

ЕГЭ



Под редакцией
Ф.Ф. Лысенко,
С.Ю. Кулабухова



МАТЕМАТИКА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ЕГЭ-2014

ЧАСТЬ 1:

АРИФМЕТИКА и АЛГЕБРА

Пособие для «чайников»



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
«МАТЕМАТИКА. ПОДГОТОВКА К ЕГЭ»

Учебно-методический комплекс «Математика. Подготовка к ЕГЭ»

Е. Г. Коннова

МАТЕМАТИКА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

ЕГЭ–2014

ЧАСТЬ 1: АРИФМЕТИКА И

АЛГЕБРА

Пособие для «чайников»

Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова

Учебно-методическое пособие



ЛЕГИОН
Ростов-на-Дону
2013

ББК 22.1

К 65

Рецензенты:

Евич Л. Н. — кандидат физико-математических наук, доцент

Коннова Е. Г.

К 65 Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для «чайников». Часть 1: Арифметика и алгебра / Е. Г. Коннова, А. П. Дрёмов, С. О. Иванов, В. А. Шеховцов; под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — Ростов-на-Дону: Легион, 2013. — 144 с. — (Готовимся к ЕГЭ).

ISBN 978-5-9966-0417-3

Материал, представленный в этой книге, предназначен для **формирования устойчивых навыков в решении задач базового уровня В1, В2, В4, В10, В13** на ЕГЭ по математике.

Пособие состоит из 5 параграфов (каждому заданию посвящён отдельный параграф), которые включают в себя разбор решений типовых задач, подобных приведённым в открытом банке заданий ЕГЭ, а также варианты для самостоятельного решения. Кроме того, приведено 16 обобщающих тренировочных тестов, включающих по одному заданию группы В1, В2, В4, В10, В13.

Другие задания части В рассматриваются в следующих книгах «Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для „чайников“. Часть 2: Алгебра и начала анализа» и «Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для „чайников“. Часть 3: Геометрия».

Пособие входит в **учебно-методический комплекс «Математика. Подготовка к ЕГЭ»**. Продиагностировать уровень математической подготовки и в соответствии с полученными результатами оптимально подобрать пособия, которые понадобятся в процессе подготовки, поможет брошюра **«Готовимся к ЕГЭ по математике. С чего начать?»**, содержащая всю информацию об учебно-методическом комплексе «Математика. Подготовка к ЕГЭ» издательства «Легион».

ББК 22.1

ISBN 978-5-9966-0417-3

© ООО «Легион», 2013

Оглавление

От авторов	5
В1. Практический расчёт, оценка и прикидка.....	9
Диагностическая работа	9
Задачи с целочисленным ответом	10
Денежные расчёты.....	15
Проценты.....	17
Варианты для самостоятельного решения.....	20
В2. Чтение графиков и диаграмм	27
Диагностическая работа	27
Графики температуры	30
Биржевые графики	35
Варианты для самостоятельного решения.....	40
В4. Выбор наилучшего варианта.....	52
Диагностическая работа	52
Работа с информацией	54
Варианты для самостоятельного решения.....	67
В10. Теория вероятностей.....	78
Диагностическая работа	78
Вероятность события	79
Противоположные события.....	80

Объединение событий	81
Пересечение событий	83
Варианты для самостоятельного решения	86
В13. Построение и исследование математических моделей	93
Диагностическая работа	93
Задачи на движение	94
Задачи на совместную работу	99
Варианты для самостоятельного решения	104
Тренировочные варианты	111
Ответы	136

От авторов

Книга «Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для „чайников“. Часть 1: Арифметика и алгебра» входит в учебно-методический комплекс «Математика. Подготовка к ЕГЭ», выпускаемый издательством «Легион». Пособие предназначено для подготовки к ЕГЭ-2014 и может быть использовано как в 11-м, так и в 10-м классе. Оно адресовано учащимся общеобразовательных учреждений, учителям, ученикам вечерних школ и тем, кто собирается сдавать ЕГЭ после перерыва в обучении.

Прежде всего это **самоучитель** и **тренажёр** для тех, кто хочет научиться решать задачи части В без репетитора. Также эта книга может использоваться для **контроля** умений решать задачи части В при повторении курса математики в рамках подготовки к ЕГЭ.

Материал, представленный в этой книге, служит для формирования **устойчивых навыков в решении задач базового уровня**. Не секрет, что большинство выпускников, даже получивших на ЕГЭ высокий балл, допускают по 2–3, а иногда и больше ошибок именно в части 1 предлагаемого теста, хотя большинство задач этой части решается устно. Причина — отсутствие упомянутых выше навыков.

Воспользовавшись этой книгой, вы научитесь безошибочно выполнять задания В1, В2, В4, В10, В13 и сэкономите время для решения более сложных задач. Материал, необходимый для решения указанных заданий, уже был пройден в основной (средней) школе, поэтому книгу можно использовать с начала обучения в 10-м классе.

Пособие состоит из 5 параграфов, каждый из которых включает в себя диагностическую работу, разбор решений типовых задач, подобных приведённым в открытом банке заданий ЕГЭ*, а также варианты для самостоятельного выполнения. Кроме того, приведено **16 обобщающих тренировочных тестов**, включающих по одному заданию В1, В2, В4, В10, В13. Каждый вариант рекомендуем выполнять в течение 20 – 30 минут, затем проверить правильность решения с помощью ответов, приведённых в конце пособия. Если ответы не совпадут, попробуйте ещё раз решить задачу, а при необходимости найдите подобную среди разобранных примеров.

Задания части В, отсутствующие в данной книге, рассматриваются в следующих книгах: «Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для „чайников“. Часть 2: Алгебра и начала анализа» и «Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для „чайников“. Часть 3: Геометрия».

Комплекс «Математика. Подготовка к ЕГЭ» издательства «Легион»:

- Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014.
- Математика. Решебник. Подготовка к ЕГЭ-2014.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014. Учебно-тренировочные тесты.
- Математика. Решебник. Подготовка к ЕГЭ-2014. Учебно-тренировочные тесты.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014. Теория вероятностей.
- Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для «чайников». Часть 1: Арифметика и алгебра.

*См. сайт <http://mathege.ru/or/ege/Main>

- Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для «чайников». Часть 2: Алгебра и начала анализа.
- Математика. Базовый уровень ЕГЭ-2014. Пособие для «чайников». Часть 3: Геометрия.
- Математика. Повышенный уровень ЕГЭ-2014 (С1, С3). Тематические тесты. Уравнения, неравенства, системы.
- Математика. Учимся решать задачи с параметром. Подготовка к ЕГЭ: задание С5.
- Математика. 11-й класс. Повторение курса в формате ЕГЭ. Рабочая программа.
- Математика. 10-й класс. Промежуточная аттестация в форме ЕГЭ.
- Математика. 10 – 11 классы. Карманный справочник.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ. Тригонометрические уравнения: методы решений и отбор корней (С1).
- Математика. Подготовка к ЕГЭ. Задание С2. Многогранники: типы задач и методы их решений.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ: решаем С3 методом рационализации.
- Геометрия. Подготовка к ЕГЭ и ГИА-9. Учимся решать задачи и повторяем теорию.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ: секреты оценки заданий части С. Решения и комментарии.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств.
- Математика. Подготовка к ЕГЭ: математический бой. Задания частей В и С.

Продиагностировать уровень знаний и в соответствии с полученными результатами оптимально подобрать пособия, которые понадобятся в процессе подготовки, поможет брошюра **«Готовимся к ЕГЭ по математике. С чего начать?»**, содержащая всю информацию об учебно-методическом комплексе «Математика. Подготовка к ЕГЭ» издательства «Легион».

Замечания и предложения, касающиеся данной книги, можно прислать почтой или на электронный адрес: legionrus@legionrus.com.

Обсудить пособие, оставить свои замечания и предложения, задать вопросы можно на официальном форуме издательства: <http://forum.legionr.ru>.

Желаем успехов на экзамене!

В1. Практический расчёт, оценка и прикидка

Диагностическая работа

1. Папа покупает игрушки по 76 рублей за штуку. Какое наибольшее число игрушек он может купить на 1300 рублей, если он должен купить чётное число игрушек?
2. Рост Генри 5 футов 8 дюймов. Выразите его рост в сантиметрах, если 1 фут равен 0,305 м, а 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
3. В пачке 250 гвоздей. За неделю в мастерской расходуется 900 гвоздей. Какое наименьшее количество пачек гвоздей нужно купить в мастерскую на 7 недель?
4. В супермаркете килограмм яблок стоит 25 рублей. Мама купила 2 кг 200 г яблок. Сколько рублей сдачи она должна получить со 100 рублей?
5. Большой рак стоит 5 рублей, а стоимость маленького рака составляет 60% от стоимости большого. Сколько будут стоить 6 крупных и 12 мелких раков?
6. Билет в кинотеатр стоит 50 рублей. Какое наибольшее число билетов можно будет купить на 850 рублей после понижения цены на 25%?

7. Магазин закупает тарелки по оптовой цене 20 рублей за штуку и продаёт с наценкой 30%. Какое наибольшее число таких тарелок можно купить в этом магазине на 140 рублей?

8. Цена на холодильник была повышена на 10% и составила 11 550 рублей. Сколько рублей стоил холодильник до повышения цены?

Задачи с целочисленным ответом

① Немного полезной информации

В ответе на эти задачи надо писать целое число (количество автобусов, число банок с краской, число пачек сахара и т.д.). Нужно самому подумать, в бóльшую или меньшую сторону округлять результат вычислений.

- *Пример 1.*

Если для перевозки детей нужно 5,3 автобуса, то округлять будем в бóльшую сторону (6 автобусов). Иначе автобусов просто не хватит.

- *Пример 2.*

Если денег хватает на 12,8 пачек сахара, то нам продадут всего 12 пачек, и у нас останется сдача.

Иногда в условии может требоваться округление по математическим правилам. Если в округляемом числе цифра десятых (первая цифра, стоящая после запятой) меньше 5, то число округляется в меньшую сторону, то есть все цифры после запятой отбрасываются. Например: $14,298 \approx 14$. Если в округляемом числе цифра десятых больше или равна 5, то число округляется в бóльшую сторону, то есть к числу единиц прибавляется 1. Например: $14,51 \approx 15$.

8 — Задачи с решениями

1. Роза стоит 45 рублей. Сергей хочет подарить Свете букет из нечётного количества цветов. Из какого наибольшего числа роз он может купить букет, если у него есть 550 рублей?

Решение.

1-й способ.

Определим, сколько роз можно купить на 550 рублей. Для этого разделим с остатком 550 (деньги Сергея) на 45 (цена розы).

$550 : 45 = 12$ (ост. 10). Денег у Сергея хватит на 12 роз и 10 рублей останется. Но букет из 12 роз нам не подходит! Нужно нечётное число роз. Наибольшее подходящее число — это 11.

Ответ: 11.

2-й способ.

10 роз стоят 450 рублей, при этом у Сергея останется 100 рублей. На 100 рублей можно купить не более двух роз. Поэтому всего можно купить не больше 12 роз. Число 12 — чётное, не подходит по условию. Значит, наибольшее количество роз в букете — это 11.

Ответ: 11.

2. В пачке бумаги 250 листов формата А4. За месяц в школе используется 1200 листов. Какое наименьшее число пачек бумаги нужно купить в школу на 3 месяца?

Решение.

За месяц в школе используется 1200 листов бумаги, поэтому за 3 месяца израсходуют $1200 \cdot 3 = 3600$ листов. В каждой пачке 250 листов, поэтому необходимо $3600 : 250 = 14,4$ пачек. Ясно, что дробное число пачек никто продавать не станет, поэтому придётся купить 15 пачек бумаги.

Ответ: 15.

3. В магазине проходит рекламная акция: при покупке двух пакетов яблочного сока покупатель получает ещё один пакет сока в подарок. Какое наибольшее число пакетов яблочного сока можно получить на 200 рублей, если цена одного пакета сока составляет 34 рубля?

Решение.

Посчитаем, сколько пакетов яблочного сока (по 34 рубля за пакет) можно купить на 200 рублей. Для этого делим с остатком наши деньги (200 рублей) на цену пакета (34 рубля). $200 : 34 = 5$ (ост. 30). Получилось 5 пакетов сока. В рамках рекламной акции покупатель получит за 4 пакета ещё 2 пакета бесплатно. Всего он сможет получить $5 + 2 = 7$ пакетов сока.

Ответ: 7.

4. Для приготовления мармелада на 1 кг слив нужно 1,4 кг сахара. Сколько килограммовых упаковок сахара нужно купить, чтобы сварить мармелад из 23 кг слив?

Решение.

На 1 кг слив нужно 1,4 кг сахара, поэтому на 23 кг слив нужно $23 \cdot 1,4 = 32,2$ кг сахара. В одной упаковке один килограмм, поэтому 32 упаковок не хватит. А 33 будет в самый раз.

Ответ: 33.

5. Автобус Москва — Таганрог отправляется в 10:50, а прибывает в 6:50 на следующий день (время московское). Сколько часов автобус находится в пути?

Решение.

Так как минуты времени отправления и прибытия одинаковые, можно их уменьшить и заменить на 00. Нужно посчитать, сколько часов пройдёт от 10:00 до 6:00 следующего дня. В первый день пройдет $24 - 10 = 14$ часов, во второй — ещё 6 часов, всего $14 + 6 = 20$ часов.

Ответ: 20.

6. Урок в школе длится 45 минут. Перемены после второго и третьего уроков длятся 15 минут, а после всех остальных уроков — 10 минут. Определите, в котором часу заканчивается 5-й урок, если 1-й начинается в 8 ч 25 мин.

Решение.

1-й способ.

Посчитаем сначала общую длительность пяти уроков по 45 минут. Она равна $45 \cdot 5 = 225$ минут. После 2-го и 3-го уроков перемены по 15 минут, всего 30 минут. После 1-го и 4-го уроков перемены по 10 минут, ещё 20 минут. Всего длительность перемен: $30 + 20 = 50$ минут. Общее время: $225 + 50 = 275$ минут. Переведём в часы и минуты: $275 : 60 = 4$ (остаток 35), поэтому 275 мин = 4 ч 35 мин. Начинаются уроки в 8 ч 25 мин, тогда 5-й урок заканчивается в $8 \text{ ч } 25 \text{ мин} + 4 \text{ ч } 35 \text{ мин} = 12 \text{ ч } 60 \text{ мин} = 13 \text{ ч}$.

Ответ: 13.

2-й способ.

Можно просто восстановить расписание:

1-й урок 8.25 – 9.10

2-й урок 9.20 – 10.05

3-й урок 10.20 – 11.05

4-й урок 11.20 – 12.05

5-й урок 12.15 – 13.00

Ответ: 13.

7. В отделении больницы находятся 25 больных, которым врач назначил уколы лекарства по 2,5 мл. Уколы нужно делать 3 раза в день. В упаковке 16 ампул лекарства по 2,5 мл. Какое наименьшее количество упаковок нужно заказать на один день?

Решение.

Посчитаем, сколько ампул понадобится 25 больным в день: $25 \cdot 3 = 75$ ампул. В каждой упаковке 16 ампул. Чтобы узнать тре-

буемое число упаковок, делим с остатком необходимое количество ампул (75) на число ампул в упаковке (16). Получаем $75 : 16 = 4$ (ост. 11). Итак, нужно 4 упаковки и ещё 11 ампул. Поэтому придётся заказать 5 упаковок.

Ответ: 5.

8. На складе 217 бочек с краской и 315 бочек с эмалью. Сколько потребуется машин, чтобы перевезти все бочки со склада в магазин, если в машину помещается не более 85 бочек?

Решение.

Всего на складе $217 + 315 = 532$ бочки. Чтобы получить число машин, делим с остатком общее число бочек (532) на число бочек в одной машине (85). Получаем $532 : 85 = 6$ (остаток 22). Итак, 6 машин не хватит, значит, нужно 7 машин.

Ответ: 7.

9. В американских автомобилях скорость на спидометре измеряется в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 47 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

Решение.

Одна американская миля равна $1609 \text{ м} = 1,609 \text{ км}$. Скорость автомобиля 47 миль в час соответствует скорости $1,609 \cdot 47 = 75,623$ км в час. Округляем ответ до целого числа по математическим правилам. Цифра в разряде десятых равна 6, поэтому округляем в большую сторону, с избытком: $75,623 \approx 76$.

Ответ: 76.

10. В доме, в котором живёт Пётр Иванович, один подъезд. На каждом этаже по пять квартир. Пётр Иванович живёт в квартире № 44. На каком этаже живет Пётр Иванович?

Решение. Разделим 44 на 5. Получится 8 и 4 в остатке. Восемь этажей заполнится полностью и ещё 4 квартиры из этих 44 останутся на 9-й этаж. Значит, Пётр Иванович живёт на 9-м этаже.

Ответ: 9.

Денежные расчёты

11. Маша купила месячный проездной билет на троллейбус. Проездной билет стоит 280 рублей, а разовая поездка — 7 рублей. Сколько рублей сэкономила Маша, если за месяц она сделала 48 поездок на троллейбусе?

Решение.

Одна разовая поездка стоит 7 рублей, поэтому 48 разовых поездок стоят $48 \cdot 7 = 336$ рублей. Купив проездной за 280 рублей, Маша сэкономила $336 - 280 = 56$ рублей.

Ответ: 56.

12. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 2 рубля 10 копеек. Счётчик электроэнергии 1 мая показывал 346 025 киловатт-часов, а 1 июня показывал 346 308 киловатт-часов. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за май?

Решение. Найдём разницу показаний счётчика. Первые три цифры одинаковы, их можно не учитывать. Разница равна $308 - 25 = 283$. Найдём, сколько рублей нужно заплатить за 283 киловатт-часа. $283 \cdot 2,1 = 594,3$ рубля.

Ответ: 594,3.

13. Один килограмм картофеля на рынке стоит 30 рублей, а в магазине — 26 рублей. На сколько рублей больше Миша заплатит на рынке, чем в магазине, если он купит 3 кг 500 г картофеля?

Решение.

1-й способ.

В магазине за 3 кг 500 г = 3,5 кг картофеля по цене 26 рублей за килограмм нужно заплатить $26 \cdot 3,5 = 91$ рубль. На рынке по цене 30 рублей за килограмм Миша заплатит $30 \cdot 3,5 = 105$ рублей. Разница составляет $105 - 91 = 14$ рублей.

Ответ: 14.

2-й способ.

Один килограмм картофеля на рынке стоит дороже одного килограмма в магазине на $30 - 26 = 4$ рубля. За 3 кг 500 г Миша заплатит на $4 \cdot 3 = 12$ рублей больше, ещё за полкило — на $4 : 2 = 2$ рубля больше. Всего на рынке он заплатит на $12 + 2 = 14$ рублей больше.

Ответ: 14.

14. Автобус проехал до Москвы 1200 км. Цена бензина 18 рублей за литр. Средний расход топлива 20 литров на 100 км. Сколько рублей потратил на бензин водитель автобуса за эту поездку?

Решение.

1-й способ.

На 1200 км понадобится $1200 : 100 \cdot 20 = 240$ литров бензина. За 1 литр бензина водитель платит 18 рублей, поэтому 240 литров бензина стоят $240 \cdot 18 = 4320$ рублей.

Ответ: 4320.

2-й способ.

Расход топлива на 100 км составляет 20 литров, стоимость 20 л равна $20 \cdot 18 = 360$ рублей. Автобус ехал до Москвы 12 раз по 100 км, поэтому на 1200 км будет потрачено $12 \cdot 360 = 4320$ рублей.

Ответ: 4320.

15. Блокнот стоит 6 рублей 40 копеек. Какое наибольшее число блокнотов можно купить на 80 рублей?

Решение.

1-й способ.

Переведём все деньги в копейки: 80 руб. = 8000 коп., 6 руб. 40 коп. = 640 коп. Найдём, сколько блокнотов по цене 640 коп. можно купить на имеющиеся 8000 коп. Это будет $8000 : 640 = 12,5$. Так как нам продадут только целое число блокнотов, то можем купить 12 блокнотов.

Ответ: 12.

2-й способ.

10 блокнотов стоят 64 рубля. У нас ещё останется $80 - 64 = 16$ рублей. На них можно купить 2 блокнота, а 3 уже не купишь. Значит, всего можно купить не более 12 блокнотов.

Ответ: 12.

Проценты

16. Платье стоит 2120 рублей. Скидка в день распродажи равна 35%. Сколько стоит платье со скидкой в день распродажи?

Решение.

1-й способ.

Стоимость платья без скидки составляет 100%, поэтому 1% равен $2120 : 100 = 21,2$ рубля. Скидка составляет 35%, то есть $21,2 \cdot 35 = 742$ рубля. Цена платья со скидкой равна $2120 - 742 = 1378$ рублей.

Ответ: 1378.

2-й способ.

Стоимость платья без скидки составляет 100%, скидка равна 35%. Стоимость платья со скидкой составляет $100\% - 35\% = 65\%$ от цены без скидки. Найдём 65% от 2120 рублей. Чтобы найти про-

центы от числа, нужно это число разделить на 100 и умножить на число процентов. $2120 : 100 \cdot 65 = 1378$ рублей.

Ответ: 1378.

17. Билет на междугородный автобус для взрослого стоит 260 рублей. Стоимость билета для ребёнка до 10 лет составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 17 детей до 10 лет и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

Решение.

Стоимость билета для ребёнка составляет 50% от 260 рублей, то есть $260 : 100 \cdot 50 = 130$ рублей. 17 детских билетов по 130 рублей стоят $130 \cdot 17 = 2210$ рублей. 2 взрослых билета по 260 рублей стоят $260 \cdot 2 = 520$ рублей. Билеты на всю группу стоят $2210 + 520 = 2730$ рублей.

Ответ: 2730.

18. Подходящий налог составляет 13% от заработной платы. Сколько рублей составляет заработная плата курьера, если после удержания подоходного налога он получил 10 440 рублей?

Решение.

Вся заработная плата составляет 100%, налог 13%, и после удержания налога останется $100\% - 13\% = 87\%$. Эти 87% и составляют 10 440 рублей. Найдём, сколько составляет в рублях 1%. Это будет $10\,440 : 87 = 120$ рублей. Тогда заработная плата (100%) составляет $120 \cdot 100 = 12\,000$ рублей.

Ответ: 12 000.

19. За квартал завод выпустил 180 000 станков, из них 8% не прошли ОТК (оказались с браком). Среди прошедших ОТК станков 45% были проданы в течение одного квартала. Сколько станков было продано в течение первого квартала?

Решение.

Не прошли ОТК 8% станков, поэтому прошли ОТК $100\% - 8\% = 92\%$ станков. Для того чтобы найти проценты от числа, нужно разделить это число на 100 и умножить на число процентов. 92% от 180 000 составляет $180\,000 : 100 \cdot 92 = 165\,600$ станков. Продали 45% от этого количества, то есть $165\,600 : 100 \cdot 45 = 74\,520$ станков.

Ответ: 74 520.

20. Анна Владимировна купила в магазине стиральную машину в кредит на год под 12% годовых. Стиральная машина стоит 24 тысячи рублей. Сколько рублей Анна Владимировна должна вносить ежемесячно за машину, если всю сумму кредита вместе с процентами нужно погасить за год, выплачивая ежемесячно одинаковую сумму денег?

Решение.

