора $c^2 = a^2 + b^2$

$CC_1 = \sqrt{160^2 - 60^2} = 10\sqrt{220} \approx 148\text{м}$

Ответ:148

Решение 5636 ФИПИ.

Сергей Петрович решил построить на дачном участке теплицу длиной 6 м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Сергей Петрович заказал металлические дуги в форме полуокружностей длиной 6 м каждая и покрытие для обтяжки.



Отдельно требуется купить плёнку для передней и задней стенок теплицы. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником BCC_1B_1 , где точки B, O и C делят отрезок AD на четыре равные части. Внутри теплицы Сергей Петрович планирует сделать три грядки по длине теплицы — одну центральную широкую грядку и две узкие грядки по краям. Между грядками будут дорожки шириной 60 см, для которых необходимо купить тротуарную плитку размером 20 см x 20 см.

Задание 1. Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 80 см?

Решение.

Вся длина теплицы составляет $6 \text{ м} = 600 \text{ см}$. Разделим эту длину на 80 см и округлим результат до ближайшего наибольшего целого, получим:

$$\left\lceil \frac{600}{80} \right\rceil = 8$$

то есть, нужно заказать $8 \text{ дуг} + 1 \text{ первая дуга} = 9 \text{ дуг}$.

Ответ: 9.

Задание 2. Сколько упаковок плитки необходимо купить для дорожек между грядками, если она продаётся в упаковках по 10 штук?

Решение.

В теплице 3 грядки, между которыми будут дорожки, т.е. всего две дорожки. Длина каждой дорожки равна длине теплицы – 600 см , а ширина – 60 см . Площадь одной дорожки $600 \cdot 60 = 36000 \text{ см}^2$, а двух – $2 \cdot 36000 = 72000 \text{ см}^2$. Тротуарная плитка имеет размеры $20 \times 20 \text{ см}$ с площадью 400 см^2 . Следовательно, на дорожки необходимо

$$72000 : 400 = 180 \text{ плиток}$$

Так как плитки продаются в упаковках по 10 штук, то необходимо купить

$$180 : 10 = 18 \text{ упаковок}$$

Ответ: 18.

Задание 3. Найдите ширину входа в теплицу. Ответ дайте в метрах с точностью до десятых.

Решение.

Ширина теплицы определяется диаметром полуокружности длиной 6 метров. Для вычисления радиуса такой полуокружности можно воспользоваться формулой длины окружности $L = 2\pi R$. Для полуокружности она будет выглядеть так: $L : 2 = \pi R$, откуда

$$R = \frac{L : 2}{\pi} = \frac{6}{\pi}$$

и ширина теплицы, равна:

$$D = 2R = \frac{6 \cdot 2}{\pi} \approx \frac{12}{3,14} \approx 3,8 \text{ м}$$

Так как $AB=BO=OC=CD$ по условию текста задания, то ширина входа

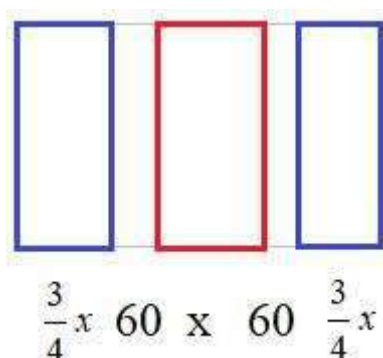
$$BC = \frac{1}{2}D = \frac{3,8}{2} = 1,9 \text{ м}$$

Ответ: 1,9.

Задание 4. Найдите ширину центральной грядки, если ширина узкой грядки относится к ширине центральной грядки как 3:4. Ответ дайте в сантиметрах с точностью до целых.

Решение.

Условно представим теплицу с грядками: две по краям с шириной $\frac{3}{4}x$ см и одна центральная с шириной x см. Между ними дорожки шириной 60 см.



Учитывая, что вся ширина теплицы примерно 3,8 м = 380 см, получаем уравнение:

$$\frac{3}{4}x + 60 + x + 60 + \frac{3}{4}x = 380$$

$$\frac{10}{4}x = 380 - 120$$

$$10x = 260 \cdot 4$$

$$x = \frac{260 \cdot 4}{10} = 26 \cdot 4 = 104$$

То есть, ширина центральной грядки примерно 104 см.

Ответ: 104.

Задание 5. Сколько процентов составляет площадь, отведённая под грядки, от площади всего участка, отведённого под теплицу? Ответ округлите до целых.

Решение.