Найдём, сколько рублей будут составлять проценты на кредит. 12% от 24 000 составляют $24\,000 : 100 \cdot 12 = 2\,880$ рублей. Значит, всего Анна Владимировна должна заплатить за год $24\,000 + 2\,880 = 26\,880$ рублей. Месяцев в году 12. Каждый месяц она должна вносить $26\,880 : 12 = 2\,240$ рублей.

Ответ: 2240.

21. Блокнот стоил 6 рублей. После переоценки он подорожал на 10%. Сколько таких блокнотов можно купить на 80 рублей после переоценки?

Решение.

После переоценки блокнот стоит $100\% + 10\% = 110\%$ от начальной цены, что составляет $6 : 100 \cdot 110 = 6,6$ рублей. Посчитаем, сколько блокнотов по цене 6,6 рублей можно купить на 80 рублей.

$80 : 6,6 = 800 : 66 = 12$ (остаток 8). На 80 рублей можно купить 12 блокнотов.

Ответ: 12.

22. При оплате услуг через платёжный терминал взимается комиссия 6%. Терминал принимает суммы, кратные 10 рублям. Роман хочет положить на счёт своего мобильного телефона не меньше 200 рублей. Какую минимальную сумму (в рублях) он должен положить в приёмное устройство данного терминала?

Решение.

1-й способ. Составим неравенство. Если в терминал положить x рублей, то на счёт телефона пойдёт $x \cdot 0,94$ рублей, что по условию не меньше 200. Значит, должно выполняться $x \cdot 0,94 \geq 200$, $x \geq 212,7\dots$. Терминал принимает суммы, кратные 10 рублям, поэтому Роман должен положить 220 рублей.

2-й способ. 6% от 200 это $200 \cdot 0,06 = 12$. Значит, Роман должен положить больше 212 рублей (при этом ровно 212 рублей не хватило бы, так как 6% от 212 рублей больше 6% от 200 рублей). Так как сумма должна быть кратна 10 рублям, проверим, хватает ли 220 рублей. $220 - 220 \cdot 0,06 = 206,8$, что больше 200. Значит, 220 рублей хватит.

Ответ: 220.

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1

1. На туристический слёт приехали 250 участников и 30 членов жюри. Каждый автобус вмещает не более 42 человек. Какое наименьшее количество автобусов нужно для перевозки всех участников и всех членов жюри?

2. Больному прописаны инъекции лекарства, которые нужно делать по ампуле 0,6 г 2 раза в день в течение 28 дней. В одной упаковке 10 ампул лекарства по 0,6 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
3. В летнем лагере на каждого участника полагается 10 г соли в день. В лагере 213 человек. Сколько килограммовых пачек соли понадобится общей столовой лагеря на 8 дней?
4. Павел купил американский автомобиль, на спидометре которого скорость измеряется в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 50 миль в час? Ответ округлите до целого числа.
5. Словарь стоит 300 рублей. Какое наибольшее число словарей можно купить на 1500 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?
6. Дневник стоит 60 рублей. Какое наибольшее число дневников можно будет купить на 550 рублей после понижения цены на 20%?
7. В городе 180 000 жителей. Из них 30% дети и подростки. Среди взрослых 45% не работают (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых работает?
8. Налог на доходы и пенсионный налог составляют 14% от заработной платы. После удержания этих налогов менеджер получил 12 900 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата этого менеджера?

Вариант 2

1. Иван Андреевич купил льготный месячный проездной билет на автобус. За месяц он сделал 54 поездки. Сколько рублей он сэкономил, если проездной билет стоит 340 рублей, а разовая поездка — 7 рублей?

2. При приготовлении рассола для томатов на 1 литр рассола требуется 60 г уксусной кислоты. Уксусная кислота продаётся в бутылках по 100 г. Какое наименьшее число бутылок нужно купить для приготовления 12 литров рассола?
3. В обувном магазине проходит рекламная акция: покупая две пары туфель, покупатель получает третью пару туфель в подарок. Пара туфель стоит 350 рублей. Какое наибольшее число пар туфель получит покупатель на 2000 рублей?
4. В магазин привезли чайники четырёх видов, по 30 штук каждого вида. В каждой витрине 5 полок, на каждой полке помещается 9 чайников. Сколько витрин можно полностью заполнить чайниками, если все чайники одного размера?
5. Столовая ложка вмещает 20 г сахара, вместимость чайной ложки составляет 25% от столовой. Сколько граммов сахара окажется в стакане, если положить туда 3 столовых и 7 чайных ложек сахара?
6. Билет на трамвай стоит 12 рублей. Какое наибольшее число билетов можно будет купить на 120 рублей после повышения цены на 25%?
7. Оптовая цена футболки 130 рублей. Розничная цена на 40% выше оптовой. Какое наибольшее число таких футболок можно купить по розничной цене на 5000 рублей?
8. Цена на сервис была понижена на 15% и составила 1275 рублей. Сколько рублей стоил сервис до понижения цены?

Вариант 3

1. Мама для своих двух детей покупает воздушные шарик. Она хочет купить чётное число шариков. Сколько шариков она сможет купить на 320 рублей, если один шарик стоит 35 рублей?

2. Марина купила месячный проездной билет на метро. За месяц она сделала 38 поездок. Сколько рублей сэкономила Марина, если проездной билет стоит 820 рублей, а разовая поездка 30 рублей?
3. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,2 г 4 раза в день в течение 12 дней. В одной упаковке 8 таблеток лекарства по 0,2 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
4. В магазине килограмм апельсинов стоит 40 рублей. Света купила 1 кг 100 г апельсинов. Сколько рублей сдачи она должна получить с 500 рублей?
5. Магазин закупает кастрюли по оптовой цене 70 рублей за штуку и продаёт с наценкой 20%. Какое наибольшее число кастрюль можно купить в этом магазине на 1300 рублей?
6. Цена на электродрель была повышена на 18% и составила 2360 рублей. Сколько рублей стоила электродрель до повышения цены?
7. Мешок сахара стоил 1350 рублей. После повышения цены он стал стоить 1458 рублей. На сколько процентов была повышена цена мешка сахара?
8. Пиджак стоит 800 рублей. Какое наибольшее число пиджаков можно купить на 2400 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 18%?

Вариант 4

1. Шарик стоит 3 руб. 40 коп. Какое наибольшее число шариков можно купить на 40 рублей?
2. В коробке 110 кусков мела. За месяц в школе расходуется 400 кусков мела. Какое наименьшее количество коробок мела нужно купить в школу на 6 месяцев?

3. В кафе проходит рекламная акция: при покупке трёх чашек кофе покупателю дарят четвёртую чашку. Чашка кофе стоит 45 рублей. Какое наибольшее число чашек кофе получит покупатель за 250 рублей?

4. В магазин привезли учебники по биологии для 7—9-х классов, по 50 штук для каждого класса. В шкафу 4 полки, на каждой полке помещается 30 книг. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми книгами по биологии, если все книги имеют одинаковый формат?

5. Майка стоит 180 рублей. Какое наибольшее число маек можно купить на 600 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?

6. Оптовая цена рулона обоев 80 рублей. Розничная цена на 30% выше оптовой. Какое наибольшее число таких рулонов можно купить по розничной цене на 800 рублей?

7. Телевизор стоил 8400 рублей. После снижения цены он стал стоить 6720 рублей. На сколько процентов была снижена цена на телевизор?

8. Кириллу нужно 120 000 руб. для поступления в платную аспирантуру. Он взял в банке кредит на год под 12%. Для погашения кредита необходимо ежемесячно вносить в банк одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей Кирилл должен вносить в банк ежемесячно?

Вариант 5

1. На экскурсию поехали 320 школьников и 35 учителей. Каждый автобус вмещает не более 38 человек. Какое наименьшее количество автобусов нужно для перевозки всех школьников и всех учителей?

2. Для приготовления 1 литра компота требуется 70 г сахара. Сахар продаётся в пакетах по 500 г. Какое наименьшее число пакетов нужно купить хозяйке для приготовления 16 литров компота?
3. Автолюбитель за месяц проехал 600 км. Стоимость 1 л бензина составляет 24 руб. Средний расход бензина на 100 км составляет 6 л. Сколько рублей потратил автолюбитель на бензин за этот месяц?
4. Павел купил катер, на приборах которого скорость измеряется в узлах. Узел равен 1852 м в час. Какова скорость катера в километрах в час, если его скорость 30 узлов? Ответ округлите до целого числа.
5. Пиджак стоит 800 рублей. Какое наибольшее число пиджаков можно будет купить на 2400 рублей после повышения цены на 15%?
6. Банка кофе стоила 320 рублей. После повышения цены она стала стоить 368 рублей. На сколько процентов была повышена цена на банку кофе?
7. Оптовая цена ножа 160 рублей. Розничная цена на 20% выше оптовой. Какое наибольшее число таких ножей можно купить по розничной цене на 3000 рублей?
8. Цена на свитер была понижена на 25% и составила 240 рублей. Сколько рублей стоил свитер до понижения цены?

Вариант 6

1. Таисия Семёновна отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 12 родственникам. Стоимость одного SMS-сообщения — 1 рубль 20 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Таисии Семёновны было 70 рублей. Сколько рублей осталось у Таисии Семёновны после отправки всех сообщений?

2. На автозаправке Михаил отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 16 литров бензина по цене 32 руб. 50 коп. за литр. Сколько рублей сдачи он должен получить у кассира?

3. На счету маминого мобильного телефона было 253 рубля, а после разговора с дочкой осталось 202 рубля. Сколько минут длился разговор с дочкой, если одна минута разговора стоит 1 рубля 50 копеек?

4. В квартире, где проживает Андрей Сергеевич, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 ноября счётчик показывал расход 213 м³, а 1 декабря — 218 м³. Какую сумму должен заплатить Андрей Сергеевич за горячую воду за ноябрь, если цена 1 м³ горячей воды составляет 105 руб.? Ответ дайте в рублях.

5. Одна таблетка лекарства весит 10 мг и содержит 30% активного вещества. Ребёнку в возрасте до 3 лет врач прописывает в сутки 1,2 мг активного вещества на каждый килограмм веса. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребёнку в возрасте 2 лет и весом 15 кг в течение суток?

6. Диагональ экрана телевизора равна 64 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах, если в одном дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

7. В обменном пункте 1 гривна стоит 3 рубля 78 копеек. Отдыхающие обменяли рубли на гривны и купили 5 кг бананов по цене 6 гривен за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка? Ответ округлите до целого числа.

8. В книге «Кухня для студентов» имеется рецепт гречневой каши.

Для каши на 10 человек следует взять $\frac{6}{10}$ пакета гречневой крупы.

Сколько граммов крупы следует взять для каши, рассчитанной на 7 человек? Считайте, что 1 пакет равен 0,8 кг.

В2. Чтение графиков и диаграмм

Диагностическая работа

На графике (см. рис. 1) показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток, начиная с 0 часов 20 мая. На оси абсцисс отчается время суток, на оси ординат — значение температуры в градусах.

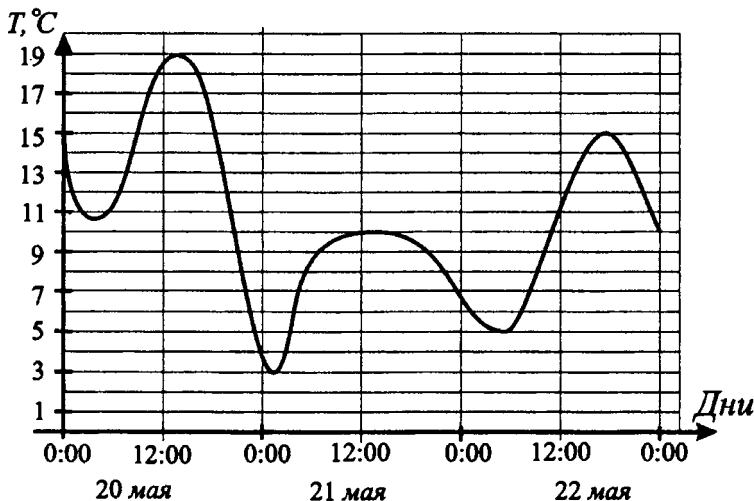


Рис. 1.

1. Определите по рисунку 1, какой была наименьшая температура (в градусах Цельсия) за указанный период.
2. Определите по рисунку 1, какой была разница между наибольшим и наименьшим значениями температуры за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

3. Определите по рисунку 1, до какой наибольшей температуры прогрелся воздух 21 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.

4. На диаграмме (см. рис 2) показано распределение выплавки стали в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2000 год. Среди представленных стран первое место по выплавке стали занимал Китай, десятое место — Тайвань. Какое место занимала Германия?

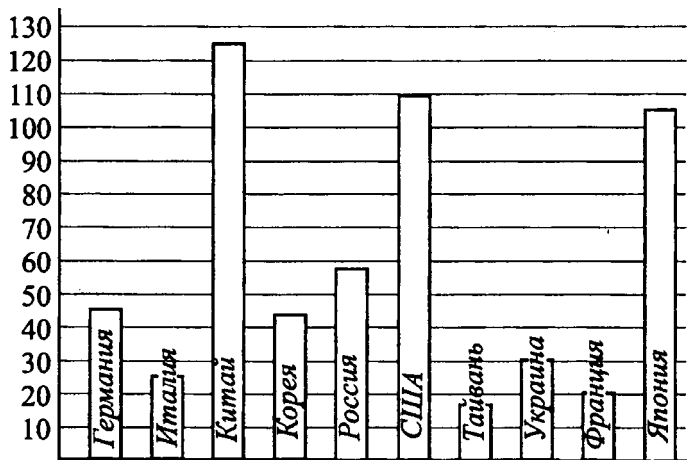


Рис. 2.

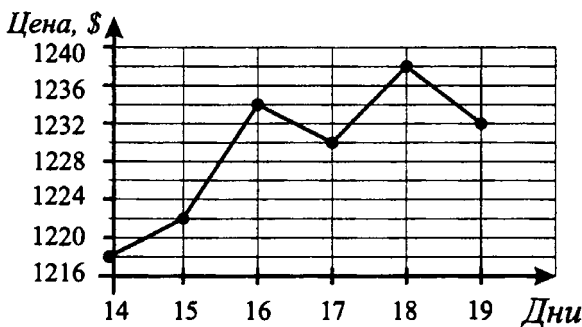


Рис. 3.

На рисунке 3 жирными точками показана цена 1000 евро в долларах США на момент открытия биржевых торгов с 14 по 19 июня

2010 г. По горизонтали указывается число месяца, по вертикали — цена в долларах США. Для наглядности точки соединены линиями.

5. Бизнесмен 16 июня купил 2 000 евро, а 17 июня их продал. Сколько долларов он потерял в результате этой операции (см. рис. 3)?

6. Бизнесмен с 14 июня по 16 июня купил 5 000 евро, а с 17 июня по 19 июня их продал. Какую наибольшую прибыль он мог получить в результате этой операции (см. рис. 3)? Ответ укажите в долларах США.

7. Когда самолёт находится в горизонтальном полёте, подъёмная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке 4 изображена эта зависимость для некоторого самолёта. На оси абсцисс откладывается скорость (в км/ч), на оси ординат — сила (в кН). Определите по рисунку, чему равна подъёмная сила (в кН) при скорости 500 км/ч?

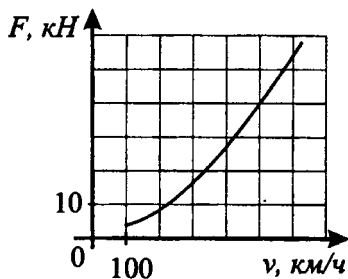


Рис. 4.

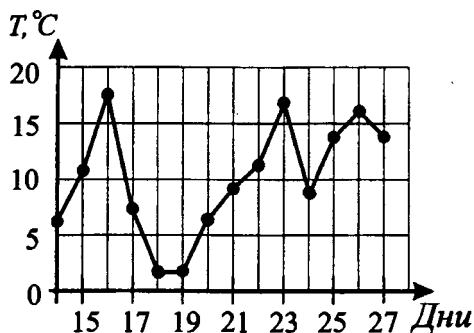


Рис. 5.

8. На рисунке 5 изображён график максимальной суточной температуры в городе Ростове с 14 по 27 марта 2013 г. На оси абсцисс откладываются дни, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода максимальная суточная температура была от 5 до 15 градусов.

Графики температуры

① Немного полезной информации

График характеризует изменение некоторой величины (температуры, количества осадков, стоимости акций и т.п.) от времени. В задачах данного раздела нужно, как правило, найти:

- наибольшее или наименьшее значение этой величины;
- разность между наибольшим и наименьшим значениями;
- момент времени, когда величина примет какое-то значение;
- ответ на другой, подобный этим, вопрос.

Главное при решении подобной задачи — внимательно прочитать условие и вопрос. При поиске ответа на этот вопрос надо прямо на графике провести недостающие линии, при необходимости дописать пропущенные числа.

Иногда в этих заданиях употребляются разные фразы, обозначающие одно и то же, например: «На рисунке показано изменение дневной температуры воздуха на протяжении **первых трёх недель мая**» или «На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении **первой и второй декад мая**». Декада — это 10 дней. Напомним значения ещё некоторых слов.

Полдень — 12:00, полночь — 24:00 или 00:00. Квартал — 3 месяца.

⌘ Задачи с решениями

Попробуем по одному и тому же графику решить несколько задач.

1. На графике (см. рис. 6) показано изменение температуры воздуха в некотором населённом пункте на протяжении трёх суток, начиная с 0:00 часов четверга.

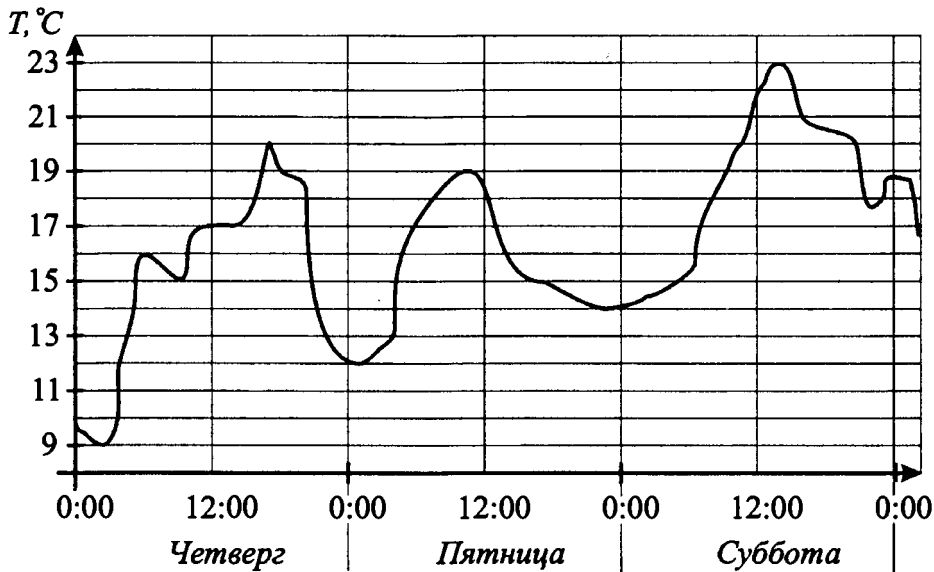


Рис. 6.

На оси абсцисс отмечается время суток в часах, на оси ординат — значение температуры в градусах Цельсия.

а) Определите по графику наименьшую температуру воздуха в ночь с пятницы на субботу (ночь длится с 19:00 до 5:00). Ответ дайте в градусах Цельсия.

б) Определите по рисунку разность между наибольшим и наименьшим значениями температуры воздуха в четверг.

Решение.

а) Прочитаем ещё раз задание: «Определите по графику наименьшую температуру воздуха в ночь с пятницы на субботу». На графике (см. рис. 7) отметим нужный промежуток времени (ночь с пятницы на субботу). Видим, что ответ 14 градусов.

Ответ: 14.

б) Прочитаем ещё раз задание: «Определите по рисунку разность между наибольшим и наименьшим значениями температуры

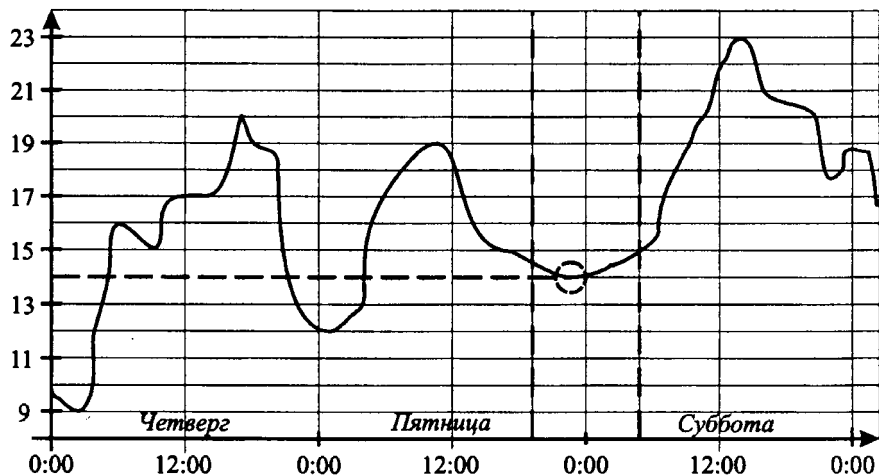


Рис. 7.

воздуха в четверг». На графике (см. рис. 8) выделяем временной промежуток — четверг. Находим наименьшее значение 9 и наибольшее 20. Находим разность $20 - 9 = 11$.

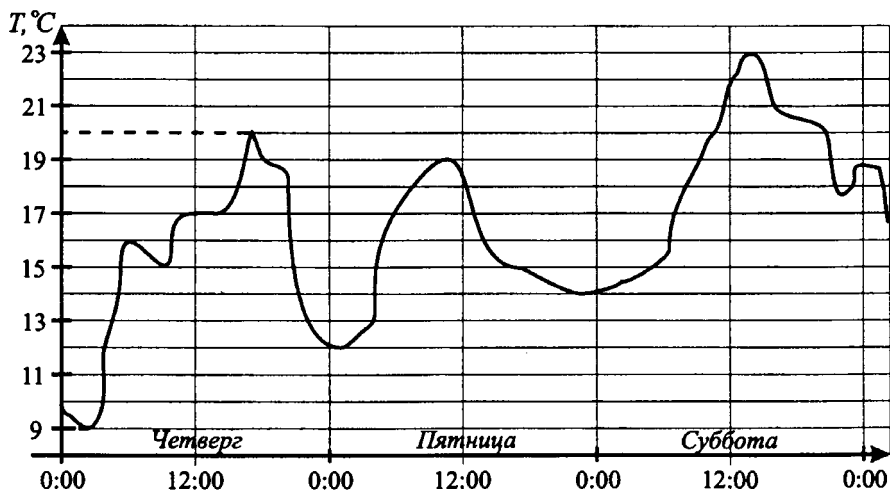


Рис. 8.

Ответ: 11.

2. На диаграмме (см. рис. 9) показана среднемесячная температура воздуха в городе N за каждый месяц 1965 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в период с января по сентябрь 1965 года включительно.