Площадь, занимаемая грядками, равна:

$$S = \left(2 \cdot \frac{3}{4} \cdot 104 + 104 \right) \cdot 600 = 260 \cdot 600 \text{ см}^2,$$

а площадь всей теплицы:

$$S_2 = 380 \cdot 600 \text{ см}^2.$$

Отношение этих площадей, равно:

$$\frac{S}{S_2} = \frac{260 \cdot 600}{380 \cdot 600} = \frac{26}{38} \approx 0,68,$$

то есть, грядки занимают примерно 68% от площади всей теплицы.

Ответ: 68.

4 ЗАДАЧИ ПРО УСТАНОВКУ ПЕЧИ В БАНЕ

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Размеры парного отделения: длина 3,5 м, ширина 2 м, высота 2,1 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице.

Печь	Тип	Отапливаемый объём, куб. м	Масса, кг	Цена, руб.
Килиманджаро	дровяная	8–12	40	19000
Огонёк	дровяная	10–16	48	21000
Ока	электрическая	9–15	15	16000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведение специального кабеля, что обойдётся в 8000 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая печь израсходует 2400 киловатт-часов электроэнергии по 4 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 2 куб. м дров, которые обойдутся по 1600 руб. за 1 куб. м.

1. Найдите объём парного отделения строящейся бани (в куб. м).

Ответ: _____

2. На сколько рублей дровяная печь, подходящая по отапливаемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки?
 Ответ: _____
3. На сколько рублей эксплуатация дровяной печи, которая подходит по отапливаемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле эксплуатации электрической в течение года?
 Ответ: _____
4. Доставка печи из магазина до участка стоит 600 рублей. При покупке печи ценой выше 20000 рублей магазин предлагает скидку 5% на товар и 40% на доставку. Сколько будет стоить покупка печи «Огонёк» вместе с доставкой на этих условиях?
 Ответ: _____
5. Хозяин выбрал дровяную печь. Чертёж печи показан на рис. 2. Размеры указаны в см.



Рис. 1

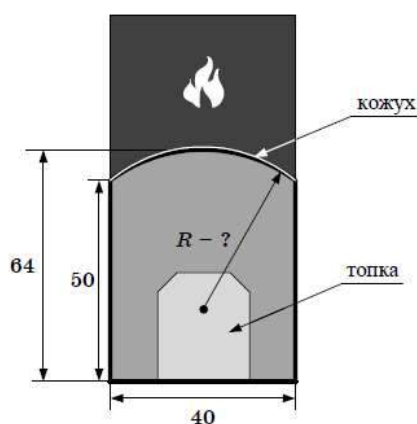


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке по дуге окружности (см. рис.). Для установки печки хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки R . Размеры кожуха показаны на рисунке. Найдите радиус в сантиметрах; ответ округлите до десятых.

5. ЗАДАЧИ ПРО АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ

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 — высота боковины H в процентах к ширине шины.



Последующая буква означает конструкцию шины. Например, буква R значит, 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