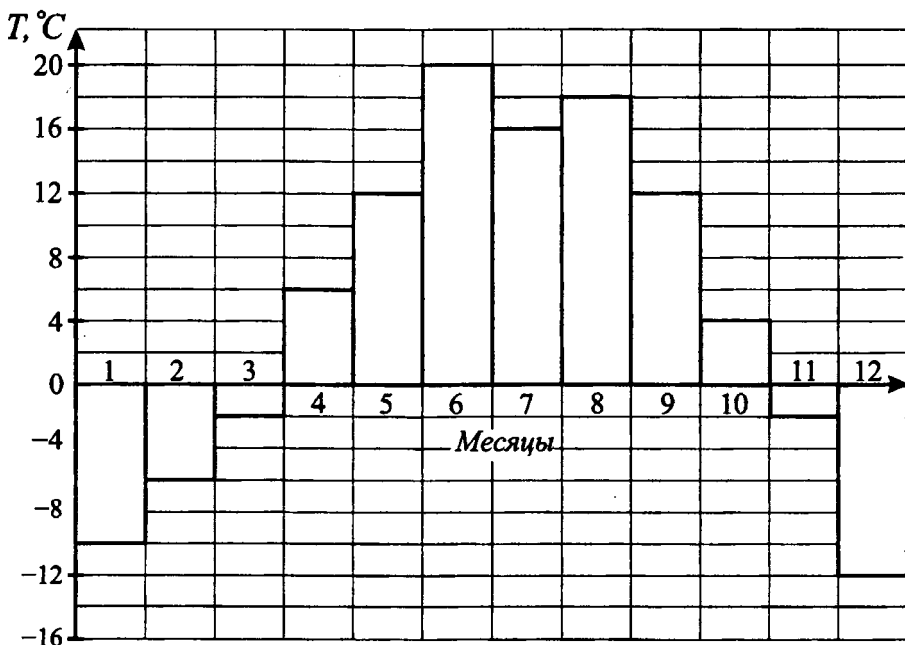


Рис. 9.

Решение.

Для ответа нужно вспомнить, что январь — 1-й месяц года, а сентябрь — 9-й.

Тогда по диаграмме видно, что с 1-го по 9-й месяц наименьшая среднемесячная температура была -10 градусов Цельсия.

Ответ: -10 .

3. Определите по диаграмме (см. рис. 9) наименьшую среднемесячную температуру в 1965 году.

Решение.

Теперь нужно найти наименьшее значение на всей диаграмме, оно равно -12 (в декабре).

Ответ: -12 .

4. Определите по диаграмме (см. рис. 9), сколько было месяцев с положительной среднемесячной температурой.

Решение.

Положительная температура — та, что больше нуля, выше горизонтальной оси. Считаем месяцы: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Получаем 7 месяцев.

Ответ: 7.

5. Определите по диаграмме (см. рис. 9) разность между наибольшим и наименьшим среднемесячными значениями температуры воздуха в 1965 году.

Решение.

Наибольшее значение температуры на всём графике равно 20°C (в 6-м месяце), наименьшее значение равно -12°C (в 12-м месяце). Разность между наибольшим и наименьшим среднемесячными значениями температуры равна $20 - (-12) = 32$ градуса.

Ответ: 32.

6. Первый посев семян огурцов рекомендуется проводить в мае при дневной температуре воздуха не менее $+8^{\circ}\text{C}$. На рисунке 10 жирными точками показано изменение дневной температуры воздуха с 1 по 11 мая. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите, в течение скольких дней за этот период можно было производить посев огурцов.

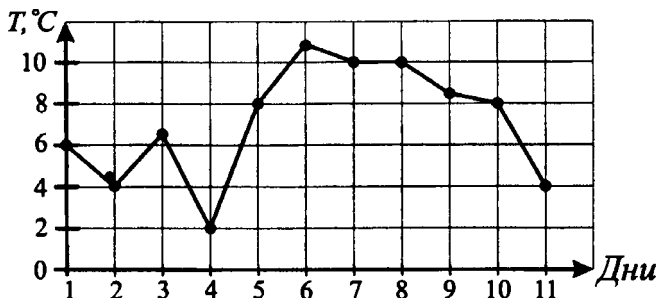


Рис. 10.

Решение.

Выделим на графике необходимые дни и температуру воздуха (см. рис. 11).

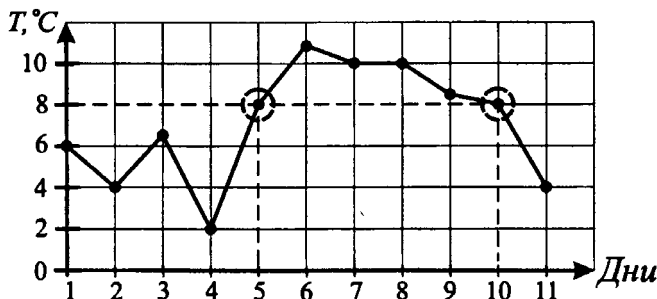


Рис. 11.

Дневная температура воздуха в мае составляла не менее $+8^{\circ}\text{C}$ с 5 по 10 мая включительно, значит, в эти дни можно производить посев огурцов. Обратите внимание, что с 5 по 10 включительно шесть дней.

Ответ: 6.

Биржевые графики

7. На графике, изображённом на рисунке 12, жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций горнодобывающей компании в первые две недели июля. По оси абсцисс отложены чис-

ла месяца, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. 3 июля бизнесмен приобрёл 200 акций этой компании. 4 июля он продал 50 из них, а 13 июля — остальные 150. Сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций?

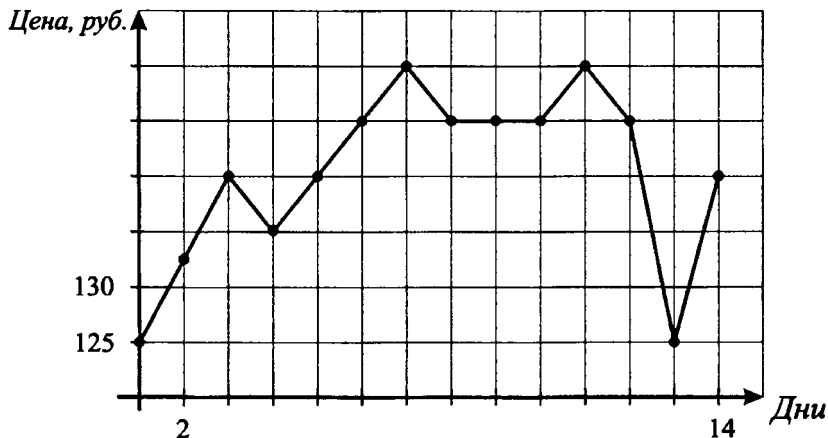


Рис. 12.

Решение.

Проставим на графике необходимые числа (дни и стоимость акций) (см. рис. 13).

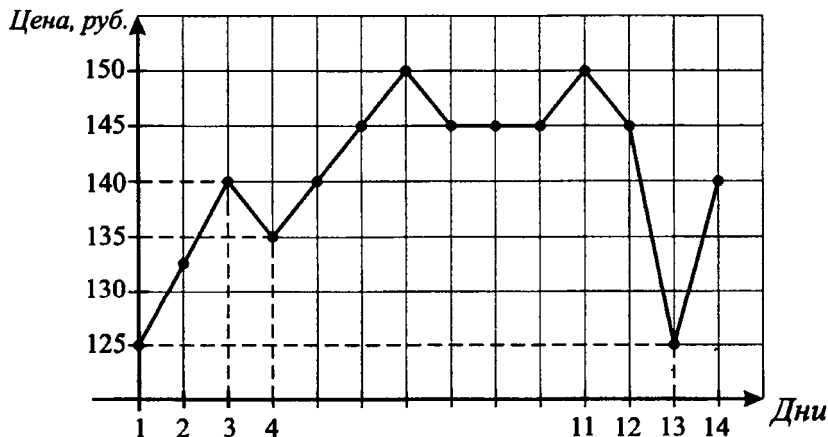


Рис. 13.

3 июля бизнесмен приобрёл 200 акций по цене 140 рублей и заплатил $200 \cdot 140 = 28\,000$ рублей. 50 акций он продал 4 июля по цене 135 рублей и получил $50 \cdot 135 = 6\,750$ рублей, а 13 июля он продал остальные 150 акций по цене 125 рублей за акцию, получив при этом $150 \cdot 125 = 18\,750$ рублей. Получил всего он $6\,750 + 18\,750 = 25\,500$ рублей, заплатил 28 000 рублей. Найдём, сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций.
 $28\,000 - 25\,500 = 2\,500$ рублей.

Ответ: 2500.

8. На графике, изображённом на рисунке 12, жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций горнодобывающей компании в первые две недели июля. По оси абсцисс отложены числа месяца, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. 4 июля бизнесмен купил пакет акций, а 11 июля продал его. В результате этих операций прибыль бизнесмена составила 4500 рублей. Сколько акций было в пакете?

Решение.

Проставим на графике необходимые числа (дни и стоимость акций) (см. рис. 14).

4 июля бизнесмен купил пакет акций по цене 135 рублей за акцию, а 11 июля продал его по цене 150 рублей за акцию. Значит, с каждой акции прибыль составила $150 - 135 = 15$ рублей. В результате этих операций прибыль бизнесмена составила 4500 рублей. Следовательно, акций в пакете было $4500 : 15 = 300$ акций.

Ответ: 300.

9. На графике, изображённом на рисунке 12, жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций горнодобывающей компании в первые две недели июля. По оси абсцисс отложены числа месяца, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Для



Рис. 14.

наглядности жирные точки соединены линией. 1 июля бизнесмен приобрёл 150 акций этой компании. До 14 июля бизнесмен продал эти акции. Какое наибольшее количество рублей мог получить бизнесмен в результате этих операций?

Решение.

1 июля бизнесмен приобрёл 150 акций этой компании по цене 125 рублей за акцию, заплатив за все акции $150 \cdot 125 = 18\,750$ рублей. В оставшиеся после 1 июля дни наибольшая цена за акцию, по которой её мог продать бизнесмен, составляла 150 рублей (например, 11 июля). Сумма продажи будет $150 \cdot 150 = 22\,500$ рублей. Значит, в результате этих операций бизнесмен мог получить максимум $22\,500 - 18\,750 = 3\,750$ рублей.

Ответ: 3750.

10. На графике, изображённом на рисунке 15, жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций компании в первые две недели июля. По оси абсцисс отложены числа месяца, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. В первую неделю июля бизнес-

мен купил 16 акций, а потом продал их на второй неделе. Какую наибольшую прибыль он мог получить?



Рис. 15.

Решение.

Подставим на графике необходимые числа (см. рис. 16).



Рис. 16.

Чтобы прибыль была наибольшей, бизнесмен должен был в первую неделю июля купить 16 акций по наименьшей цене, а по-

том продать их на второй неделе по наибольшей. По графику на рисунке 16 видим, что наименьшая цена в первую неделю 300 рублей, наибольшая во вторую неделю 600 рублей. Поэтому наибольшую прибыль на одну акцию можно получить, купив акции седьмого июля, а продав — тринадцатого июля. Прибыль с одной акции будет $600 - 300 = 300$ рублей. За 16 акций наибольшая прибыль будет $16 \cdot 300 = 4800$ рублей.

Ответ: 4800.

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1

На рисунке 17 жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 27 мая по 24 июня 2006 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией.

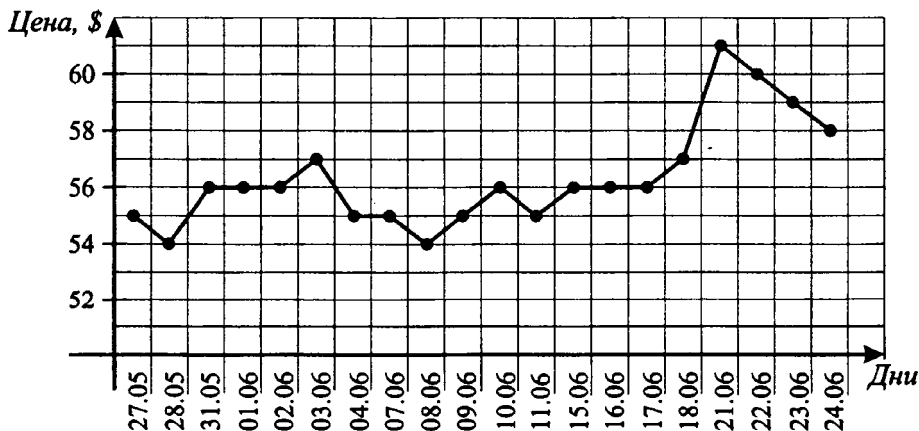


Рис. 17.

1. Определите по рисунку 17 разность между наибольшей и наименьшей ценами на нефть на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).
2. Определите по рисунку 17 наибольшую цену на нефть на момент закрытия торгов в период с 1 по 17 июня (в долларах США за баррель).
3. Определите по рисунку 17, сколько дней цена барреля нефти на момент закрытия торгов за данный период была больше 56 долларов США за баррель.
4. Определите по рисунку 17, сколько дней цена на нефть на момент закрытия торгов за данный период была ровно 55 долларов США за баррель.
5. Определите по рисунку 17, какого числа цена на нефть на момент закрытия торгов впервые за данный период превысила 60 долларов за баррель. Месяц в ответе указывать не нужно.
6. 3 июня брокер приобрёл 2000 баррелей нефти. 1000 из них он продал 8 июня, а 16 июня — остальные 1000. Сколько долларов потерял брокер в результате этих операций (см. рис. 17)?
7. В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке 18 эта зависимость представлена в виде графика. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат — масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, сколько граммов реагента вступило в реакцию за четыре минуты.

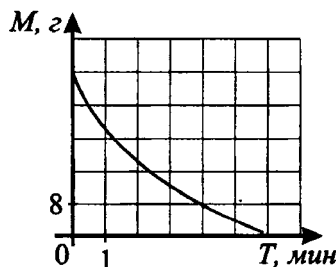


Рис. 18.

8. На диаграмме (см. рис. 19) показано распределение выплавки стали в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2000 год. Среди представленных стран первое место по выплавке стали занимал Китай, десятое место — Тайвань. Какое место занимала Япония?

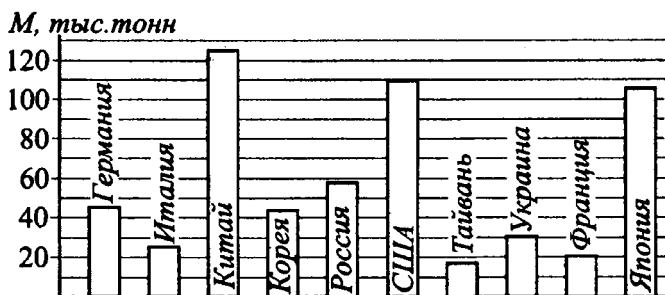


Рис. 19.

Вариант 2

На рисунке 20 жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в городе N на каждый день с 15 по 28 апреля 2003 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией.

1. Определите по рисунку 20, какой была наименьшая среднесуточная температура за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

2. Определите по рисунку 20, какой была разница между наибольшим и наименьшим значениями среднесуточной температуры в городе N за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

3. Определите по рисунку 20, какого числа была наименьшая среднесуточная температура за указанный период.

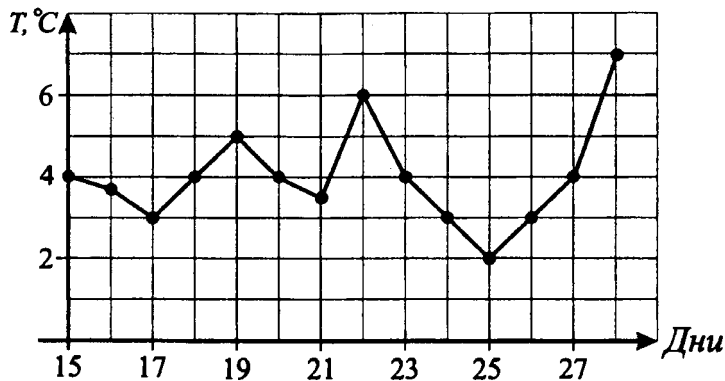


Рис. 20.

На рисунке 21 жирными точками показана биржевая стоимость акций Газпрома с 27 мая по 24 июня 2010 г. На горизонтальной оси указаны даты, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях.

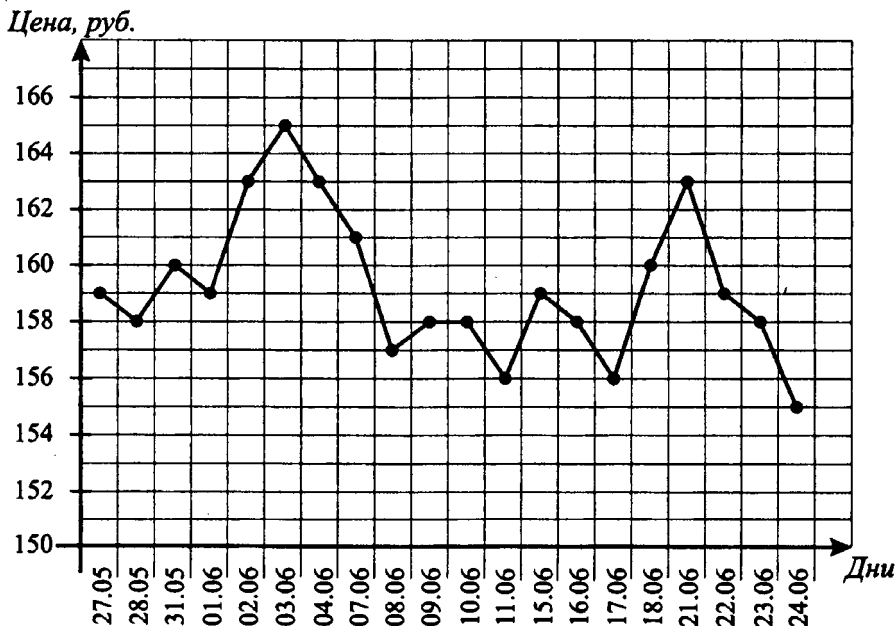


Рис. 21.

4. Бизнесмен, увидев, что цена акций увеличивается, купил 2 июня 120 акций, а 22 июня, испугавшись, что цена упадёт ещё ниже, их продал. Определите, какой убыток (в рублях) получил бизнесмен в результате этой операции (см. рис. 21).

5. Бизнесмен купил 11 июня пакет акций, а 21 июня их продал. Определите, сколько акций было у бизнесмена, если в результате этой операции бизнесмен получил прибыль 14 700 рублей (см. рис. 21).

6. Бизнесмен в первую декаду июня купил 2 000 акций, а во вторую декаду июня их продал. Какую наибольшую прибыль (в рублях) он мог получить (см. рис. 21)?

7. Определите по рисунку 21, в какой день биржевая стоимость акций Газпрома в первый раз превысила 161 рубль. В ответе запишите число без указания месяца.

8. На диаграмме (см. рис 22) показано количество посетителей сайта «Грибная поляна» во все дни с 10 по 29 июля 2011 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, во сколько раз наибольшее количество посетителей за день больше, чем наименьшее количество посетителей.

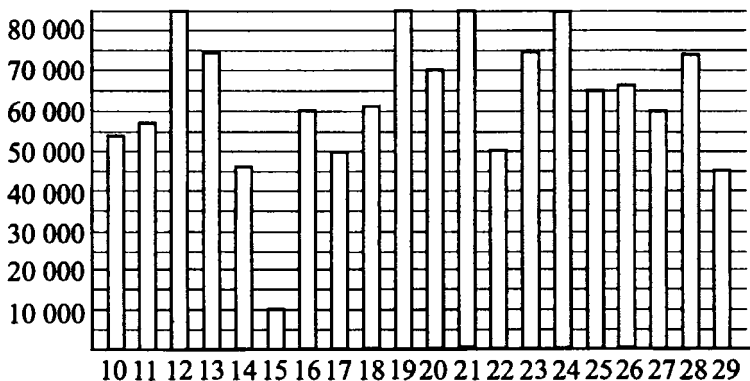


Рис. 22.

Вариант 3

На рисунке 23 жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших в городе *N* с 3 по 14 сентября 1980 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки соединены линией.

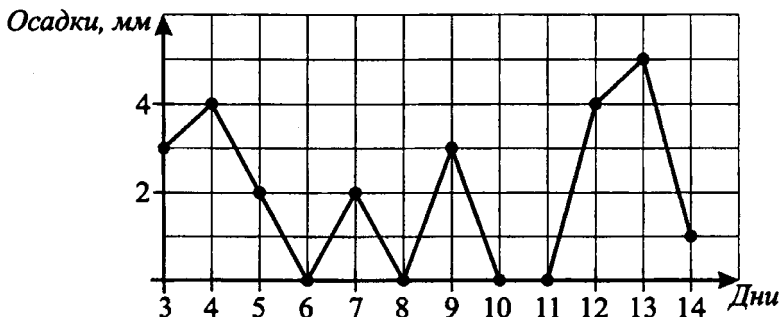


Рис. 23.

1. Определите по рисунку 23, сколько дней из данного периода выпадало более 3 миллиметров осадков.
2. Определите по рисунку 23, какого числа выпало наибольшее количество осадков.
3. Определите по рисунку 23, какое наибольшее количество миллиметров осадков выпало в период с 5 по 12 сентября.
4. Определите по рисунку 23, сколько дней из данного периода вообще не было осадков.
5. Определите по рисунку 23, какого числа впервые выпало ровно 2 миллиметра осадков.

На графике (см. рис. 24) представлено изменение биржевой стоимости в рублях акций компании «Распадская» в период с 23 июня по 25 июня. Рабочий день на бирже начинается в 10:30.

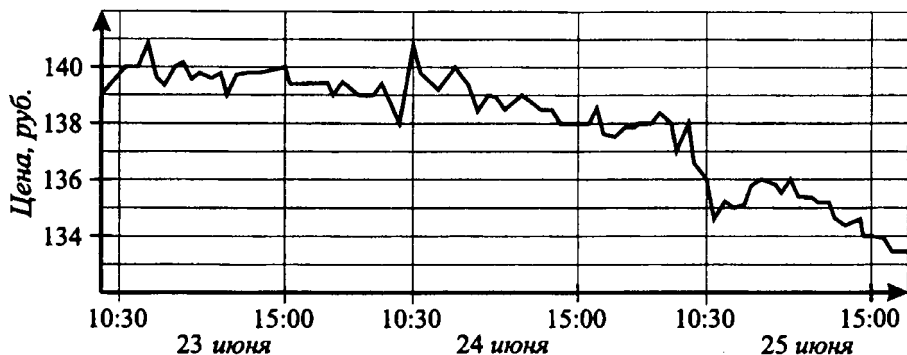


Рис. 24.

6. Бизнесмен купил 500 акций компании «Распадская» 23 июня в 15:00, а потом продал их 25 июня в 15:00. Сколько рублей он потерял в результате этой операции (см. рис. 24)?

7. Бизнесмен купил 230 акций компании «Распадская» 23 июня до 15:00, а потом продал их 25 июня между 10:30 и 15:00. Какой наименьший убыток он мог понести (см. рис. 24)? Ответ дайте в рублях.