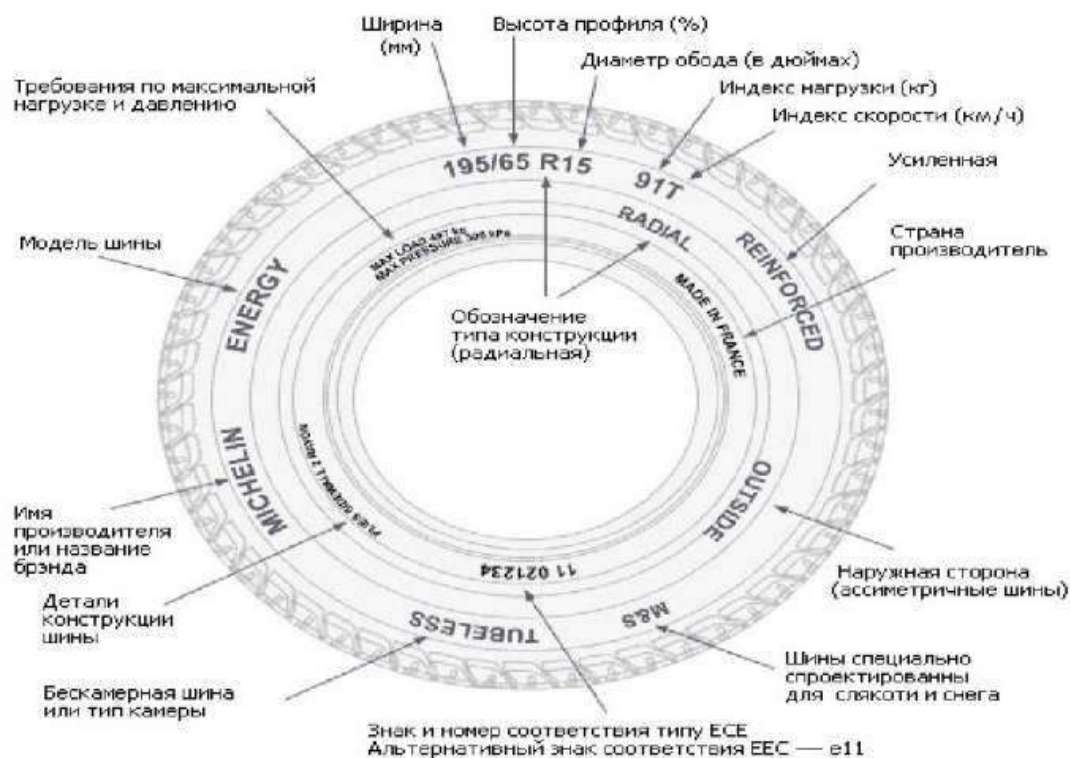
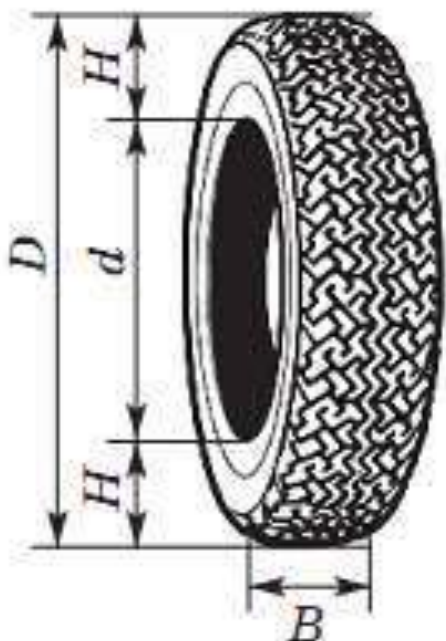
образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Последний символ в маркировке — индекс скорости.

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

Завод производит автомобили и устанавливает на них шины с маркировкой: 225/60 R18. Завод допускает установку шин с другими маркировками.

В таблице показаны разрешённые размеры шин.



Диаметр диска (дюймы) Ширина шины(мм)	17	18	19	20
215	215/65	215/60	Не разр.	Не разр.
225	225/60	225/55, 225/60	225/50	Не разр.
235	Не разр.	235/55	235/50	235/45

1 Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 19 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Диаметр диска (дюймы) Ширина шины(мм)	17	18	19	20
215	215/65	215/60	Не разр.	Не разр.
225	← 225/60	225/55, 225/60	225/50	Не разр.
235	Не разр.	235/55	235/50	235/45

Ответ: 225

2. На сколько миллиметров радиус колеса с маркировкой 215/60 R18 меньше, чем радиус колеса с маркировкой 235/55 R18 ?

Решение:

$R_2 - R_1 = (d + 2H_2) - (d + 2H_1) = d + 2H_2 - d - 2H_1 = 2H_2 - 2H_1 = 2(H_2 - H_1)$, где $H_2 = 235 \cdot 55 / 100 = 129,25 \text{ мм}$, $H_2 / B \cdot 100\% = 55\%$;

$H_1 = 215 \cdot 60 / 100 = 129 \text{ мм}$, тк $H_1 / B \cdot 100\% = 60\%$;

тогда $R_2 - R_1 = 129,25 - 129 = 0,25 \text{ мм}$ Ответ: 0,25

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

<p>Дано:</p> <p>Маркировка:</p> <p>225/60 R18</p> <p>B=225;</p> <p>H/B·100%=60%;</p> <p>d=18 дюймов</p> <p>D= ?</p>	<p>Решение .</p> <p>D= d + 2H; H = 0,6B = 0,6·225= 135</p> <p>d = 18· 25,4 =457,2мм</p> <p>D = 457,2 + 2· 135 =</p> <p>457,2 + 270 = 727,2мм = 72,72см</p> <p>Ответ: 72,72</p>
--	--

4. На сколько миллиметров уменьшится диаметр D колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 235/45 R20?

Решение.

Диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода D₁ = 727,2мм

Диаметр колеса с шинами с маркировкой 235/45 R20

$$D_2 = d + 2H = 20 \cdot 25,4 + 2 \cdot 0,45 \cdot 235 = 508 + 211,5 = 719,5 \text{ мм}$$

$$D_1 - D_2 = 727,2 - 719,5 = 7,7 \text{ мм}$$

Ответ: 7,7

5. На сколько процентов уменьшится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить шины, установленные на заводе, шинами с маркировкой 235/45 R20? Округлите результат до десятых.

Решение.

Диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода

$$D_1 = 727,2 \text{ мм,}$$

$$1 \text{ оборот} = C = \pi D_1 = 727,2 \text{ Пмм}$$

Диаметр колеса с шинами с маркировкой 235/45 R20

$$D_2 = 719,5 \text{ мм, радиус}$$

$$1 \text{ оборот} = C = \pi D_2 = 719,5 \text{ Пмм} \approx 2259,23 \text{ мм.}$$

Пусть 727,2 Пмм – 100%, тогда 719,5 Пмм – x%

$$x\% = 719,5\Pi \cdot 100\% : 727,2\Pi \approx 98,9\%$$

$$100\% - 98,9\% = 1,1\%$$

Ответ: 1,1

Вариант от ФИПИ для самостоятельного решения:

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений (см. рис. 1). Первое число означает ширину **B** шины (ширину протектора) в миллиметрах (см. рис. 2)



Рис. 1

Второе число – высота боковины **H** в процентах к ширине шины.

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

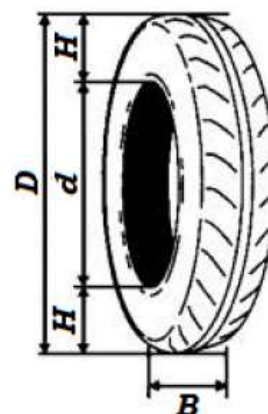


Рис. 2

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.

Последний символ в маркировке – индекс скорости. Возможны дополнительные маркировки, означающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования и тип дорожного покрытия, где рекомендуется использовать шину.

Завод производит автомобили и устанавливает на них шины с маркировкой 185/70 R14. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешенные размеры шин.

Завод производит автомобили и устанавливает на них шины с маркировкой 185/70 R14. Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешенные размеры шин.

Ширина шины	Диаметр диска, дюймов	14	15	16
	185		185/70	185/65
195		195/70	195/65, 195/60	195/60
205		–	205/60	205/55, 205/50

1. Какой наименьшей ширины шины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 16 дюймов?

Ответ: _____.

2. Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

3. На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить шины, установленные на заводе на шины 195/70 R14?

Ответ: _____.

4. На сколько метров увеличится путь, пройденный автомобилем, когда колесо сделает 1000 оборотов, если заменить шины установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до целых.

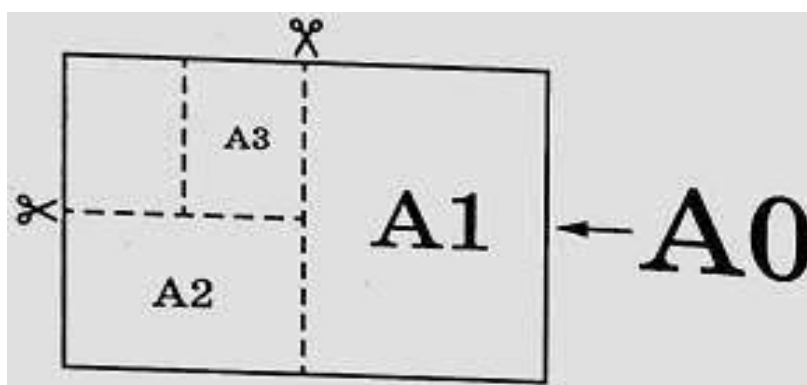
Ответ: _____.

5. Спидометр автомобиля, собранного на заводе, показывает скорость точно. На сколько процентов показания спидометра будут отличаться от реальной скорости, если заменить шины, установленные на заводе шинами с маркировкой 195/70 R14? Округлите результат до десятых.

Ответ: _____.

6. ЗАДАЧИ ПРО ФОРМАТ ЛИСТОВ А4

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее. При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально — чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).