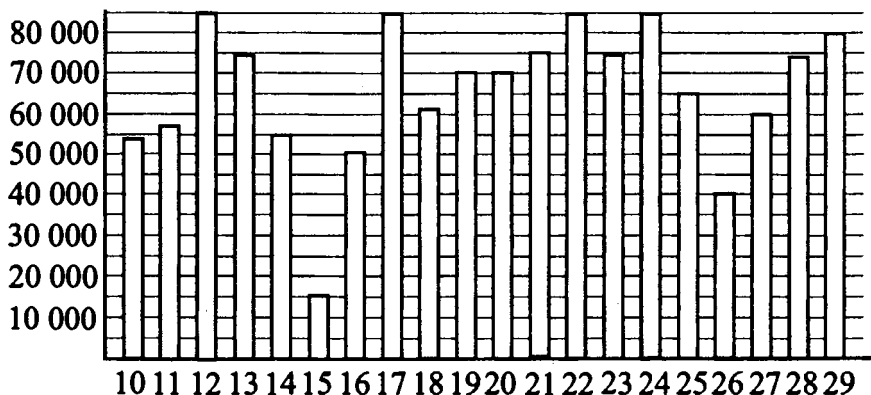


Рис. 25.

8. На диаграмме (см. рис. 25) показано количество посетителей сайта «Навигация» во все дни с 10 по 29 мая 2013 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество по-

сетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, в какой день количество посетителей сайта впервые приняло наибольшее значение.

Вариант 4

1. На графике (см. рис. 26) показано изменение температуры воздуха в городе Долгопрудном на протяжении девяти суток, начиная с 0:00 часов 24 июня. На оси абсцисс отмечаются дни, на оси ординат — значение температуры в градусах. Определите по рисунку, какой была наименьшая температура за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

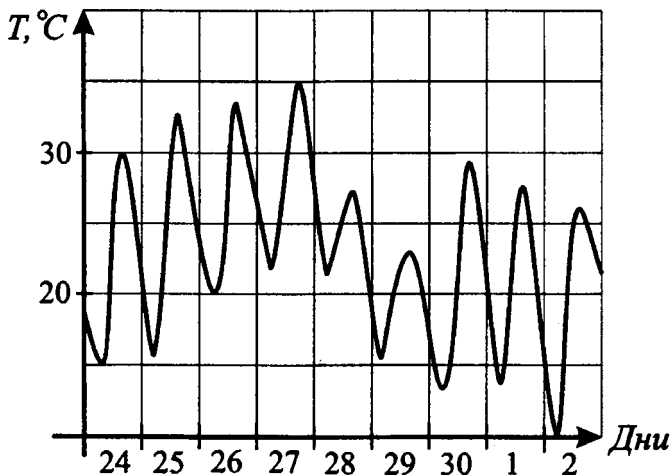


Рис. 26.

2. На графике (см. рис. 27) показано изменение температуры воздуха в Архангельске на протяжении девяти суток, начиная с 0:00 часов 24 июня. На оси абсцисс отмечается время, на оси ординат — значение температуры в градусах. Определите по рисунку, какой была разница между наибольшим и наименьшим значениями температуры за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

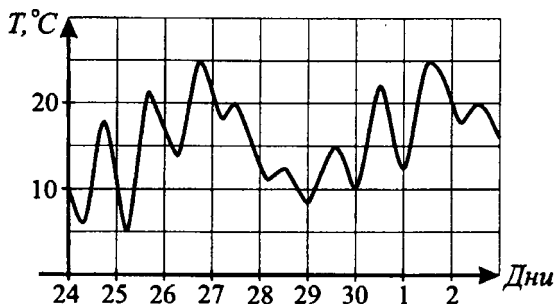


Рис. 27.

3. На рисунке 28 жирными точками показана биржевая стоимость акций Сбербанка с 27 мая по 24 июня 2010 г. На горизонтальной оси указаны даты, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. Бизнесмен купил 2 июня 250 акций, а 22 июня их продал. Определите, какую прибыль (в рублях) получил бизнесмен в результате этой операции.

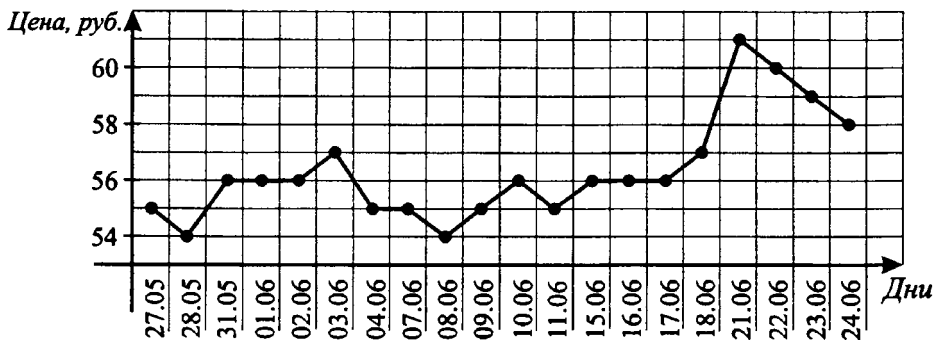


Рис. 28.

4. На рисунке 29 жирными точками показана биржевая стоимость акций ОАО «Распадская» с 26 мая по 25 июня 2010 г. на момент закрытия биржи. На горизонтальной оси указаны даты, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. Укажите разницу в рублях между наибольшей и наименьшей ценами акции за первые две недели июня.

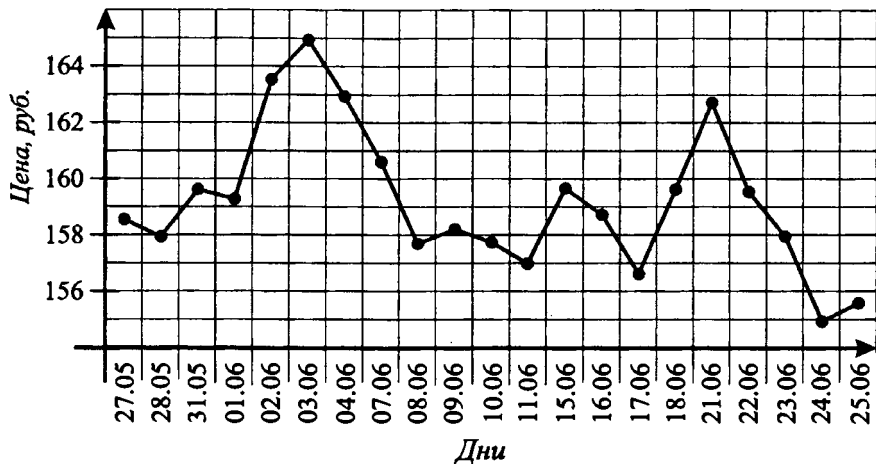


Рис. 29.

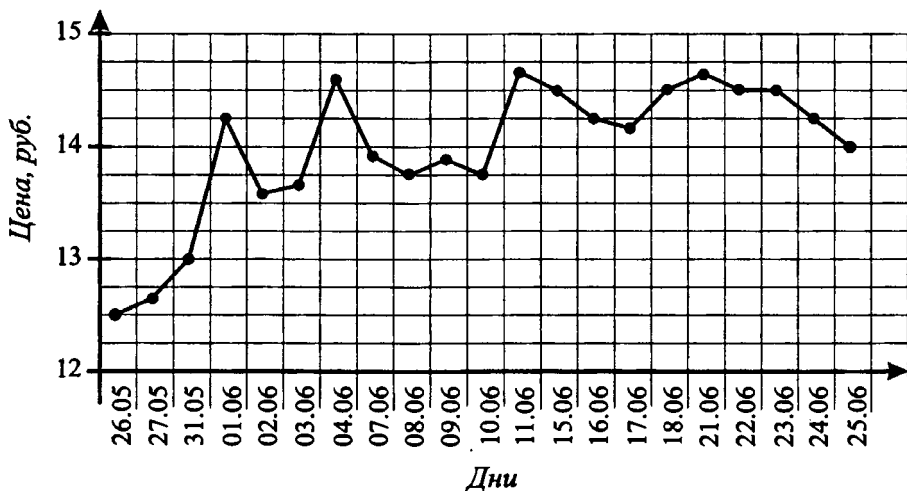


Рис. 30.

5. На рисунке 30 жирными точками показана биржевая стоимость акций АвтоВАЗа с 26 мая по 25 июня 2010 года на момент закрытия биржи. На горизонтальной оси указаны даты, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки

соединены линией. Определите, в какой день цена акции первый раз превысила 14 рублей. В ответе укажите число без названия месяца.

6. На рисунке 30 жирными точками показана биржевая стоимость акций АвтоВАЗа с 26 мая по 25 июня 2010 года на момент закрытия биржи. На горизонтальной оси указаны даты, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите, какую прибыль (в рублях) получил бизнесмен, если он купил 160 акций 1 июня, а продал их 18 июня.

7. На рисунке 31 показана биржевая стоимость акций «Лукойл» с марта по июнь 2010 года. На горизонтальной оси указаны месяцы, а на вертикальной оси — цена одной акции в рублях. Бизнесмен в указанный период купил 320 акций, а потом их продал. Определите, какую наибольшую прибыль (в рублях) мог получить бизнесмен в результате этой операции.

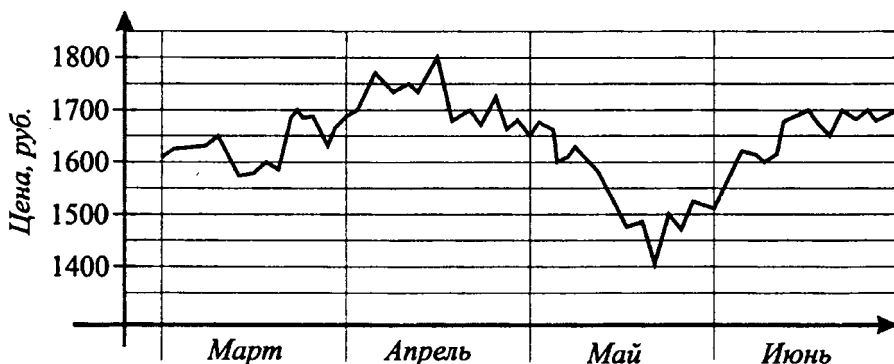


Рис. 31.

8. На диаграмме (см. рис. 32) показано количество посетителей сайта «Сказки» во все дни с 10 по 29 января 2012 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, сколько раз количество посетителей сайта принимало наибольшее значение.

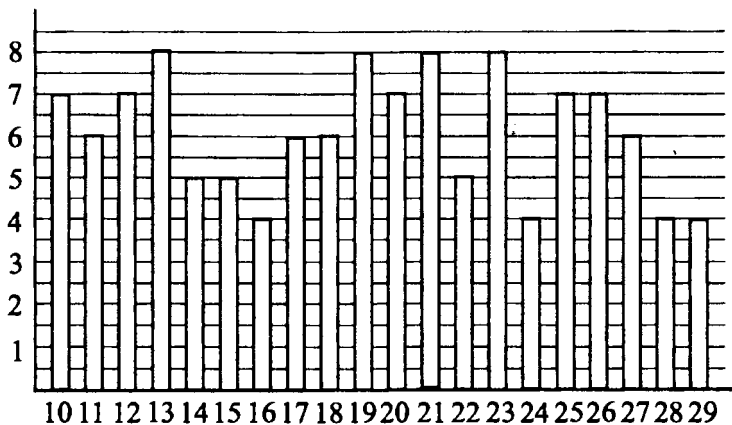


Рис. 32.

В4. Выбор наилучшего варианта

Диагностическая работа

1. Автомобильный журнал определяет рейтинги автомобилей на основе показателей безопасности B , функциональности F , комфорта K , качества X и дизайна V . Каждый отдельный показатель оценивается по 5-балльной шкале. Рейтинг R вычисляется по формуле

$$R = \frac{5B + 2F + 3K + 4X + V}{100}$$

В таблице даны оценки каждого показателя для трёх моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей автомобилей.

Модель	Безопасность	Функциональность	Комфорт	Качество	Дизайн
А	3	4	3	2	4
Б	2	3	4	3	2
В	4	2	3	4	2

2. Телефонная станция предлагает три тарифных плана. В таблице для каждого тарифного плана указана месячная абонентская плата, включённое в тариф время разговора и цена минуты сверх включённого времени.

Тарифный план	Абонентская плата	Включено в тариф	Цена за минуту сверх включённого
«Повременный»	130,00 руб.	—	0,25 руб. за 1 мин
«Комбинированный»	215,00 руб.	340 мин в месяц	0,25 руб. за 1 мин сверх 340 мин
«Безлимитный»	300,00 руб.	без ограничений	—

Абонент предполагает, что его телефонные разговоры составят 600 минут в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодный тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, выбрав самый дешёвый тарифный план, при общей продолжительности разговоров 600 минут?

3. Для отделки мемориала требуется заказать 25 одинаковых мраморных плит в одной из трёх фирм. Площадь каждой плиты равна $0,5 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на мрамор, а также на резку плит. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена мрамора (руб. за 1 м^2)	Резка (руб. за одну плиту)
А	6600	150
Б	7000	130
В	7400	110

4. Клиент хочет арендовать машину на двое суток для поездки длиной 1200 км. Помимо аренды, клиент должен оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды. Сколько рублей заплатит клиент, если выберет самый дешёвый вариант? Цена дизельного топлива 21 руб. за литр, АИ-95 — 25 руб. за литр, АИ-98 — 28 руб. за литр.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	8	3900
Б	АИ-95	10	3400
В	АИ-98	9	3400

5. Троллейбусному парку нужно купить 8 троллейбусов одной из трёх моделей. В таблице указаны цены на троллейбусы каждой модели. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый вариант?

Модель троллейбуса	Цена (руб. за один троллейбус)	Дополнительные условия
ЗиУ-682 Г-016	3 000 000	При покупке на сумму более 20 млн руб. скидка 10%
БТЗ-52764	2 670 000	—
ВМЗ-5298	2 750 000	При покупке более 5 троллейбусов скидка 5%

Работа с информацией

① Немного полезной информации

Умение пользоваться таблицами в современной жизни наверняка пригодится каждому. Никаких особых навыков для решения задач этого раздела вам не понадобится, только умение внимательно читать и считать. Обратите внимание, что иногда при сравнении, если нужно выбрать наименьшее или наибольшее число, можно сначала сделать прикидку, а потом вычислять до конца только подходящий вариант. Например, нужно сравнить результаты от деления $99 : 18$ и $95 : 21$. Начало деления покажет, что первое частное равно 5 целых и ещё что-то, а второе — 4 целых и ещё что-то. Если нам нужно найти наибольшее значение, будем вычислять только первое частное.

При чтении условия задачи обязательно посмотрите на единицы измерения и на то, в каких единицах требуется написать ответ. Сами единицы в ответ не записывают.

Часто учащиеся делают ошибки при ответе на вопрос «Сколько тысяч рублей заплатили за...?» Вместо, например, 25 тысяч рублей (в бланке нужно писать 25) записывают 25 000.

Полезно ещё помнить, что если кто-то идёт быстрее, то его скорость больше. Если же два объекта вышли одновременно, а один из них пришёл позже, то его время в пути больше.

8 — Задачи с решениями

1. Для остекления парника требуется заказать 20 одинаковых стёкол в одной из трёх фирм. Площадь каждого стекла $0,85 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на стекло и на резку стёкол. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м^2)	Резка стекла (руб. за одно стекло)	Дополнительные условия
А	180	40	
Б	200	35	
В	220	25	При заказе на сумму больше 3500 руб. резка бесплатно

Решение.

20 стёкол площадью $0,85 \text{ м}^2$ каждое составят общую площадь 17 м^2 . Чтобы узнать стоимость стекла, нужно его цену умножить на площадь. Чтобы узнать стоимость резки стекла, нужно число стёкол (20) умножить на стоимость резки за одно стекло. Потом нужно результаты сложить и получить стоимость заказа. Для фирмы А стоимость заказа равна $180 \cdot 17 + 40 \cdot 20 = 3860$ рублей. Для фирмы Б стоимость заказа равна $200 \cdot 17 + 35 \cdot 20 = 4100$ рублей. Для фирмы В стоимость заказа равна $220 \cdot 17 = 3740$ рублей. Так как стоимость

заказа больше 3500 руб., то в фирме В резка обойдётся бесплатно. Следовательно, самый дешёвый заказ будет стоить 3740 рублей.

Ответ: 3740.

2. Для перевозки 8 т фруктов на 1200 км можно воспользоваться услугами одной из трёх транспортных компаний. Каждая компания предлагает один вид автомобилей. Сколько рублей будет стоить наиболее дешёвый вариант перевозки?

Компания-перевозчик	Стоимость перевозки (руб. за 100 км)	Грузоподъёмность автомобилей (т)
«Альфа»	850	1,8
«Бета»	1200	2,2
«Гамма»	1500	3,3

Решение.

Выясним, сколько машин нужно будет заказать в каждой из фирм, чтобы перевезти 8 т фруктов. Машин фирмы «Альфа» нужно 5 (4 машин по 1,8 т не хватит для перевозки 8 т, а 5 точно хватит). Машин фирмы «Бета» нужно 4 (3 машин по 2,2 т не хватит для перевозки 8 т, а 4 точно хватит). Машин фирмы «Гамма» нужно 3 (2 машин по 3,3 т не хватит для перевозки 8 т, а 3 точно хватит).

Стоимость перевозки одной машиной нам дана в рублях за 100 км, тогда на 1200 км нужно в 12 раз больше. Чтобы найти стоимость каждого из вариантов перевозки, нужно стоимость перевозки за 100 км умножить на 12 и полученный результат умножить на число заказанных машин.

Для фирмы «Альфа» стоимость перевозки составит $850 \cdot 12 \cdot 5 = 51\,000$ руб., для фирмы «Бета» эта стоимость составит $1200 \cdot 12 \cdot 4 = 57\,600$ руб., для фирмы «Гамма» —

$1500 \cdot 12 \cdot 3 = 54\,000$ руб. Выбираем наиболее дешёвый вариант перевозки, это вариант фирмы «Альфа».

Ответ: 51 000.

3. Семья из трёх человек едет из Волгодонска в Москву. Можно ехать на автобусе, а можно — на своей машине. Билет на автобус для одного человека стоит 1200 рублей. Автомобиль расходует 7 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 1100 км, а цена бензина равна 23,8 руб. за литр. Сколько рублей будет стоить самая дешёвая поездка для этой семьи?

Решение.

Автомобиль расходует 7 литров бензина на 100 километров пути, расстояние равно 1100 км (в 11 раз больше, чем 100 км), тогда бензина понадобится $7 \cdot 11 = 77$ литров. Вычисляем стоимость 77 литров бензина по цене 23,8 рубля за литр: $77 \cdot 23,8 = 1832,6$ рубля. Три билета на автобус будут стоить $3 \cdot 1200 = 3600$ рублей. Значит, автомобильная поездка будет самой дешёвой, её стоимость составит 1832,6 рубля.

Ответ: 1832,6.

4. Для строительства дачного домика можно использовать один из двух типов стен: кирпичные или стены из керамзитоблоков. Для стен из керамзитоблоков необходимо 520 штук керамзитоблоков и 3 мешка цемента. Для кирпичных стен необходимо 2500 кирпичей и 7 мешков цемента. Один керамзитоблок стоит 40 рублей, кирпич стоит 8 рублей за штуку, а мешок цемента стоит 180 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?

Решение.

Для стен из керамзитоблоков необходимо 520 штук керамзитоблоков по 40 рублей за штуку и 3 мешка цемента по 180 рублей за

мешок, то есть

$$520 \cdot 40 + 3 \cdot 180 = 20\,800 + 540 = 21\,340 \text{ рублей.}$$

Для стен из кирпича необходимо 2 500 штук кирпичей по 8 рублей за штуку и 7 мешков цемента по 180 рублей за мешок, то есть $2\,500 \cdot 8 + 7 \cdot 180 = 20\,000 + 1\,260 = 21\,260$ рублей.

Наиболее дешёвый вариант стоимости материала будет для стен из кирпича и составит 21 260 рублей.

Ответ: 21 260.

5. От дома до дачи можно доехать на дачном автобусе, на электричке или на рейсовом автобусе до ближайшего посёлка. В таблице показано время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наименьшее время потребуется на дорогу? Ответ дайте в часах.

	1	2	3
Дачный автобус	От дома до автобусной станции — 30 мин	Автобус в пути — 1 ч 5 мин	От остановки автобуса до дачи пешком — 15 мин.
Электричка	От дома до станции железной дороги — 15 мин	Электричка в пути — 1 ч 20 мин	От станции до дачи пешком — 25 мин
Рейсовый автобус	От дома до остановки автобуса — 10 мин	Автобус в дороге — 50 мин	От остановки автобуса до дачи пешком — 45 мин

Решение.

Время на дорогу складывается из времени на путь от дома до остановки транспорта, времени транспорта в пути и времени на путь пешком до дачи.

Для дачного автобуса время равно $30 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 5 \text{ мин} + 15 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 50 \text{ мин.}$

Для электрички время равно

$$15 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 25 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 60 \text{ мин} = 2 \text{ ч.}$$

Для рейсового автобуса время равно

$$10 \text{ мин} + 50 \text{ мин} + 45 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 45 \text{ мин.}$$

Видим, что наименьшее время потребуется на дорогу, если ехать рейсовым автобусом. Осталось перевести в часы 1 ч 45 мин. Так как в одном часе 60 минут, для перевода минут в часы нужно минуты поделить на 60. Вычисляем $45 : 60 = 0,75$. Всего 1,75 ч.

Ответ: 1,75.

6. Из пункта A в пункт C ведут три дороги. Через пункт D едет грузовик со средней скоростью 40 км/ч, через пункт B едет легковой автомобиль со средней скоростью 70 км/ч. Через пункт E движется автобус со средней скоростью 48 км/ч. На рисунке 33 показана схема дорог и указано расстояние между пунктами по дорогам. Все три автомобиля одновременно выехали из пункта A . Какой автомобиль добрался до пункта C позже других? В ответе укажите, сколько часов он находился в дороге.

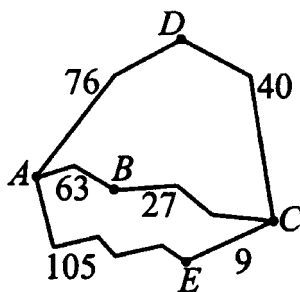


Рис. 33.

Решение.

Посчитаем расстояния от A до C по разным дорогам и время в пути. Грузовик едет через пункт D , проезжая $76 + 40 = 116$ км со средней скоростью 40 км/ч. Чтобы найти

время в пути, нужно расстояние разделить на среднюю скорость: $116 : 40 = 2,9$ ч. Автобус едет через пункт *E*, его путь равен $105 + 9 = 114$ км. Он едет со средней скоростью 48 км/ч, время поездки $114 : 48 = 2,375$ ч. Через пункт *B* едет легковой автомобиль со средней скоростью 70 км/ч. Его путь $63 + 27 = 90$ км. Найдём время в пути легкового автомобиля. Оно равно $90 : 70 = 1,2\dots$ ч. В ответе получится бесконечная десятичная дробь, но её точное значение нам не нужно, так как в задаче спрашивалось: «Какой автомобиль добрался до пункта *C* позже других?» Видим, что самое большое время в пути у грузовика, поэтому он и приедет позже всех.

Ответ: 2,9.

7. Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 800 км. В таблице приведены стоимость аренды трёх автомобилей и их характеристики. Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Какую сумму заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант? Цена дизельного топлива 19,5 руб. за литр, бензина — 23,5 руб. за литр, газа — 11 руб. за литр.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива на 100 км	Арендная плата за 1 сутки
№ 1	Дизельное	6	1600
№ 2	Бензин	9	1100
№ 3	Газ	12	1250

Решение.

В таблице приведены показатели расхода топлива для автомобилей на 100 км, значит, клиенту для поездки протяжённостью 800 км понадобится горючего в 8 раз больше, то есть дизельного топлива $6 \cdot 8 = 48$ л, бензина $9 \cdot 8 = 72$ л, газа $12 \cdot 8 = 96$ л.

Умножим цену литра топлива на посчитанное количество литров и получим стоимость топлива. Тогда стоимость дизельного топлива $19,5 \cdot 48 = 936$ рублей, бензина — $23,5 \cdot 72 = 1692$ рубля, газа — $11 \cdot 96 = 1056$ рублей.

Полная сумма состоит из стоимости топлива и аренды автомобиля. Следовательно, для 1-го автомобиля полная сумма равна $936 + 1600 = 2536$ рублей, для 2-го — $1692 + 1100 = 2792$ рубля и для 3-го — $1056 + 1250 = 2306$ рублей. Самый дешёвый вариант для 3-й машины. Значит, если клиент выберет самый дешёвый вариант, то он заплатит за аренду и топливо 2306 рублей.

Ответ: 2306.

8. В таблице приведены условия банковского вклада в трёх различных банках. Предполагается, что клиент кладёт на счёт 10 000 рублей на срок 1 год. В каком банке к концу года вклад окажется наибольшим? В ответе укажите сумму этого вклада в рублях.

Банк	Обслуживание счёта*	Процентная ставка (% годовых)**
А	120 руб. в год	8
В	15 руб. в месяц	8,5
С	Бесплатно	7,5

*В начале года или месяца со счёта снимается указанная сумма в уплату за ведение счёта.

**В конце года вклад увеличивается на указанное количество процентов.

Решение.

Из чего складывается сумма вклада к концу года? Из первоначального вклада минус плата за ведение счёта, а также процентов

от полученной суммы. Посчитаем сначала итоговую сумму без процентов. В банке А эта сумма будет равна $10\,000 - 120 = 9880$ рублей, в банке Б — $10\,000 - 15 \cdot 12 = 9820$ рублей, в банке С — 10 000 рублей.

Теперь посчитаем проценты по вкладу. 8% от 9880 равно $9880 : 100 \cdot 8 = 790,4$ рублей в банке А. 8,5% от 9820 равно $9820 : 100 \cdot 8,5 = 834,7$ рублей в банке В. 7,5% от 10 000 равно $10\,000 : 100 \cdot 7,5 = 750$ рублей в банке С.

Заполним таблицу.

Банк	Обслуживание счёта	Обслуживание счёта в год	Итоговая сумма без процентов	Процентная ставка (% годовых)	Сумма % по вкладу (в руб.)	Вклад к концу года в руб.
А	120 руб. в год	-120 руб.	9880	8	+790,4	10 670,4
В	15 руб. в месяц	-180 руб.	9820	8,5	+834,7	10 654,7
С	Бесплатно	—	10 000	7,5	+750	10 750

Видим, что к концу года вклад окажется наибольшим в банке С и будет равен 10 750 рублей.

Ответ: 10 750.

9. Предполагается поездка длительностью 45 минут. В таблице даны тарифы на услуги трёх фирм такси. Клиенту нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины	Продолжительность и стоимость минимальной поездки*	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки (руб.)
А	50	Нет	3
В	30	20 мин — 50 руб.	6
С	Бесплатно	10 мин — 60 руб.	4

*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Решение.

Стоимость заказа складывается из стоимости подачи машины, стоимости минимальной поездки и стоимости минут сверх продолжительности минимальной поездки (для фирм В и С это 45 мин минус 20 или 10 мин соответственно). Заполним таблицу.

Фирма такси	Подача машины	Продолжительность минимальной поездки	Сумма за минимальную поездку	Стоимость 1 минуты сверх минимальной поездки	Число минут сверх минимума	Сумма сверх минимальной	Всего
А	50 руб.	Нет	—	3 руб.	45 мин	135 руб.	185 руб.
В	30 руб.	20 мин	50 руб.	6 руб.	25 мин	150 руб.	230 руб.
С	Беспл.	10 мин	60 руб.	4 руб.	35 мин	140 руб.	200 руб.

Видим, что заказ будет стоить дешевле всего в фирме А, сумма этого заказа 185 рублей.

Ответ: 185.

10. Для того чтобы связать коврик, хозяйке нужно 1200 граммов разноцветной шерсти. Можно купить пряжу разных цветов по цене 80 рублей за 50 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 60 рублей за 50 г и окрасить её. Один пакетик краски стоит 55 рублей и рассчитан на окраску 400 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

Решение.

На 1200 г шерсти нужно $1200 : 400 = 3$ пакетика краски. Хозяйке нужно купить 3 таких пакетика по цене 55 рублей за пакет, на сумму $3 \cdot 55 = 165$ рублей.

Заполним таблицу.

	Цена за 50 г	Цена за 100 г	Цена за 1200 г	Крас- ка	Всего
Окр.	80	160	$160 \cdot 12 = 1920$	—	1920
Неокр.	60	120	$120 \cdot 12 = 1440$	165	$1440 + 165 = 1605$

Видим, что дешевле вариант покупки неокрашенной шерсти, эта покупка будет стоить 1605 рублей.

Ответ: 1605.

11. Своему клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 30% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 15% на звонки абонентам стационарных телефонов, либо 25% на услуги мобильного интернета.

Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 200 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 300 рублей на звонки абонентам стационарных телефонов и 260 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из

этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выгоднее выбрать? В ответе запишите, сколько рублей составит эта скидка.

Решение.

Посчитаем скидки (в рублях), которые клиент мог бы предпочесть получить. Скидка 30% от 200 рублей на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе составит $200 : 100 \cdot 30 = 60$ рублей. Скидка 15% от 300 рублей на звонки абонентам стационарных телефонов составит $300 : 100 \cdot 15 = 45$ рублей. Скидка 25% на услуги мобильного интернета составит $260 : 100 \cdot 25 = 65$ рублей. Наиболее выгодная скидка составит 65 рублей.

Ответ: 65.

12. В магазине одежды объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму свыше 5000 руб., он получает сертификат на 500 рублей, который можно обменять в том же магазине на любой товар ценой не выше 500 руб. Если покупатель участвует в акции, он теряет право возвратить товар в магазин. Лидия Львовна хочет приобрести сумку ценой 4800 руб., платок ценой 450 руб. и кошелек ценой 300 руб. В каком случае Лидия Львовна заплатит за покупку меньше всего?

1) Если купит все три товара сразу.

2) Если купит сначала сумку и платок, а кошелек получит за сертификат.

3) Если купит сначала сумку и кошелек, а платок получит за сертификат.

В ответ запишите, сколько рублей заплатит Лидия Львовна за покупку в этом случае.

Решение.

Для того чтобы заплатить за покупку меньше всего, нужно использовать сертификат. Значит, случай 1 не будет самым дешевым. Если купить сначала сумку и любой из двух других предметов, третий получишь по сертификату бесплатно, значит, нужно по сертификату получить товар подороже, то есть платок, это случай 3. Посчитаем, сколько рублей заплатит Лидия Львовна за покупку в этом случае: $4800 + 300 = 5100$.

Ответ: 5100.

13. В среднем гражданин Иван Семёнович в дневное время расходует 110 кВт·ч электроэнергии в месяц, а в ночное время — 135 кВт·ч электроэнергии. Раньше у Ивана Семёновича в квартире был установлен одностарифный счётчик, и всю электроэнергию он оплачивал по тарифу 3,23 руб. за кВт·ч. Год назад Иван Семёнович установил двухтарифный счётчик, при этом дневной расход электроэнергии оплачивается по тарифу 3,43 руб. за кВт·ч, а ночной расход оплачивается по тарифу 2,68 руб. за кВт·ч. В течение 12 месяцев режим потребления и тарифы оплаты электроэнергии не менялись. На сколько больше заплатил бы Иван Семёнович за этот период, если бы не поменял счётчик? Ответ дайте в рублях.

Решение.

1-й способ.

Посчитаем, сколько платил бы Иван Семёнович в месяц, если бы не поменял счётчик. $(110 + 135) \cdot 3,23 = 791,35$ руб. Посчитаем, сколько заплатил Иван Семёнович за этот период по двухтарифному счётчику. $110 \cdot 3,43 + 135 \cdot 2,68 = 739,1$ руб. За месяц экономия составила $791,35 - 739,1 = 52,25$ рублей, за год $52,25 \cdot 12 = 627$ рублей.

2-й способ.

По двухтарифному счётчику Иван Семёнович за каждый месяц за дневное время заплатил больше на $110 \cdot (3,43 - 3,23) = 22$ руб., а в ночное время меньше на $135 \cdot (3,23 - 2,68) = 74,25$ руб. Экономия за месяц $74,25 - 22 = 52,25$ руб., за год $52,25 \cdot 12 = 627$ рублей.

Ответ: 627.

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Для проведения детского праздника нужно заказать 72 одинаковых подарка с конфетами в одной из трёх фирм. В каждом подарке 2 кг конфет. В таблице приведены цены на конфеты, а также на подарочные упаковки. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена конфет (руб. за 1 кг)	Цена упаковки (руб. за один подарок)
А	150	45
Б	155	30
В	165	20

2. Чтобы перевезти 70 легковых автомобилей на 1100 км, можно воспользоваться услугами одной из трёх транспортных компаний. Стоимость перевозки и вместимость грузовиков для каждой компании указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Компания	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 50 км)	Количество автомобилей в одном грузовике
А	833	6
Б	1630	12
В	2380	18

3. Оператор сотовой связи предлагает три тарифных плана. В таблице для каждого тарифного плана указана месячная абонентская плата, включённое в тариф время разговора и цена каждой минуты сверх включённого времени.

Тарифный план	Абонентская плата	Цена каждой минуты сверх включённого
Тариф «200»	300 руб. за 200 мин в месяц	2 руб. за 1 мин сверх 200 мин
Тариф «400»	550 руб. за 400 мин в месяц	1,5 руб. за 1 мин сверх 400 мин
Тариф «600»	850 руб. за 600 мин в месяц	1 руб. за 1 мин сверх 600 мин

Абонент предполагает, что его телефонные разговоры составят 500 минут в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, выбрав самый дешёвый тарифный план?

4. В качестве новогоднего подарка оператор сотовой связи предлагает своим пользователям на выбор одну из трёх скидок: 35% на звонки внутри сети, 25% на звонки абонентам других компаний или 30% на отправку текстовых сообщений. Клиент тратит в месяц 150 рублей на звонки внутри сети, 250 рублей на звонки абонентам других компаний и 200 рублей на отправку текстовых сообщений. Какую скидку нужно выбрать клиенту, чтобы получить наибольшую выгоду? В ответе запишите, сколько рублей составит эта скидка.

5. Магазин предоставляет своим постоянным посетителям на выбор одну из трёх дисконтных карт. Скидка, предоставляемая владельцу карты, а также стоимость её месячного обслуживания указаны в таблице. В прошлом месяце клиент приобрёл в магазине товаров на сумму 3800 рублей и выбирает максимально выгодную дисконтную

карту, исходя из того, что в следующем месяце он приобретёт товаров на ту же сумму. Сколько рублей составят его месячные траты после получения карты, если цена купленных товаров в следующем месяце действительно окажется 3800 рублей?

Дисконтная карта	Скидка на приобретение товаров	Стоимость обслуживания (руб. в месяц)
«Бронзовая»	5%	0
«Серебряная»	10%	100
«Золотая»	15%	400

Вариант 2

1. Клиент кладёт на банковский счёт 30 000 рублей на срок 1 год. Какой вклад он должен выбрать, чтобы к концу этого срока получить на счету наибольшую сумму? В ответе укажите сумму этого вклада в рублях.

Вклад	Обслуживание счёта*	Процентная ставка (% годовых)**
А	400 руб. в год	3
Б	80 руб. в месяц	4,5
В	Бесплатно	2

* В начале года или месяца со счёта снимается указанная сумма в уплату за ведение счёта.

** В конце года вклад увеличивается на указанное количество процентов.

2. Спортивный центр предлагает своим посетителям три программы занятий.

Программа	Плата в месяц	Стоимость дополнительных занятий
«Первая»	нет	400 руб. за занятие
«Вторая»	4300 руб. в месяц за 12 занятий	400 руб. за каждое занятие сверх 12
«Третья»	7900 руб. в месяц за 24 занятия	400 руб. за каждое занятие сверх 24

Клиент желает посетить в спортивном центре 16 занятий в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвую программу. Сколько рублей заплатит клиент за месяц?

3. Для съёмок исторического фильма нужно заказать 26 комплектов кожаной брони в одной из трёх фирм. На каждый комплект расходуется $2,5 \text{ м}^2$ кожи. В таблице приведена цена кожи, а также пошива брони. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена кожи (руб. за 1 м^2)	Цена пошива (руб. за один комплект)
А	300	3200
Б	320	3000
В	350	2800

4. Чтобы перевезти 315 человек на 250 км, можно воспользоваться предложением одной из трёх туристических фирм. Стоимость перевозки и количество мест в автобусах для каждой фирмы указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Фирма	Стоимость перевозки одним автобусом (руб. на 100 км)	Количество мест
А	1280	43
Б	2030	68
В	2050	73

5. Фирме нужно приобрести 18 кубометров намывного песка у одного из трёх поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена песка (руб. за 1 м ³)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	170	3600	—
Б	180	3300	При заказе на сумму больше 20 000 руб. доставка бесплатно
В	190	3300	При заказе на сумму больше 15 000 руб. доставка бесплатно

Вариант 3

1. Для кровельных работ можно использовать один из двух видов материалов: металлочерепицу или мягкую черепицу. Для первого вида работ понадобится 60 м² металлочерепицы и 10 кг крепежа. Для второго — 40 м² мягкой черепицы и 7 кг крепежа. Квадратный метр металлочерепицы стоит 220 рублей, квадратный метр мягкой черепицы стоит 380 рублей, 1 кг крепежа стоит 40 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?

2. Для отделки фонтана управление по благоустройству города должно заказать 60 мраморных плит одной из трёх фирм. Площадь каждой плиты составляет 0,35 м². Цена материала, а также стоимость резки указаны в таблице. Сколько будет стоить заказ, если выбрать самый дешёвый вариант?

Фирма	Цена мрамора (руб. за 1 м ²)	Резка мрамора (руб. за одну плиту)	Дополнительные условия
А	4200	150	—
Б	4700	120	—
В	5200	80	При заказе на сумму больше 100 000 руб. резка бесплатно

3. Компания из четырёх человек едет из Москвы в Новосибирск. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Один билет на поезд стоит 1300 рублей. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 3200 км, а цена бензина равна 19 руб. за литр. Сколько рублей будет стоить самая дешёвая поездка для этой компании?

4. Строительной фирме нужно приобрести 2650 килограммов листовой стали у одного из трёх поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой?

Поставщик	Стоимость стали (руб. за тонну)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	25 600	3400	
Б	23 700	6500	При заказе на сумму больше 75 000 руб. доставка бесплатно
В	24 600	4500	При заказе более 2,5 тонн доставка бесплатно

5. Оптовый склад, продающий замочно-скобяные изделия и хозяйственные товары, предоставляет своим постоянным покупателям одну из трёх скидок: 3% на замочно-скобяные изделия, 3% на хозяйственные товары, либо 2% на все товары. Фирма покупает в месяц замочно-скобяных изделий на 3800 рублей и хозяйственных товаров на 8800 рублей и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную скидку. Сколько рублей в месяц составит скидка?

Вариант 4

1. Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинг R бытовых приборов на основе коэффициента ценности, равного 0,02 средней цены C , показателей функциональности P , качества K и дизайна D . Каждый из показателей оценивается целым числом от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле $R = 3(3P + 4K + 2D) - 0,02C$.

В таблице даны средняя цена и оценки каждого показателя для нескольких моделей электрических чайников. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей электрических чайников.

Модель чайника	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	2900	2	1	2
Б	4500	3	3	4
В	3100	4	2	4
Г	3200	2	4	3

2. Для перевозки 65 тонн груза на 1800 км можно использовать одну из трёх компаний. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей для каждой компании указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Компания	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонн)
А	4200	4
Б	6100	6
В	11600	12

3. В магазине одежды объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму свыше 15 000 руб., он получает скидку на следующую покупку в размере 5%. Если покупатель участвует в акции, он теряет право возвратить товар в магазин. Покупатель Н. хочет приобрести кондиционер ценой 9900 руб., соковыжималку ценой 5800 руб. и кулер ценой 5200 руб. В каком случае Н. заплатит за покупку меньше всего?

1) Н. купит все три товара сразу.

2) Н. купит сначала кондиционер и соковыжималку, а потом кулер со скидкой.

3) Н. купит сначала кондиционер и кулер, а потом соковыжималку со скидкой.

В ответ запишите, сколько рублей заплатит Н. за покупку в этом случае.

4. В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх магазинах Москвы (по данным на февраль 2013 года).

Наименование продукта	А	В	С
Сахар (1 кг)	50	26	72
Молоко (1 литр)	50	44	94
Картофель (1 кг)	22	13	74
Яйца (1 десяток)	99	44	92
Мясо (говядина)	459	487	890
Растительное масло (1 литр)	90	72	99

Определите, в каком из этих магазинов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 2 л молока, 3 кг картофеля, 2 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответе запишите стоимость данного набора продуктов в этом магазине (в рублях).

5. В I банке 1 евро можно купить за 39,5 рубля. Во II банке 20 евро можно купить за 802 рубля. В III банке 30 евро можно купить за 1176 рублей. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 60 евро?

Вариант 5

1. Независимое агентство каждый месяц определяет рейтинги R новостных сайтов на основе показателей информативности In , оперативности Op и объективности Tt публикаций. Каждый отдельный показатель оценивается целыми числами от -2 до 2 . Итоговый рейтинг вычисляется по формуле $R = 25 \cdot \left(\frac{2In + Op + 3Tt}{6} + 2 \right)$.

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких новостных сайтов. Определите наивысший рейтинг новостных сайтов, представленных в таблице. Запишите его в ответе, округлив до целого числа.

Сайт	Информативность	Оперативность	Объективность
A	2	-2	0
D	1	2	-2
H	1	1	1
F	-1	2	-2

2. Варя загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 35 Мб за 25 секунд. Галя загружает файл размером 24 Мб за 15 секунд, а Маша загружает файл размером 66 Мб за 40 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 660 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

3. В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 45,9 рублей. Во втором банке 20 фунтов — за 928 рублей. В третьем банке 15 фунтов стоят 720 рублей. Какую наименьшую сумму (в рублях) придётся заплатить за 10 фунтов стерлингов?

4. В среднем гражданин Иван Иванович в дневное время расходует 130 кВт·ч электроэнергии в месяц, а в ночное время — 115 кВт·ч электроэнергии. Раньше у Иван Ивановича в квартире был установлен одностарифный счётчик, и всю электроэнергию он оплачивал по тарифу 3,23 руб. за кВт·ч. Год назад Иван Иванович установил двухтарифный счётчик, при этом дневной расход электроэнергии оплачивается по тарифу 3,43 руб. за кВт·ч, а ночной расход оплачивается по тарифу 2,68 руб. за кВт·ч. В течение 12 месяцев режим потребления и тарифы оплаты электроэнергии не менялись. На сколько больше заплатил бы Иван Иванович за этот период, если бы не поменялся счётчик? Ответ дайте в рублях.

5. Мебельный салон заключает договоры с производителями мебели. В договорах указывается, какой процент от суммы, вырученной за продажу мебели, поступает в доход мебельного салона.

Фирма-производитель	Процент от выручки, поступающий в доход салона	Примечания
«Шкафур»	2%	Изделия ценой до 25 000 руб.
«Шкафур»	4%	Изделия ценой свыше 25 000 руб.
«Стружка»	5%	Все изделия
«Омега»	4%	Все изделия

В прейскуранте приведены цены на четыре спальни. Определите, продажа какой спальни наиболее выгодна для салона. В ответе запишите, сколько рублей поступит в доход салона от продажи этой спальни.

Фирма-производитель	Изделие	Цена
«Шкафур»	Спальня «Мария»	17 000 руб.
«Шкафур»	Спальня «Уют»	29 000 руб.
«Стружка»	Спальня «Ваниль»	18 000 руб.
«Омега»	Спальня «Роза»	31 000 руб.

В10. Теория вероятностей

В данном параграфе рассматриваются только наиболее простые из заданий, присутствующих в открытом банке по математике. Для охватывающего изучения всех тем задания В10 рекомендуется брошюра «**Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014. Теория вероятностей**».

Диагностическая работа

1. Из 2000 собранных на заводе вентиляторов 4 штуки бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный вентилятор из этих 2000. Найдите вероятность того, что проверяемый вентилятор окажется бракованным.
2. В стандартном наборе домино 28 костей, каждая разделена на 2 части, в которых может быть от нуля до шести точек (все кости в наборе разные). Найдите вероятность того, что наугад выбранная кость будет содержать 6 точек хотя бы в одной из частей.
3. В урне 10 красных, 7 жёлтых и 8 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что все 10 красных шаров остались в урне?
4. Из стандартной колоды в 36 карт выкинули два туза и всех дам. Из оставшихся 30 карт наугад вытягивают одну карту. Какова вероятность того, что эта карта окажется королём или тузом?
5. Монету подбрасывают три раза подряд. Найдите вероятность того, что при этих подбрасываниях «орёл» не появится ни разу.
6. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что «шестёрка» выпадет ровно на одном из этих кубиков. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

Вероятность события

① Немного полезной информации

Случайным называют событие, которое может произойти или не произойти (заранее предсказать невозможно) во время наблюдения или испытания.

Пусть при проведении испытания (бросание монеты или кубика, вытягивание экзаменационного билета и т. д.) возможны n равно-возможных исходов. Например, при подбрасывании монеты число всех исходов n равно 2, так как кроме выпадения «решки» или «орла» других исходов быть не может. При броске игрального кубика возможны 6 исходов, так как на верхней грани кубика равно-возможно появление любого из чисел от 1 до 6. Пусть также некоторому событию A благоприятствуют m исходов.

Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных для этого события исходов к общему числу равно-возможных исходов: $P(A) = \frac{m}{n}$.

Например, пусть событие A состоит в выпадении нечётного числа очков при бросании кубика. Всего возможны 6 исходов: выпадение на верхней грани кубика 1, 2, 3, 4, 5, 6. При этом благоприятными для события A являются исходы с выпадением 1, 3, 5. Таким образом, $P(A) = \frac{3}{6} = 0,5$.

Заметим, что всегда выполняется двойное неравенство $0 \leq m \leq n$, поэтому вероятность любого события A лежит на отрезке $[0; 1]$, то есть $0 \leq P(A) \leq 1$.

☞ Задачи с решениями

1. Из 1000 собранных на заводе телевизоров 5 штук бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный телевизор из этой 1000.

Найдите вероятность того, что проверяемый телевизор окажется бракованным.

Решение.

При выборе телевизора наугад возможны 1000 исходов, событию A «выбранный телевизор — бракованный» благоприятны 5 исходов. По определению вероятности $P(A) = \frac{5}{1000} = 0,005$.

Ответ: 0,005.

2. В урне 9 красных, 6 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется жёлтым?

Решение.