В таблице 1 даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Порядковые номера	Ширина(мм)	Длина(мм)
1	105	148
2	210	297
3	297	420
4	148	210

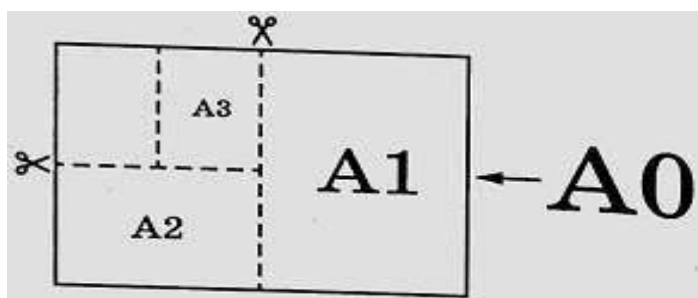
Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице 1. Заполните

таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	A3	A4	A5	A6

Ответ: 3241

2 Сколько листов бумаги формата A5 получится при разрезании одного листа бумаги формата A0?



Решение .

$$A0=2A1$$

$$A1=2A2; A0 = 2A1=2 \times (2A2)=4A2$$

$$A2=2A3; A0 = 4A2=4 \times (2A3)=8A3$$

$$A3=2A4; A0 = 8A3=8 \times (2A4)=16A4$$

$$A4=2A5; A0 = 16A4=16 \times (2A5)=32A5$$

$$A0=32A5$$

Ответ: 32

3. Найдите длину большой стороны листа бумаги формата A2.

Ответ дайте в миллиметрах.

Порядковые номера	Ширина(мм)	Длина(мм)
1-A6	105	148
2-A4	210	297
3-A3	297	420
4-A5	148	210

Решение: А3 имеет размеры: 297×420 мм, Тогда А2 имеет ширину 420 мм, длину $2 \times 297 \text{ мм} = 594 \text{ мм}$

Ответ: 594

4. Найдите площадь листа бумаги формата А3. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

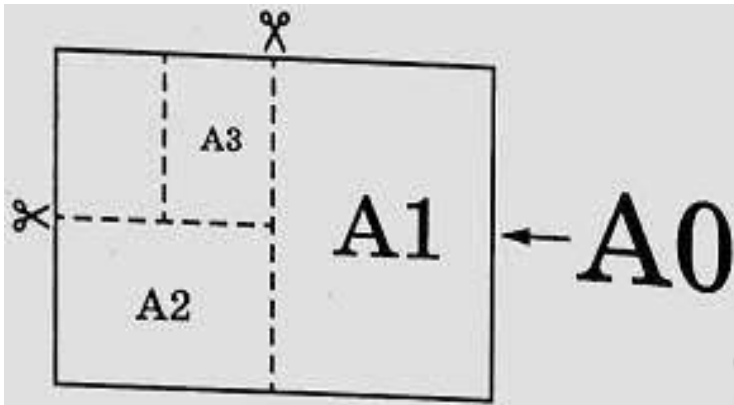
Решение.

$S = a \cdot b$ – площадь прямоугольника

А3 имеет размеры: 297×420 мм; $S = 29,7 \text{ см} \times 42 \text{ см} = 1247,4 \text{ см}^2$

Ответ: 1247,4

5. Найдите отношение длины большей стороны листа к меньшей у бумаги формата А1. Ответ дайте с точностью до десятых.



Решение.

А2 имеет размеры: 420×594 мм

А1 имеет размеры: $594 \times 2 \cdot 420$ мм

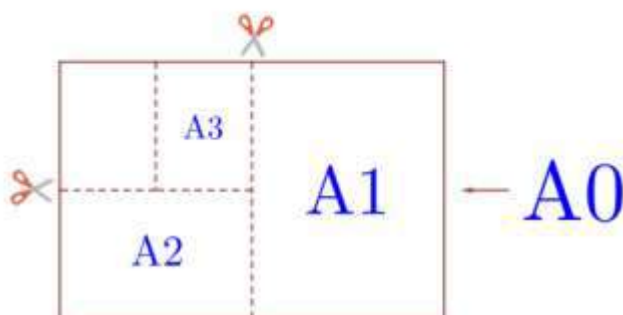
$840 : 594 \approx 1,41..$

Ответ: 1,4

Вариант от ФИПИ для самостоятельного решения:

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Если лист формата А0 разрезать пополам, получаются два листа формата А1. Если лист А1 разрезать пополам, получаются два листа формата А2 и так далее.



При этом отношение длины листа к его ширине у всех форматов, обозначенных буквой А, одно и то же (то есть листы всех форматов подобны друг другу). Это сделано специально – чтобы можно было сохранить пропорции текста на листе при изменении формата бумаги (размер шрифта при этом тоже соответственно изменяется).

В таблице даны размеры листов бумаги четырёх форматов: от А3 до А6.