Общее число исходов равно числу шаров: $9 + 6 + 5 = 20$. Число исходов, благоприятствующих данному событию, равно 6. Искомая вероятность равна $\frac{6}{20} = 0,3$.

Ответ: 0,3.

Противоположные события

① Немного полезной информации

События A и B называются **противоположными** друг другу, если любой исход благоприятен ровно для одного из них. Например, в рассмотренной задаче №1 событие «выбранный телевизор — рабочий» является противоположным событию «выбранный телевизор — бракованный».

Событие, противоположное событию A , обозначают \bar{A} . Из определения противоположных событий следует $P(A) + P(\bar{A}) = 1$, значит, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

8 — *Задачи с решениями*

3. Из 30 билетов, предлагаемых на экзамене, школьник может ответить только на 27. Какова вероятность того, что школьник не сможет ответить на наугад выбранный билет?

Решение.

1-й способ.

Обозначим через A событие «школьник может ответить на билет» через A . Тогда $P(A) = \frac{27}{30} = 0,9$. Вероятность противоположного события равна $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,9 = 0,1$.

2-й способ.

Так как школьник может ответить на 27 билетов, то на 3 билета он ответить не может. Вероятность получить один из этих билетов равна $\frac{3}{30} = 0,1$.

Ответ: 0,1.

Объединение событий

① Немного полезной информации

Два события A и B называют **несовместными**, если отсутствуют исходы, благоприятствующие одновременно как событию A , так и событию B . Например, при бросании кубика событие «выпало число 3» и событие «выпало чётное число» несовместны. При этом событие «выпало число больше 3» и событие «выпало чётное число» совместны.

Пусть событие C означает, что произошло хотя бы одно из событий A и B . Тогда C называют **объединением событий A и B** , пишут $C = A \cup B$.

Если события A и B несовместны, то вероятность их объединения равна сумме вероятностей событий A и B :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

8 — Задачи с решениями

4. Имеются 20 карточек, на которых записаны числа от 1 до 20. Из них наугад выбирают одну карточку. Какова вероятность того, что на выбранной карточке будет число 20 или любое нечётное число?

Решение.

Обозначим через A событие «выбрана карточка с числом 20», через B — событие «выбрана карточка с нечётным числом». События A и B несовместны. Вероятность события A равна $\frac{1}{20}$. Так как карточек с нечётными числами ровно половина от общего числа карточек, то $P(B) = \frac{1}{2}$. Поэтому $P(A \cup B) = \frac{1}{20} + \frac{1}{2} = 0,55$.

Ответ: 0,55.

5. На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 2 с картошкой и 9 с капустой. Какова вероятность того, что случайно выбранный пирожок будет с мясом или картошкой?

Решение.

События выбора пирожка с мясом и с картошкой несовместны. Всего пирожков $4 + 2 + 9 = 15$. Вероятность выбора пирожка с мясом равна $\frac{4}{15}$, вероятность выбора пирожка с картошкой равна $\frac{2}{15}$. Вероятность выбора пирожка с мясом или картошкой равна

$$\frac{4}{15} + \frac{2}{15} = \frac{6}{15} = 0,4.$$

Ответ: 0,4.

Пересечение событий

① Немного полезной информации

Два события A и B называют **независимыми**, если вероятность каждого из них не зависит от появления или не появления другого события.

Например, выполним последовательно два подбрасывания монеты. Тогда событие «при первом подбрасывании выпала решка» и событие «при втором подбрасывании выпал орёл» являются независимыми: вероятность каждого из них равна $\frac{1}{2}$ независимо от того, что произошло при другом подбрасывании.

Рассмотрим другой пример. Пусть в урне находятся два чёрных и два белых шара. Сперва из урны наугад извлекают один шар. Затем из той же урны наугад извлекают ещё один шар. Обозначим через A событие «первый извлечённый шар — белый», а через B — «второй извлечённый шар — чёрный». Тогда события A и B являются зависимыми. Действительно, если событие A произошло, то в урне из трёх оставшихся шаров два чёрных и $P(B) = \frac{2}{3}$. Если же событие A не произошло, то в урне из трёх оставшихся шаров один чёрный и $P(B) = \frac{1}{3}$.

Пусть событие C означает, что произошло как событие A , так и B . Тогда C называют **пересечением событий** A и B , пишут $C = A \cap B$.

Если события A и B независимы, то вероятность их пересечения равна произведению вероятностей событий A и B :
$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B).$$

8 — Задачи с решениями

6. Монету подбрасывают четыре раза подряд. Какова вероятность того, что все четыре раза выпадет «орёл»?

Решение.

Обозначим через A_1, A_2, A_3, A_4 вероятности выпадения «орла» в каждом из четырёх подбрасываний. Эти события независимы, и $P(A_1) = P(A_2) = P(A_3) = P(A_4) = \frac{1}{2}$. Поэтому

$$P(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16} = 0,0625.$$

Ответ: 0,0625.

7. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что на одном кубике выпадет 5 очков, а на другом — чётное число очков. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

Решение.

Обозначим события: A — «на первом кубике выпало 5 очков», B — «на втором кубике выпало чётное число очков», C — «на втором кубике выпало 5 очков», D — «на первом кубике выпало чётное число очков». Тогда данное в условии событие происходит при появлении либо события $A \cap B$, либо события $C \cap D$. События $A \cap B$ и $C \cap D$ несовместны (так как события A и D не могут произойти одновременно). Поэтому искомая вероятность равна $P = P(A \cap B) + P(C \cap D)$. События A и B независимы, события C и D также независимы. Отсюда $P = P(A \cap B) + P(C \cap D) = P(A)P(B) + P(C)P(D) =$

$$= \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6}. \text{ В ответе пишем } \frac{1}{P} = 6.$$

Ответ: 6.

8. В группе сотрудников МЧС 240 человек. Их вертолётном в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 30 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит сотрудников МЧС, случаен. Найдите вероятность того, что сотрудники МЧС Алексей М. и Петр К. полетят одним и тем же рейсом вертолёт. Результат округлите до сотых.

Решение.

Алексей М. попал на какой-нибудь рейс и занял одно из 240 возможных мест. Посчитаем вероятность того, что Петр К. попадёт в число тех 29 человек, которые летят вместе с Алексеем М. Будем считать исходом место, которое займет Петр К. Всего без учёта места Алексея М. 239 мест, из них 29 на том же рейсе, то есть благоприятных исходов 29. Вероятность равна $29 : 239 \approx 0,12$.

Ответ: 0,12.

9. На фабрике посуды 6% произведённых кастрюль имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 90% дефектных кастрюль. Остальные кастрюли поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке кастрюля не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.

Решение.

Пусть всего произвели x кастрюль. Качественных кастрюль $100\% - 6\% = 94\%$, то есть $0,94x$, они поступают в продажу. Кастрюль с дефектом 0,06 от общего числа, из них в продажу поступает 10%, то есть $0,06 \cdot 0,1x = 0,006x$. Всего в продажу поступило $0,94x + 0,006x = 0,946x$ кастрюль. Вероятность купить кастрюлю без дефектов равна $0,94x : 0,946x \approx 0,99$.

Ответ: 0,99.

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1

1. В тёмном шкафу лежат 50 носков, из них 4 носка зелёного цвета. Какова вероятность того, что вытащенный на ощупь носок окажется зелёного цвета?
2. В стандартном наборе домино 28 костей, каждая разделена на 2 части, в которых может быть от нуля до шести точек (все кости в наборе разные). Из стандартного набора убрали дубли 6 – 6, 5 – 5 и 4 – 4. Из оставшегося набора наугад выбирают одну кость. Найдите вероятность того, что эта кость окажется дублем.
3. Из стандартной колоды в 36 карт наугад вытягивают одну карту. Какова вероятность того, что эта карта окажется королём (любой масти), тузом (любой масти) или пиковой дамой?
4. Одновременно бросают четыре игральных кубика. Какова вероятность того, что на каждом из этих кубиков выпадет нечётное число очков?
5. На складе лежат 200 фонариков (без ламп), из них 10 бракованных, а также 500 ламп для фонариков, из них 30 бракованных. Эксперт наугад выбирает один фонарик и одну лампу, ввинчивает лампу в фонарик. Найдите вероятность того, что лампа будет гореть (для этого лампа и фонарик должны быть без брака).
6. В учебнике 24 задачи по стереометрии. Школьник не знает, как решить 6 из них. Учитель наугад выбирает из учебника задачу по стереометрии и вызывает школьника к доске, предлагая решить эту задачу. Найдите вероятность того, что школьник знает, как решить предложенную задачу.

Вариант 2

1. На детской карусели 20 мест, каждое сделано в виде какого-либо животного. Из этих мест только три сделаны в виде лошадки. Мальчик стоит рядом с работающей каруселью, которую остановят в некоторый заранее неизвестный момент. Найдите вероятность того, что после остановки карусели ближайшее к мальчику место будет сделано в виде лошадки.

2. На подносе лежат 40 пирожков, из них только 5 с капустой. Вася наугад берёт с подноса один пирожок. Вася не любит капусту и желает съесть пирожок с какой-либо другой начинкой. Какова вероятность того, что взятый пирожок действительно окажется с другой начинкой?

3. Стрелок за один выстрел попадает в мишень с вероятностью 0,7. Найдите вероятность того, что после трёх последовательных выстрелов мишень будет поражена хотя бы один раз.

4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что сумма выпавших очков будет меньше 3. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

5. Из стандартной колоды в 36 карт наугад вытягивают одну карту, а затем наугад вытягивают ещё одну карту. Найдите вероятность P того, что обе вытянутые карты окажутся одной масти. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

6. В урне 5 красных, 9 жёлтых, 4 синих и 2 зелёных шара. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что достали жёлтый или зелёный шар?

Вариант 3

1. Одновременно подбрасывают две монеты. Найдите вероятность того, что выпадет один «орёл» и одна «решка».
2. Для проведения лотереи было изготовлено 5000 билетов, из них 4980 билетов не содержат выигрыша. Какова вероятность получить выигрыш, если приобрести только один билет?
3. Из стандартной колоды в 36 карт наугад вытягивают одну карту. Найдите вероятность P того, что эта карта окажется дамой. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.
4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что сумма выпавших очков будет больше 11. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.
5. На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с творогом, 10 с капустой, 7 с картошкой, 8 с мясом. Какова вероятность того, что наугад взятый с подноса пирожок окажется с творогом или картошкой?
6. Стрелок за один выстрел попадает в мишень с вероятностью 0,6. Найдите вероятность того, что после трёх последовательных выстрелов мишень не будет поражена ни разу.

Вариант 4

1. Колесо европейской рулетки (приспособления для игры в казино) разделено на ячейки. Из этих ячеек 18 чёрные, 18 красные и одна зелёная. В процессе игры шарик случайным образом падает в одну из ячеек. Найдите вероятность P того, что шарик упадёт в зелёную ячейку. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

2. Школьник на экзамене по истории наугад вытягивает один из 24 билетов. Известно, что среди всех этих билетов 6 содержат вопрос по XIX веку. Какова вероятность того, что в вытянутом билете не будет вопроса по XIX веку?

3. При сборке тумбочки столяр использует болты и гайки. У столяра есть мешок с 2000 болтов, из которых 40 бракованных, и мешок с 3000 гаек, из которых 90 бракованных. Столяр наугад достаёт из мешков один болт и одну гайку. Какова вероятность того, что эти болт и гайку удастся соединить (для этого оба изделия должны быть без брака)?

4. Одновременно бросают три игральных кубика. Какова вероятность того, что на каждом из этих кубиков выпадет чётное число очков?

5. Для проведения лотереи было изготовлено 4000 билетов, из них 8 билетов содержат выигрыш. Какова вероятность получить выигрыш, если приобрести только один билет?

6. На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 3 с творогом, 6 с капустой, 4 с картошкой, 7 с мясом. Какова вероятность того, что наугад взятый с подноса пирожок окажется с капустой или мясом?

Вариант 5

1. Колесо американской рулетки (приспособления для игры в казино) разделено на ячейки. Из этих ячеек 18 чёрные, 18 красные и две зелёные. В процессе игры шарик случайным образом падает в одну из ячеек. Найдите вероятность P того, что шарик упадёт в зелёную ячейку. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

2. PIN-код к банковской карте состоит из упорядоченного набора четырёх цифр (каждая может принимать значения от 0 до 9). Злоумышленник, не зная PIN-код, пытается его подобрать, вво-

для наугад выбранные наборы цифр (каждый раз разные). На это у злоумышленника есть три попытки (после банковская карта блокируется). Какова вероятность того, что злоумышленнику не удастся подобрать PIN-код?

3. Из стандартной колоды в 36 карт выкинули все карты пиковой, трефовой и червовой масти. Из оставшихся девяти карт наугад вытягивают одну карту, а затем ещё одну карту. Найдите вероятность того, что вторая вытянутая карта будет старше первой.

4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что на них выпадет одинаковое число очков. В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

5. Из 3000 собранных на заводе холодильников 3 штуки бракованных. Эксперт проверяет один наугад выбранный холодильник из этих 3000. Найдите вероятность того, что проверяемый холодильник окажется бракованным.

6. На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 2 с творогом, 3 с капустой, 4 с картошкой, 1 с мясом. Какова вероятность того, что наугад взятый с подноса пирожок окажется с творогом или мясом?

Вариант 6

1. В некоторой школе из 350 получивших в январе по математике двойки 112 мальчиков. Найдите частоту получивших в январе двойки девочек в этой школе.

2. В соревнованиях по прыжкам в воду участвуют 180 спортсменов: 75 из России, 78 из Англии, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают спортсменки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

3. В чемпионате России участвуют 30 команд. С помощью жребия их нужно разделить на шесть групп по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда Тверской области окажется в шестой группе? Результат округлите до сотых.

4. Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 196 теннисистов, среди которых 40 участников из Москвы, в том числе Роман Исаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Роман Исаев будет играть с каким-либо теннисистом из Москвы.

5. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 11, но не дойдя до отметки 2 часа.

6. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,06. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,95. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,05. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Вариант 7

1. Вероятность того, что аккумулятор бракованный, равна 0,02. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой два

таких аккумулятора. Найдите вероятность того, что оба аккумулятора окажутся исправными.

2. По отзывам покупателей Иван Кузьмич оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,6. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Кузьмичич заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

3. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 32 пассажиров, равна 0,91. Вероятность того, что окажется меньше 18 пассажиров, равна 0,47. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 18 до 31.

4. Вероятность того, что новый MP3-проигрыватель в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,038. В некотором городе из 1000 проданных MP3-проигрывателей в течение года в гарантийную мастерскую поступило 63 штуки. На сколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

5. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, команде нужно набрать хотя бы 5 очков в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 4 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,3.

6. Помещение освещается светильником с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,1. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

В13. Построение и исследование математических моделей

Диагностическая работа

- 1.** Двое байкеров выехали одновременно из одного города в другой. Первый проехал весь путь с некоторой постоянной скоростью, которая превышала 50 км/ч. Второй проехал первую половину пути со скоростью на 16 км/ч меньше, чем скорость первого байкера, а вторую половину пути со скоростью 120 км/ч. В результате в другой город байкеры приехали одновременно. Найдите скорость первого байкера. Ответ дайте в км/ч.
- 2.** Рыбнадзорный катер патрулирует участок вдоль берега реки длиной 180 км. Против течения реки он проплывает этот участок за время, на 1 час большее, чем по течению реки. Определите скорость течения реки, если скорость катера в стоячей воде равна 19 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
- 3.** На сбор 1800 бонусов первый геймер тратит времени на 6 минут меньше, чем второй. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает в минуту на 10 бонусов больше?
- 4.** Петя и Вася покрасят вместе забор за 12 часов. Вася и Коля покрасят вместе этот же забор за 20 часов. Коля и Петя покрасят этот же забор за 15 часов. За сколько часов покрасят этот же забор Петя, Вася и Коля, работая одновременно?

5. Дачный бассейн объёмом 15 000 л первый насос заполняет на 20 минут дольше, чем второй насос. Сколько литров в минуту закачивает первый насос, если второй закачивает на 200 л в минуту больше?

6. На изготовление 200 деталей первый рабочий затратил времени на 10 мин меньше, чем второй на изготовление 360 таких же деталей. Сколько деталей в минуту изготавливает первый рабочий, если второй изготавливает в минуту на 2 детали меньше?

Задачи на движение

① Немного полезной информации

Задания В13 — текстовые задачи на движение, сравнительную скорость выполнения определённого задания или на совместную работу. Чтобы решать задачи на движение, достаточно знать формулу пути при равномерном движении (то есть движении с постоянной скоростью) и её следствия для вычисления времени или скорости:

$$s = vt; \quad v = \frac{s}{t}; \quad t = \frac{s}{v}.$$

Здесь s — путь, t — время, v — скорость.

В задачах на движение по течению или против течения реки нужно к тому же понимать, что при движении по течению (иногда говорят «вниз по течению») скорость реки прибавляется, а против течения («вверх по течению») — отнимается от собственной скорости транспорта (лодки, катера, теплохода). Скорость плота (бревна) совпадает со скоростью течения реки. На озере вода считается стоячей (скорость течения нулевая).

Чтобы составить уравнение, данные из условия и их следствия лучше всего занести в таблицу.

	Расстояние (км)	Скорость (км/ч)	Время (ч)
A	s_1	v_1	t_1
B	s_2	v_2	t_2

Конкретное содержание и последовательность заполнения клеток таблицы зависит от специфики задания. Рассмотрим типичные из них.

8 — Задачи с решениями

7. Из одного города в другой выехали одновременно двое байкеров. Первый проехал весь путь с постоянной скоростью. Второй проехал первую половину пути со скоростью 80 км/ч, а вторую — со скоростью на 24 км/ч больше, чем скорость первого байкера. Определите скорость первого байкера, если в другой город они приехали одновременно. Ответ дайте в км/ч.

Решение.

Пусть скорость первого байкера равна x км/ч. Обозначим через s половину расстояния между городами. Первый байкер проехал $2s$ км за время $\frac{2s}{x}$ ч. Второй байкер проехал первую половину пути (то есть s) со скоростью 80 км/ч за время $t = \frac{s}{80}$ ч, а вторую — со скоростью на 24 км/ч больше, чем скорость первого байкера (то есть $(x + 24)$ км/ч) за время $\frac{s}{(x + 24)}$ ч. Заполним таблицу для составления уравнения.

	Расстояние (км)	Скорость (км/ч)	Время (ч)
1-й байкер	$2s$	x	$\frac{2s}{x}$
2-й байкер (1-я половина пути)	s	80	$\frac{s}{80}$
2-й байкер (2-я половина пути)	s	$x + 24$	$\frac{s}{x + 24}$

Так как по условию время движения первого байкера равно времени движения второго байкера, то имеет место следующее уравнение:

$$\frac{2s}{x} = \frac{s}{80} + \frac{s}{x + 24}.$$

Разделив обе части последнего равенства на s , получим дробно-рациональное уравнение, решаемое умножением левой и правой частей на общий знаменатель. Решают его последующим сокращением и получением целого уравнения (то есть уравнения без деления на переменную). Затем, после нахождения корней этого уравнения, их проверяют на соответствие реальному смыслу задачи (и на равенство нулю общего знаменателя).

Решим наше уравнение.

$$\frac{2}{x} = \frac{1}{80} + \frac{1}{x + 24}, \quad | \times 80x(x + 24) \neq 0,$$

$$160(x + 24) = x(x + 24) + 80x,$$

$$x^2 - 56x - 3840 = 0,$$

$$x_1 = -40, \quad x_2 = 96.$$

Первый корень явно не подходит по смыслу задачи, потому что скорость должна быть положительна. Следовательно, скорость первого байкера 96 км/ч.

Ответ: 96.

Примечание. Математическую модель задачи можно упростить, приняв длину половины пути за 1, тогда весь путь равен 2. Так можно делать, когда в задаче не задано численно ни одного участка пути.

8. Рыбнадзорный катер патрулирует участок реки длиной 180 км. Против течения реки он проплывает этот участок за время, на 1 час большее, чем по течению реки. Определите скорость катера в стоячей воде (собственная скорость), если скорость течения реки равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Решение.

Обозначим скорость катера в стоячей воде через x км/ч. Тогда скорость катера по течению равна $x + 1$ км/ч, а против течения — $x - 1$ км/ч. Заполним таблицу по условию задачи.

	Расстояние (км)	Скорость (км/ч)	Время (ч)
По течению	180	$x + 1$	$\frac{180}{x + 1}$
Против течения	180	$x - 1$	$\frac{180}{x - 1}$

Составим и решим уравнение.

$$\frac{180}{x - 1} - \frac{180}{x + 1} = 1, \quad \left| \times (x - 1)(x + 1) \neq 0, \right.$$

$$180(x + 1) - 180(x - 1) = (x - 1)(x + 1),$$

$$180x + 180 - 180x + 180 = x^2 - 1,$$

$$x^2 = 361,$$

$$x_1 = -19, \quad x_2 = 19.$$

Отрицательный корень не подходит по смыслу задачи. Итак, скорость катера в стоячей воде равна 19 км/ч.

Ответ: 19.

Примечание. Среди задач данного раздела встречаются условия задержек в пути. Длительность таких пауз приходится дополнительно включать в уравнения. Не забывайте при этом переводить всё в одинаковые единицы.

9. Экипаж дальнбойщиков проехал из города на побережье расстояние 6800 км с некоторой постоянной скоростью и без остановок. На обратном пути он увеличил скорость на 5 км/ч, что позволило ему сделать остановку длительностью 5 часов и тем не менее затратить столько же времени, сколько он ехал из города на побережье. Найдите скорость при движении без остановок. Ответ дайте в км/ч.

Решение.

Обозначим безостановочную скорость через x км/ч. Тогда скорость движения на обратном пути равна $x + 5$ км/ч. Табличная версия задачи имеет следующий вид:

	Расстояние (км)	Скорость (км/ч)	Время (ч)
Из города на побережье	6800	x	$\frac{6800}{x}$
Обратный путь	6800	$x + 5$	$\frac{6800}{x + 5} + 5$

Составим и решим уравнение.

$$\frac{6800}{x} = \frac{6800}{x + 5} + 5, \quad \left| \times x(x + 5) \neq 0, \right.$$

$$6800(x + 5) = 6800x + 5x(x + 5),$$

$$5x^2 + 25x - 6800 \cdot 5 = 0, \quad \left| : 5, \right.$$

$$x^2 + 5x - 6800 = 0,$$

$$D = 27225 = 1089 \cdot 25,$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{1089 \cdot 25} = 33 \cdot 5 = 165,$$

$$x_1 = -85, \quad x_2 = 80.$$

Итак, скорость экипажа дальнобойщиков по пути из города к побережью равна 80 км/ч.

Ответ: 80.

Задачи на совместную работу

ⓘ Немного полезной информации

Скорость присутствует не только в задачах на движение, но и в задачах на сравнительную быстроту выполнения какого-либо задания. Поэтому и математические модели соответствующих задач строятся совершенно аналогично.

🔗 Задачи с решениями

10. На сбор 2400 бонусов первый геймер тратит времени на 20 минут меньше, чем второй. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает в минуту на 20 бонусов больше?

Решение.