Порядковые номера	Ширина (мм)	Длина (мм)
1	297	420
2	105	148
3	148	210
4	210	297

1. Для листов бумаги форматов А3, А4, А5 и А6 определите, какими порядковыми номерами обозначены их размеры в таблице. Заполните таблицу ниже, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр.

Форматы бумаги	А3	А4	А5	А6
Порядковые номера				

Ответ: _____.

2. Сколько листов бумаги формата А5 получится при разрезании одного листа бумаги А1?

Ответ: _____.

3. Найдите длину большей стороны листа бумаги формата А2. Ответ дайте в миллиметрах.

Ответ: _____.

4. Найдите площадь листа бумаги формата А4. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

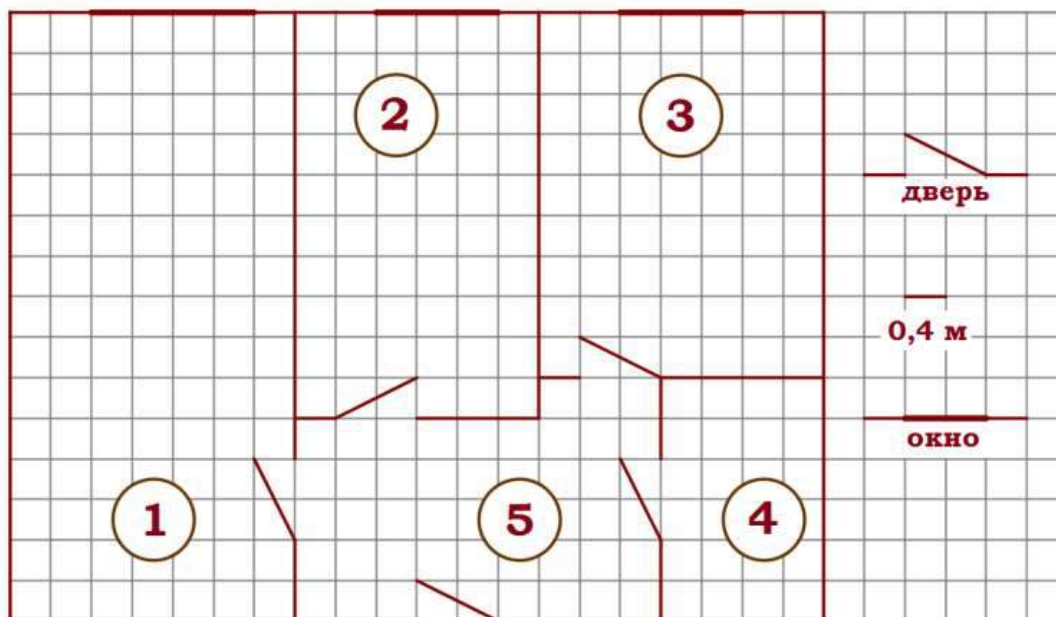
Ответ: _____.

5. Размер (высота) типографического шрифта измеряется в пунктах. Один пункт равен $1/72$ дюйма, то есть 0,3528 мм. Какой высоты нужен шрифт (в пунктах), чтобы текст был расположен на листе формата А5 так же, как этот же текст, напечатанный шрифтом высотой 16 пунктов, на листе формата А4? Размер шрифта округлите до целого.

Ответ: _____.

7. ЗАДАЧИ ПРО ПЛАНИРОВКУ ДВУХКОМНАТНОЙ КВАРТИРЫ

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



На рисунке изображен план двухкомнатной квартиры в многоэтажном жилом доме. В правой части рисунка обозначения двери и окна, а так же указано, что длина стороны клетки на плане соответствует 0,4 м. Вход в квартиру находится в прихожей. Справа от входа в квартиру располагаются кухня и санузел, причем площадь кухни больше площади санузла. Остальные два помещения - это спальня и гостиная. Гостиная имеет наибольшую площадь из всех помещений данной квартиры. Балкон и лоджия отсутствуют.

1. Для помещений, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу в бланк перенесите последовательность пяти цифр.

Помещения	спальня	санузел	кухня	гостиная	прихожая
Цифры					

Ответ: _____.

2. Из трех окон квартиры одно шире двух других. Найдите ширину этого окна в сантиметрах.

Ответ: _____.

3. Плитка для пола размером 20 см х 20 см продается в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки необходимо купить, чтобы выложить пол санузла?

Ответ: _____.

4. Найти площадь, которую занимает спальня. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.

5. На сколько процентов площадь гостиной больше площади спальни?

Ответ: _____.