Пусть второй геймер собирает x бонусов в минуту, тогда первый собирает $x + 20$ бонусов в минуту. Табличная версия задачи имеет следующий вид:

	Число бонусов	Скорость сбора (бонусы/мин)	Время сбора (мин)
Первый геймер	2400	$x + 20$	$\frac{2400}{x + 20}$
Второй геймер	2400	x	$\frac{2400}{x}$

Составим и решим уравнение.

$$\frac{2400}{x} - \frac{2400}{x+20} = 20,$$

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x+20} = \frac{20}{2400},$$

$$\frac{x+20-x}{x(x+20)} = \frac{1}{120},$$

$$\frac{20}{x(x+20)} = \frac{1}{120},$$

$$x(x+20) = 20 \cdot 120,$$

$$x^2 + 20x - 2400 = 0,$$

$$x_1 = -60, \quad x_2 = 40.$$

Отрицательный корень не подходит по смыслу задачи. Итак, второй геймер собирает 40 бонусов в минуту.

Ответ: 40.

11. Винни Пух и Пятачок могут полить огород за 35 минут. Пятачок и Кролик могут вместе полить этот же огород за 63 минуты. Кролик и Винни Пух вместе поливают огород за 45 минут. За сколько минут польют огород Винни Пух, Пятачок и Кролик, работая вместе?

Решение.

1-й способ.

Эта задача составлена по мотивам старинной загадки о совместном поедании козули волком, львом и лисой. И в то время вовсе не предполагалось решать её при помощи уравнения. Достаточно использовать понятие наименьшего общего кратного и немного сообразительности.

Вспомним, что наименьшее общее кратное (НОК) нескольких чисел — это наименьшее натуральное число, которое без остатка делится на каждое из этих чисел.

$$\text{НОК}(35; 63; 45) = \text{НОК}(5 \cdot 7; 7 \cdot 9; 9 \cdot 5) = 5 \cdot 7 \cdot 9 = 315.$$

Пусть каждая пара поливает одинаковые огороды в течение 315 минут. Далее поставим вопрос: сколько огородов полито в результате такой работы? Наглядно ответ можно получить, составив несложную таблицу.

Винни и Пятачок	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	35 мин	Итого 315 мин	
Пятачок и Кролик	63 мин		63 мин		63 мин		63 мин		63 мин		Итого 315 мин
Кролик и Винни	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	45 мин	Итого 315 мин	

По табличной версии каждый из участников полива реально работал по $315 \cdot 2 = 630$ мин. И за это время все трое вместе полили бы $9 + 5 + 7 = 21$ огород. Следовательно, один огород все три сказочных персонажа польют за $630 : 21 = 30$ минут.

Ответ: 30.

2-й способ.

Пусть Винни Пух поливает самостоятельно весь огород (берём его за 1) за B минут, Пятачок — за P минут, а Кролик — за K минут. Тогда за одну минуту Винни поливает часть огорода, равную $\frac{1}{B}$,

Пятачок — $\frac{1}{P}$, Кролик — $\frac{1}{K}$. Таким образом, сообщение о том, что Винни и Пятачок вместе поливают огород за 35 минут, математически выражается следующим уравнением:

$$\left(\frac{1}{B} + \frac{1}{P}\right) \cdot 35 = 1, \text{ что равносильно уравнению } \frac{1}{B} + \frac{1}{P} = \frac{1}{35}.$$

Составив аналогично два других уравнения, получим систему

$$\begin{cases} \frac{1}{B} + \frac{1}{P} = \frac{1}{35}, \\ \frac{1}{P} + \frac{1}{K} = \frac{1}{63}, \\ \frac{1}{B} + \frac{1}{K} = \frac{1}{45}. \end{cases}$$

Сложив все уравнения системы, получим

$$2\left(\frac{1}{B} + \frac{1}{P} + \frac{1}{K}\right) = \frac{1}{35} + \frac{1}{63} + \frac{1}{45}.$$

Приведём правую часть к общему знаменателю:

$$2\left(\frac{1}{B} + \frac{1}{P} + \frac{1}{K}\right) = \frac{9}{315} + \frac{5}{315} + \frac{7}{315},$$

$$2\left(\frac{1}{B} + \frac{1}{P} + \frac{1}{K}\right) = \frac{21}{315},$$

$$\frac{1}{B} + \frac{1}{P} + \frac{1}{K} = \frac{1}{30},$$

$$30\left(\frac{1}{B} + \frac{1}{P} + \frac{1}{K}\right) = 1.$$

Последнее равенство означает, что Винни, Пятачок и Кролик польют вместе огород за 30 минут.

Ответ: 30.

Ещё один из классических видов школьных текстовых задач — задачи, в которых насосы или трубы наполняют бассейны, баки или другие ёмкости.

12. Бак летнего душа объёмом 600 литров можно заполнить одним из двух насосов. Первый закачивает на 5 литров в минуту больше, чем второй, и поэтому на заполнение всего бака тратит на 6 минут меньше второго насоса. Определите, сколько литров в минуту закачивает второй насос.

Решение.

Пусть второй насос закачивает x литров в минуту, тогда первый — $x + 5$ литров в минуту. Заполним следующую таблицу:

	Скорость заправки (л/мин)	Объём бака (л)	Время наполнения (мин)
1-й насос	$x + 5$	600	$\frac{600}{x + 5}$
2-й насос	x	600	$\frac{600}{x}$

Составим и решим уравнение.

$$t_2 - t_1 = 6,$$

$$\frac{600}{x} - \frac{600}{x + 5} = 6,$$

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x + 5} = \frac{6}{600},$$

$$\frac{x + 5 - x}{x(x + 5)} = \frac{1}{100},$$

$$\frac{5}{x(x + 5)} = \frac{1}{100},$$

$$x(x + 5) = 500,$$

$$x^2 + 5x - 500 = 0,$$

$$x_1 = -25, \quad x_2 = 20.$$

Отрицательный корень не подходит по смыслу задачи. Итак, второй насос закачивает 20 литров в минуту.

Ответ: 20.

13. Первые два часа автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующий час — со скоростью 110 км/ч, а затем два часа — со скоростью 85 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение.

Средняя скорость находится так: всё пройденное расстояние делится на затраченное время. Найдём расстояние, которое проехал автомобиль. $60 \cdot 2 + 110 \cdot 1 + 85 \cdot 2 = 400$ (км). Время, затраченное на весь путь, равно $2 + 1 + 2 = 5$ (ч). Средняя скорость равна $400 : 5 = 80$ (км/ч).

Ответ: 80.

14. Путешественник переплыл море на теплоходе со средней скоростью 35 км/ч. Обрато он летел на самолете со скоростью 315 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Решение.

Расстояние, пройденное путешественником в один конец, обозначим за a . Всего путешественник преодолел $a + a = 2a$ км. На морскую часть пути он потратил $a : 35$, а на воздушную $a : 315$ ч.

Средняя скорость равна $\frac{2a}{\frac{a}{35} + \frac{a}{315}} = \frac{2}{\frac{1}{35} + \frac{1}{315}} = 63$ км/ч.

Ответ: 63.

Варианты для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Двое байкеров выехали одновременно из одного города в другой. Первый проехал весь путь со скоростью 96 км/ч. Второй проехал первую половину пути со скоростью 80 км/ч. С какой скоростью пришлось ехать второму байкеру вторую половину пути, если в другой город они приехали одновременно? Ответ дайте в км/ч.

2. Катер проплыл по течению реки от пристани A до пристани B расстояние в 437 км. Против течения реки он проплыл то же самое

расстояние на 4 часа дольше, чем по течению. Найдите скорость катера в стоячей воде, если скорость течения реки равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

3. На сбор 3000 бонусов первый геймер тратит времени на 10 минут меньше, чем второй. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает на 10 бонусов в минуту больше?

4. Катя и Таня вместе могут вымыть окно за 15 минут. Таня и Настя могут вымыть это же окно за 21 минуту. Настя и Катя вымоют это окно за 35 минут. За сколько минут могут вымыть окно Катя, Таня и Настя, если будут мыть его вместе?

5. Бассейн объемом 18 000 л первый насос наполняет на 10 минут медленнее, чем второй насос. Сколько литров в минуту закачивает первый насос, если второй закачивает в минуту на 300 л больше?

6. Первый рабочий изготавливает 200 деталей за время, которое второй рабочий потратит на изготовление 180 таких же деталей. За сколько минут оба рабочих, работая вместе, изготовят 760 таких же деталей, если первый изготавливает в минуту на 2 детали больше, чем второй?

Вариант 2

1. Двое байкеров выехали одновременно из одного города в другой. Первый проехал весь путь с некоторой постоянной скоростью. Второй проехал первую половину пути со скоростью на 16 км/ч меньше, чем скорость первого байкера, а вторую половину пути со скоростью на 24 км/ч больше скорости первого байкера. В результате в другой город байкеры приехали одновременно. Найдите скорость первого байкера. Ответ дайте в км/ч.

2. Экипаж дальнобойщиков проехал расстояние 6375 км с определённой скоростью без остановок. На обратном пути он планирует

сделать остановку на 10 часов для отдыха. Для этого на обратном пути ему необходимо увеличить скорость на 10 км/ч по сравнению с прямым маршрутом. Найдите (в км/ч) значение первоначальной скорости.

3. На сбор 3640 бонусов первый геймер тратит времени на 9 минут меньше, чем второй. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает на 9 бонусов в минуту больше?

4. Малыш и Карлсон вместе съедают торт за 20 минут. Карлсон и Фрекен Бок съедают вместе этот же торт за 30 минут. Фрекен Бок и Малыш съедают этот же торт за 24 минуты. За сколько минут съедят этот торт Малыш, Карлсон и Фрекен Бок, если будут есть его все вместе?

5. Бак летнего душа объёмом 800 л первый насос заполняет за 24 минуты медленнее, чем второй насос. Сколько литров в минуту закачивает первый насос, если второй закачивает за 30 л в минуту больше?

6. Первые три часа волк бежал со скоростью 20 км/ч, следующий час — со скоростью 45 км/ч, а затем два часа — со скоростью 15 км/ч. Найдите среднюю скорость волка на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Вариант 3

1. Двое велосипедистов выехали одновременно из города по направлению к турбазе. Первый проехал весь путь с постоянной скоростью, которая была больше 15 км/ч. Второй велосипедист первую половину пути проехал со скоростью 30 км/ч, а вторую — со скоростью на 4 км/ч меньше, чем скорость первого велосипедиста. На турбазу оба приехали одновременно. Найдите скорость первого велосипедиста. Ответ дайте в км/ч.

2. На сбор 3000 бонусов первый геймер тратит времени на 50 минут меньше, чем второй на сбор 5500 бонусов. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает на 5 бонусов в минуту больше?
3. Полежайкин и Галина Сергеевна съедают пиццу за 42 минуты. Галина Сергеевна и Пуговка съедают вместе эту же пиццу за 56 минут. Пуговка и Полежайкин съедают эту же пиццу за 48 минут. За сколько минут съедят эту пиццу Полежайкин, Галина Сергеевна и Пуговка, если будут есть её вместе?
4. Скорость катера береговой охраны в стоячей воде равна 20 км/ч. Путь длиной 396 км по течению реки он проплывает на 4 ч быстрее, чем против течения реки. Найдите скорость течения реки (в км/ч).
5. Сестра вышла из дома на 1 мин 40 с раньше брата. Тем не менее в школу, находящуюся на расстоянии 300 м от дома, они пришли одновременно. Определите время движения сестры (в мин), если скорость брата на 0,5 м/с больше скорости сестры.
6. Первый рабочий изготавливает 200 деталей за 10 минут. Вместе со вторым рабочим они изготавливают 760 деталей за столько же минут, за сколько второй, работая один, изготавливает 360 деталей. Сколько деталей в минуту изготавливает второй рабочий?

Вариант 4

1. Двое велосипедистов выехали одновременно из турбазы в город. Первый проехал весь путь с некоторой постоянной скоростью. Второй велосипедист первую половину пути проехал со скоростью 20 км/ч, а на второй половине его скорость была на 6 км/ч больше скорости первого велосипедиста. В город оба приехали одновременно. Определите скорость второго велосипедиста на второй половине пути. Ответ дайте в км/ч.

2. На сбор 4000 бонусов первый геймер тратит времени столько же, сколько второй на сбор 3600 бонусов. Сколько бонусов в минуту собирает второй геймер, если первый собирает на 4 бонуса в минуту больше?

3. Кот Матроскин и Шарик выпивают вместе бак молока за 56 минут. Шарик и Дядя Фёдор выпивают такой же бак молока за 72 минуты. Дядя Фёдор и Кот Матроскин выпивают такой же бак молока за 63 минуты. За сколько минут выпьют такой же бак молока Кот Матроскин, Шарик и Дядя Фёдор, если будут делать это одновременно?

4. Катер береговой охраны патрулирует участок реки длиной 396 км. Скорость течения реки равна 2 км/ч. Найдите скорость катера в стоячей воде (в км/ч), если против течения катер проплывает патрулируемый участок на 4 часа медленнее, чем по течению.

5. Расстояние от дома до школы, равное 480 м, брат проходит на 2 мин 40 с быстрее, чем сестра. Определите скорость брата (в м/с), если скорость сестры на 0,5 м/с меньше, чем скорость брата.

6. Первый и второй рабочий, работая вместе, изготавливают 38 деталей в минуту. 200 таких же деталей первый рабочий изготавливает за то же время, за которое второй изготавливает 180 таких же деталей. Сколько деталей в минуту изготавливает первый рабочий самостоятельно?

Вариант 5

1. Расстояние между городами А и В равно 325 км. Из города А в город В со скоростью 50 км/ч выехал первый автобус, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 75 км/ч второй автобус. На каком расстоянии от города А автобусы встретятся? Ответ дайте в километрах.

2. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 72 км/ч, проезжает мимо придорожного столба за 15 секунд. Найдите длину поезда в метрах.

3. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 90 метров, второй — длиной 130 метров. Сначала второй сухогруз отстаёт от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 700 метров. Через 18 минут после этого уже первый сухогруз отстаёт от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 880 метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше скорости второго?

4. Первые 180 км автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 210 км — со скоростью 100 км/ч, а затем 120 км — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

5. Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 10 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 70 км/ч, и через 20 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

6. Бизнесмен Глазарян получил в 1995 году прибыль в размере 2000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 300% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Глазарян за 1997 год?

Вариант 6

1. Из двух городов, расстояние между которыми равно 324 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автобуса. Через

сколько часов автобусы встретятся, если их скорости равны 55 км/ч и 80 км/ч?

2. Из пункта А круговой трассы выехал велосипедист. Через 45 минут он ещё не вернулся в пункт А и из пункта А следом за ним отправился мотоциклист. Через 15 минут после отправления он догнал велосипедиста в первый раз, а ещё через 45 минут после этого догнал его во второй раз. Найдите скорость мотоциклиста, если длина трассы равна 90 км. Ответ дайте в км/ч.

3. Паша и Маша выполняют одинаковый тест. Паша отвечает за час на 6 вопросов теста, а Маша — на 12. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Паша закончил свой тест позже Маши на 50 минут. Сколько вопросов содержит тест?

4. Бизнесмен Зайчиков получил в 2000 году прибыль в размере 3000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 200% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Зайчиков за 2003 год?

5. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть — со скоростью 30 км/ч, а последнюю — со скоростью 130 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

6. Двое рабочих, работая вместе, изготавливают 760 деталей за 20 минут. Первый, работая один, изготавливает 200 таких же деталей за то же время, за какое второй изготавливает 180 таких же деталей. На сколько деталей в минуту первый рабочий изготавливает больше, чем второй?

Тренировочные варианты

Вариант 1

1. На День учителя полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Астры стоят 15 рублей за штуку. У Миши есть 70 рублей. Из какого наибольшего числа астр он может купить букет Марье Ивановне на День учителя?

2. На графике (см. рис. 34) показано изменение температуры воздуха в некотором населённом пункте на протяжении восьми суток, начиная с 0 часов 4 июля. На оси абсцисс отмечаются дни, на оси ординат — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику разницу между наибольшим и наименьшим значениями температуры воздуха в период с 4 июля по 9 июля. Ответ дайте в градусах Цельсия.

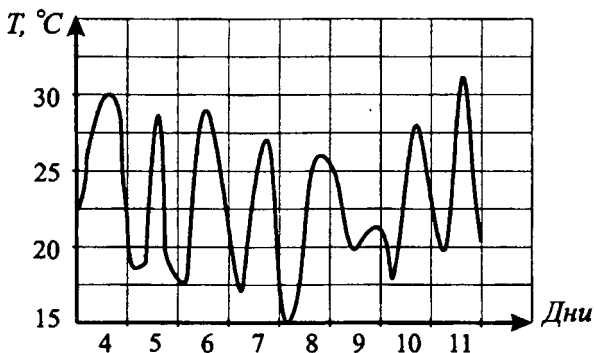


Рис. 34.

3. Для перевозки 45 тонн груза на 1200 км можно воспользоваться услугами одной из трёх транспортных компаний. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей для каждой компании указана в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Компания	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность автомобилей (тонн)
А	350	5
Б	410	6
В	680	9

4. Среди изготовленных на заводе 1000 деталей 6 деталей бракованных. Эксперт проверяет одну наугад выбранную деталь. Какова вероятность того, что она будет без брака?

5. Первый рабочий обрабатывает 600 деталей на 10 минут быстрее, чем второй рабочий. Сколько деталей в минуту обрабатывает второй рабочий, если первый обрабатывает в минуту на 10 деталей больше?

Вариант 2

1. Кекс стоит 5 руб. 20 коп. Какое наибольшее число кексов можно купить на 40 рублей?

2. Первый посев семян тыквы рекомендуется проводить в мае при дневной температуре воздуха не менее $+4^{\circ}\text{C}$. На графике (см. рис. 35) жирными точками показан прогноз дневной температуры

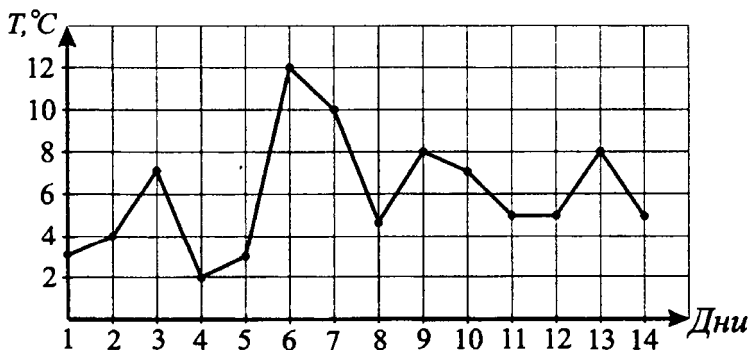


Рис. 35.

воздуха в первые две недели мая. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите, в течение скольких дней за этот период можно производить посев тыквы.

3. Телефонная компания предлагает три тарифных плана. В таблице для каждого тарифного плана указаны месячная абонентская плата, включённое в тариф время разговора и цена минуты сверх включённого в тариф времени.

Тарифный план	Абонентская плата	Включено в тариф	Цена минуты разговора сверх включённого в тариф
«Повременный»	120 руб.	нет	0,3 руб. за 1 мин
«Комбинированный»	205 руб.	320 мин в месяц	0,3 руб. за 1 мин сверх 320 мин
«Безлимитный»	280 руб.	без ограничений	—

Абонент предполагает, что его телефонные разговоры составят 500 минут в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей заплатит абонент за месяц, если продолжительность его разговоров действительно будет равна 500 минут?

4. Для проведения лотереи было изготовлено 8000 билетов, из них только 20 содержат выигрыш. Какова вероятность, купив один билет, остаться без выигрыша?

5. Катер береговой охраны заступил в наряд в 18:00 и проплыл по течению реки 240 км. Задержавшись на 2 часа, он отправился в обратный путь против течения реки и прибыл в начальный пункт в

18:00 на следующие сутки. Определите скорость катера в стоячей воде (в км/ч), если скорость течения реки 2 км/ч.

Вариант 3

1. Тихоокеанский лайнер рассчитан на 500 пассажиров и 35 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 30 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на лайнере, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

2. На диаграмме (см. рис. 36) показано количество солнечных дней в городе N за каждый месяц 1950 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество солнечных дней. Определите по диаграмме количество месяцев в 1950 году, в которых количество солнечных дней было равно 15.

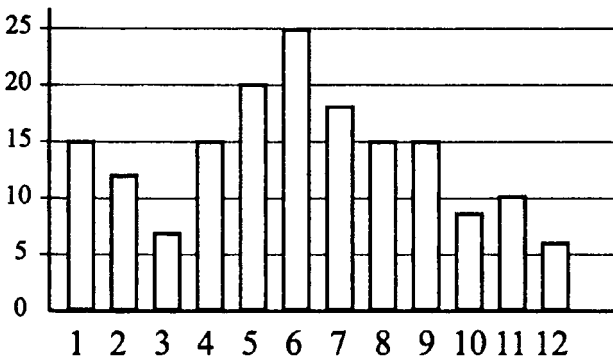


Рис. 36.

3. Для отделки набережной требуется заказать 35 одинаковых гранитных плит в одной из трёх фирм. Площадь каждой плиты равна $1,2 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на гранит, а также на резку плит. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена гранита (руб. за 1 м^2)	Резка (руб. за одну плиту)
А	2600	150
Б	3000	130
В	3400	120

4. На подносе лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с творогом, 8 с капустой, 6 с картошкой, 2 с мясом. Какова вероятность того, что наугад взятый с подноса пирожок окажется с творогом или капустой?

5. Аня, Таня и Яна вместе почистят мешок картошки за 42 мин. Аня и Таня почистят такой же мешок картошки за 56 мин. Таня и Яна почистят такой же мешок картошки за 72 мин. За сколько минут почистят такой же мешок картошки Аня и Яна?

Вариант 4

1. В пачке бумаги 350 листов формата А4. За неделю в суде расходуется 600 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в суд на 12 недель?

2. На графике (см. рис. 37) показано изменение температуры воздуха в некотором населённом пункте на протяжении восьми суток, начиная с 0:00 часов 4 июля. На оси абсцисс отмечается время в днях, на оси ординат — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по графику, в какой день июля температура воздуха первый раз превысила 35 градусов.

3. Клиент хочет арендовать машину на двое суток для поездки протяжённостью 1600 км. Помимо аренды, клиент должен оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды. Сколько рублей заплатит клиент, если выберет самый дешёвый вариант?

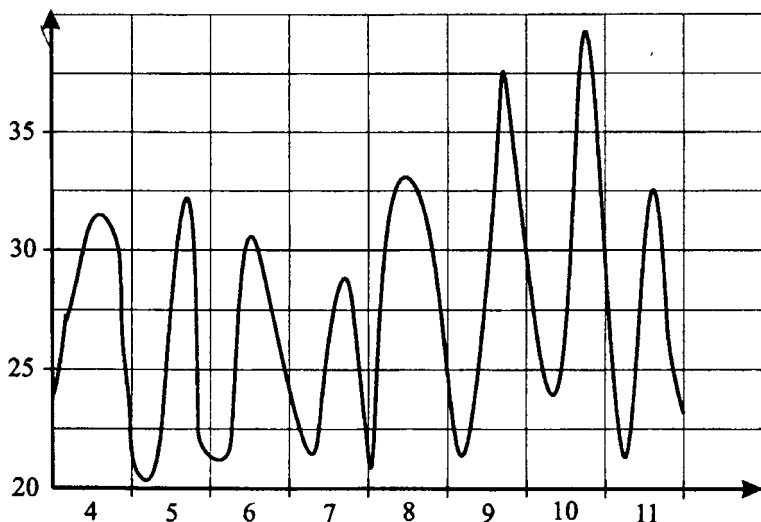


Рис. 37.

Цена дизельного топлива 18 руб. за литр, АИ-95 — 21 руб. за литр, АИ-98 — 23 руб. за литр.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	7	2100
Б	АИ-95	10	2000
В	АИ-98	8	1800

4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность P того, что ни на одном из этих кубиков не выпадет «шестёрка». В ответе запишите величину $\frac{1}{P}$.

5. Первый байкер проехал путь из столицы до провинциального городка с некоторой постоянной скоростью. Скорость второго байкера, выехавшего одновременно с первым по тому же маршруту, в первой половине пути была равна 70 км/ч. Вторую половину пути он ехал со скоростью на 39 км/ч больше скорости первого байкера.

В результате в городок они приехали одновременно. Найдите скорость второго байкера (в км/ч) на второй половине пути.

Вариант 5

1. Анна Ивановна купила льготный месячный проездной билет на автобус. За месяц она сделала 36 поездок. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 320 рублей, а разовая поездка — 9 рублей?

2. На графике (см. рис. 38) жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций фармацевтической компании с 7 июня по 5 июля. По оси абсцисс отложены числа месяца, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. 9 июня бизнесмен приобрёл 20 акций этой компании. 5 из них он продал 24 июня, а 2 июля — остальные 15. Сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций?

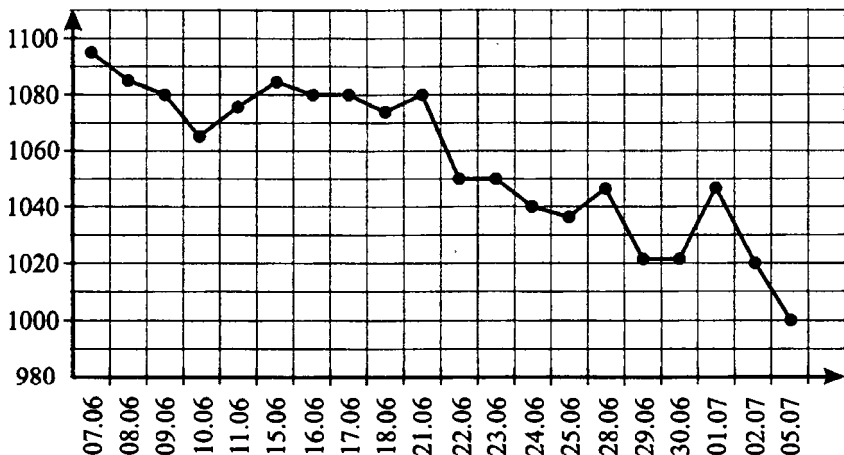


Рис. 38.

3. Компания из четырёх человек едет на дачу. Можно ехать автобусом, а можно — на своей машине. Один билет на автобус стоит

39 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние до дачи равно 40 км, а цена бензина равна 25 руб. за литр. Сколько рублей будет стоить самая дешёвая поездка для этой компании?

4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что выпавшие на кубиках числа будут иметь одинаковую чётность (оба чётны, либо оба нечётны).

5. Первый геймер собрал 6000 бонусов за определённое время. Одновременно с ним начал собирать бонусы второй геймер. Через 1 ч второй геймер сделал перерыв на 60 мин и снова сел за свой компьютер. В результате оба геймера собрали по 6000 бонусов одновременно. Сколько в среднем бонусов в минуту собирал первый геймер, если второй собирал в среднем на 5 бонусов в минуту больше?

Вариант 6

1. Васе нужно пить витамины 3 раза в день по 0,05 г в течение 90 дней. В одной упаковке 80 драже по 0,05 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?

2. На диаграмме (см. рис. 39) показано количество солнечных дней в городе N за каждый месяц 1950 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество солнечных дней. Определите по диаграмме количество месяцев в 1950 году, в которых число солнечных дней было больше 5, но меньше 23.

3. Для проведения детского праздника нужно заказать 32 одинаковых подарка с конфетами в одной из трёх фирм. В каждом подарке 1,6 кг конфет. В таблице приведены цены на конфеты, а также на подарочные упаковки. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

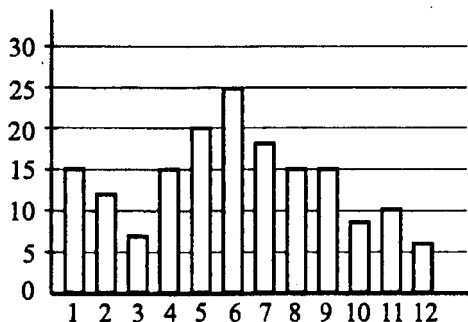


Рис. 39.

Фирма	Цена конфет (руб. за 1 кг)	Цена упаковки (руб. за один подарок)
А	145	40
Б	175	20
В	160	30

4. Школьник на экзамене по литературе наугад вытягивает один из 30 билетов. Известно, что среди всех этих билетов 3 содержат вопрос по творчеству А.С. Пушкина. Какова вероятность того, что в вытянутом билете не будет вопроса по творчеству А.С. Пушкина?

5. Зависимость объёма спроса на продукцию q (единиц в месяц) от её цены p (руб.) для данного предприятия задаётся формулой $q = 270\,000 - 15\,000p$. Найдите минимальный уровень цены p , при котором значение выручки предприятия $s = p \cdot q$ за месяц составит не менее 1 200 000 рублей.

Вариант 7

1. Для приготовления маринада для баклажанов на 1 литр воды требуется 15 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продаётся в пакетиках по 20 г. Какое наименьшее число таких пакетиков нужно купить хозяйке для приготовления 5 литров маринада?

2. На графике (см. рис. 40) представлено изменение биржевой стоимости акций компании «Распадская» за 4 месяца 2010 года. По оси абсцисс отложено время, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Определите по графику, в каком месяце цена акции первый раз упала ниже 160 рублей. В ответе запишите календарный номер месяца.

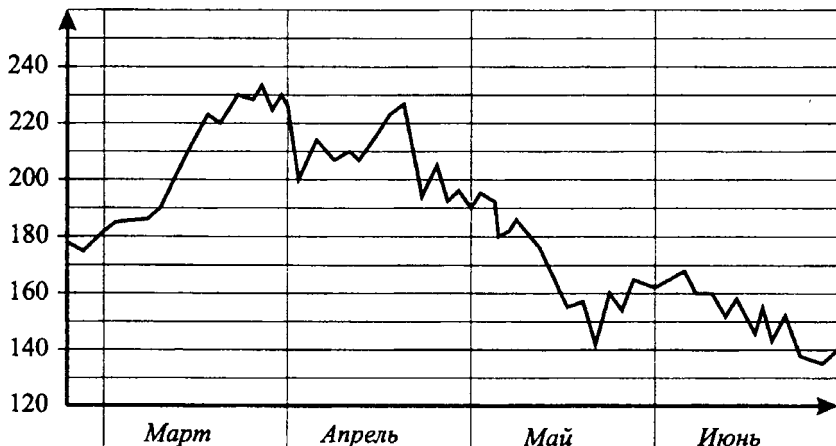


Рис. 40.

3. Чтобы перевезти 16 тракторов на 900 км, можно воспользоваться услугами одной из трёх компаний. Стоимость перевозки и вместимость грузовиков для каждой компании указана в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку тракторов?

Компания	Стоимость перевозки одним грузовиком (руб. на 50 км)	Количество тракторов в одном грузовике
А	1300	6
Б	2300	9
В	3800	16

4. Из стандартной колоды в 36 карт выкинули все тузы. Из оставшихся 32 карт наугад вытягивают одну. Какова вероятность того, что эта карта окажется королём или дамой?

5. Катер рыбнадзора с 4:00 патрулирует участок реки длиной 240 км, двигаясь по течению реки. Сделав перерыв 2 ч, он начинает плыть против течения реки и прибывает в начальный пункт в 4:00 на следующие сутки. Определите скорость течения реки (в км/ч), если скорость катера в стоячей воде равна 22 км/ч.

Вариант 8

1. Подоходный налог составляет 13% от заработной платы почтальона. После удержания налога на доходы почтальон получил 7830 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата почтальона?

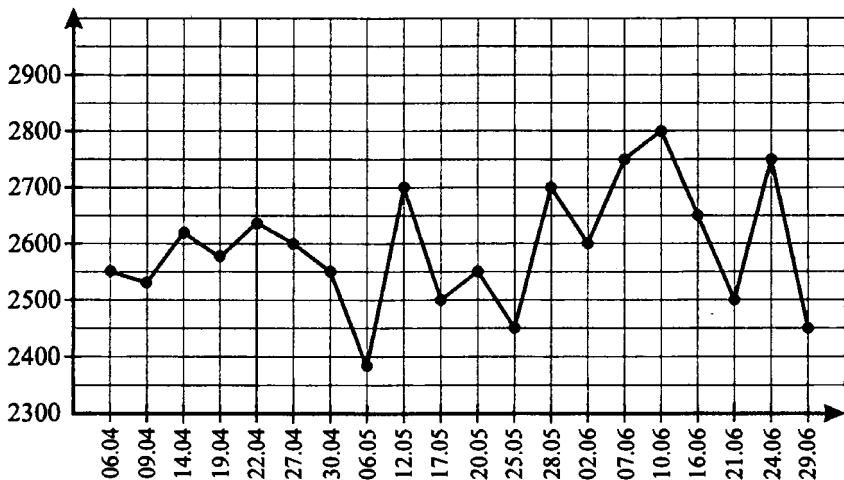


Рис. 41.

2. На графике (см. рис. 41) жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций фармацевтической компании с 6 апреля по 29 июня. По оси абсцисс отложены числа месяца, по оси орди-

нат — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. 6 апреля бизнесмен приобрёл 20 акций этой компании. 5 из них он продал 27 апреля, а 12 мая — остальные 15. Сколько рублей приобрёл бизнесмен в результате этих операций?

3. Оператор сотовой связи предлагает три тарифных плана. В таблице для каждого тарифного плана указаны месячная абонентская плата, включённое в тариф время разговора и цена каждой минуты сверх включённого в тариф времени.

Тарифный план	Абонентская плата в месяц	Дополнительная плата
«100»	160 руб. за 100 мин	2 руб. за 1 мин сверх 100 мин
«200»	300 руб. за 200 мин	1,5 руб. за 1 мин сверх 200 мин
«300»	420 руб. за 300 мин	1 руб. за 1 мин сверх 300 мин

Абонент предполагает, что его телефонные разговоры составят 250 минут в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей заплатит абонент за месяц, если продолжительность его разговоров действительно будет равна 250 минут?

4. На складе лежат 100 фонариков (без ламп), из них 10 бракованных, а также 200 ламп для фонариков, из них 8 бракованных. Эксперт наугад выбирает один фонарик и одну лампу, ввинчивает лампу в фонарик. Найдите вероятность того, что лампа будет гореть (для этого лампа и фонарик должны быть без брака).

5. Первый байкер проехал путь из города в деревню с постоянной скоростью 91 км/ч. Второй байкер, выехав одновременно с первым, первую половину того же пути ехал со скоростью 70 км/ч, затем увеличил скорость и в результате приехал в ту же деревню одновременно с первым байкером. С какой скоростью (в км/ч) второй байкер проехал вторую половину пути?

Вариант 9

1. В книжном магазине проходит рекламная акция: приобретая две детские книжки, покупатель получает третью книжку в подарок. Книжка стоит 36 рублей. Какое наибольшее число книжек получит покупатель за 200 рублей?

2. На диаграмме (см. рис. 42) показана среднемесячная температура воздуха в городе N за каждый месяц 1984 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме количество месяцев, в которых среднемесячная температура была отрицательной.

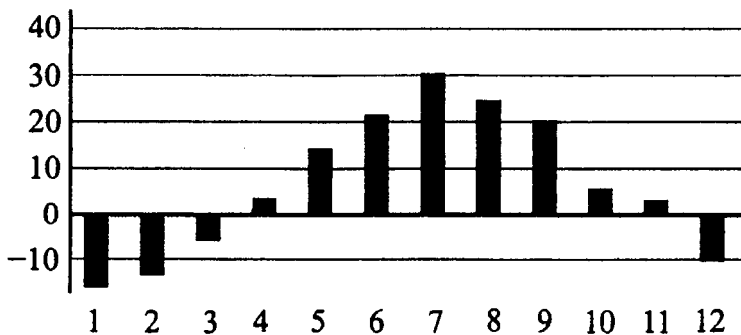


Рис. 42.

3. Строительной фирме нужно приобрести 35 000 килограммов цемента у одного из трёх поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой?

Фирма	Стоимость цемента (руб. за тонну)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	1800	3400	—
Б	1600	8500	При заказе на сумму больше 60 000 руб. доставка бесплатно
В	1840	4500	При заказе более 25 тонн доставка бесплатно

4. В урне 7 красных, 8 жёлтых и 5 зелёных шаров. Из урны наугад достают один шар. Какова вероятность того, что все 8 жёлтых шаров остались в урне?

5. Через первую трубу резервуар объёмом 4000 л наполняется на 20 мин быстрее, чем через вторую трубу. За сколько минут обе трубы вместе наполнят резервуар объёмом 9000 л, если через первую трубу поступает в минуту на 10 л воды больше, чем через вторую?

Вариант 10

1. Таксист за месяц проехал 3000 км. Стоимость 1 л бензина 22 руб. Средний расход бензина на 100 км составляет 7 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?

2. На графике (см. рис. 43) жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании в период с 6 апреля по 29 июня. По горизонтали указываются даты, по вертикали — цена одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. Весной бизнесмен купил пакет акций по цене 140 рублей за акцию, а потом продал все свои акции по наибольшей цене за весь этот период. В результате этих операций прибыль бизнесмена составила 13 860 рублей. Сколько акций было в пакете?

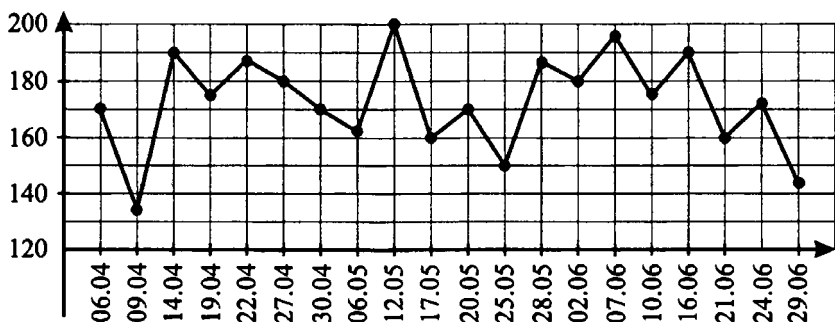


Рис. 43.

3. Фитнес-центр предлагает своим посетителям три программы занятий.

Программа	Плата в месяц	Стоимость дополнительных занятий
«А»	нет	200 руб. за занятие
«В»	3000 руб. в месяц за 16 занятий	180 руб. за занятие сверх 16-ти
«С»	3500 руб. в месяц за 20 занятий	150 руб. за занятие сверх 20-ти

Посетитель желает заниматься в фитнес-центре 18 раз в месяц и, исходя из этого, выбирает наиболее дешёвую программу. Сколько рублей заплатит посетитель за месяц?

4. Одновременно бросают два игральных кубика. Найдите вероятность того, что на одном кубике выпадет чётное число очков, а на другом — нечётное.
5. Двое рабочих, работая вместе, обрабатывают 900 деталей за 20 мин. Сколько деталей в минуту обрабатывает первый рабочий, если 200 деталей он обрабатывает за то же время, за которое второй обрабатывает 250 деталей?

Вариант 11

1. На складе 20 000 флаконов шампуня. Среди них 20% — это шампунь для детей. Среди шампуня для взрослых 25% флаконов предназначено для мужчин. Сколько флаконов предназначено для мужчин?
2. На графике (см. рис. 44) представлено изменение биржевой стоимости акций компании «Лукойл» за 3 дня июня. По оси абсцисс отложено время в часах, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Определите по графику, какую наибольшую прибыль мог получить бизнесмен, если он купил 320 акций 25 июня и продал их в тот же день.

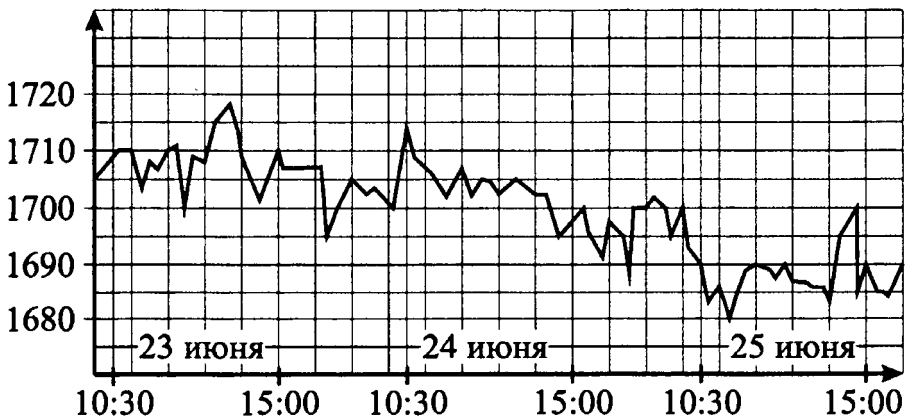


Рис. 44.

3. Для спектакля нужно заказать 14 костюмов в одной из трёх фирм. На каждый костюм расходуется $2,2 \text{ м}^2$ ткани. В таблице приведена стоимость ткани, а также пошива костюма. Сколько рублей будет стоить самый дешёвый заказ?

Фирма	Цена ткани (руб. за 1 м^2)	Цена пошива (руб. за один комплект)
А	220	1200
Б	260	1000
В	180	1800

4. При сборке тумбочки столяр использует болты и гайки. У столяра есть мешок с 3000 болтов, из которых 90 бракованных, и мешок с 4000 гаек, из которых 40 бракованных. Столяр наугад достаёт из мешков один болт и одну гайку. Какова вероятность того, что эти болт и гайку удастся соединить (для этого оба изделия должны быть без брака)?

5. Первый геймер собирает 4000 бонусов за то же время, за которое второй геймер собирает 5000 бонусов. За какое время (в минутах) они вместе соберут 18 000 бонусов, если второй геймер собирает в минуту на 5 бонусов больше, чем первый?

Вариант 12

1. В магазине продают нитки разной толщины. Длина тонкой нити, намотанной на катушку, равна 180 м. Длина толстой нити, намотанной на такую же катушку, составляет 50% от длины тонкой. В магазине купили 8 катушек с тонкой ниткой и 6 катушек с толстой ниткой. Сколько метров составляет суммарная длина нити, купленной в этом магазине?

2. На графике (см. рис. 45) жирными точками показано изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании за 3 месяца 2010 года. По горизонтали указаны дни, по вертикали — стоимость одной акции в рублях. Для наглядности жирные точки соединены линией. Бизнесмен купил пакет из 250 акций 14 апреля, а потом продал все свои акции с 12 мая по 17 мая. Какое наибольшее количество рублей мог потерять бизнесмен в результате этих операций?

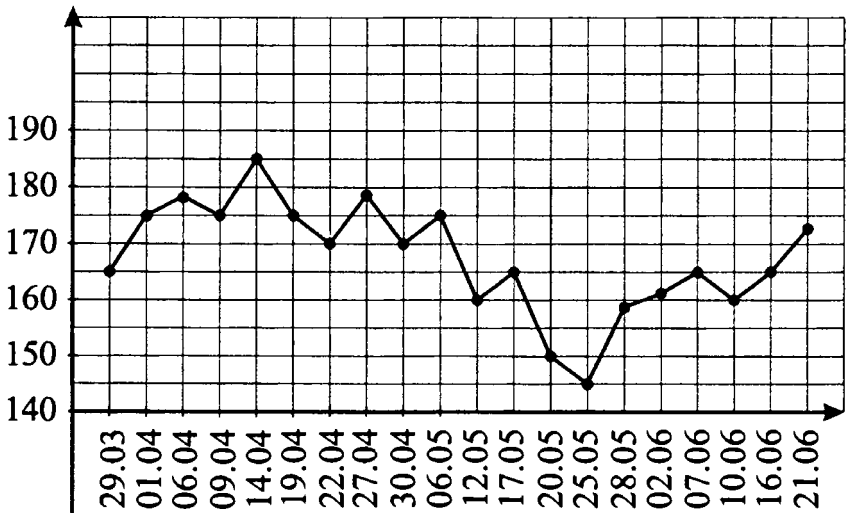


Рис. 45.

3. Чтобы перевезти 200 человек на 150 км, можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и количество мест в автобусах для каждой фирмы указаны в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Фирма	Стоимость перевозки одним автобусом (руб. на 100 км)	Количество мест
А	3280	38
Б	3900	46
В	6700	76

4. Одновременно подбрасывают три монеты. Найдите вероятность того, что выпадет хотя бы одна «решка».

5. Две трубы вместе заполняют резервуар объёмом 9000 л за 1 ч 40 мин. Первая труба закачивает в минуту на 10 л воды больше, чем вторая труба. За сколько минут первая труба самостоятельно наполнит резервуар объёмом 4000 л?

Вариант 13

1. Телевизор стоил 6200 рублей. После снижения цены он стал стоить 4340 рублей. На сколько процентов была снижена цена на телевизор?

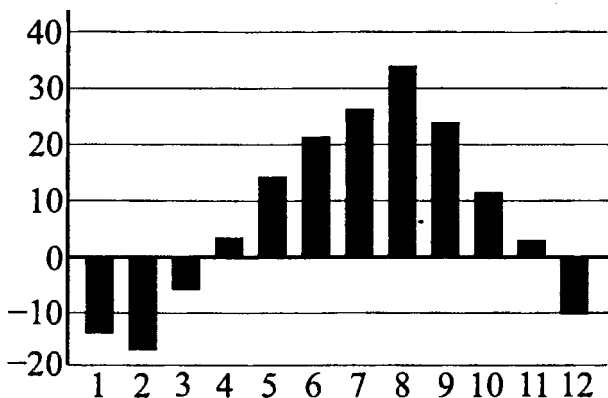


Рис. 46.

2. На диаграмме (см. рис. 46) показана среднемесячная температура воздуха в городе N за каждый месяц 1984 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в период с марта по декабрь 1984 года включительно.

3. Фирме нужно приобрести 20 кубометров песка у одного из трёх поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Фирма	Цена песка (руб. за 1 м^3)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	160	2600	—
Б	170	2500	При заказе на сумму свыше 5000 руб. доставка бесплатно
В	280	2000	При заказе на сумму свыше 5500 руб. доставка бесплатно

4. В некоторой школе из 170 получивших за первую четверть по математике пятерки 102 девочки. Найдите частоту получивших за первую четверть пятерки мальчиков в этой школе.

5. Первые 140 км автомобиль ехал со скоростью 70 км/ч, следующие 220 км — со скоростью 80 км/ч, а затем 30 км — со скоростью 120 км/ч, после чего был оштрафован сотрудником ГИБДД. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Вариант 14

1. На автозаводе выпустили 300 000 грузовых и легковых автомобилей. Из них 35% — грузовые. Среди легковых 40% внедорожников. Сколько внедорожников выпустил автозавод?

2. На графике (см. рис. 47) представлено изменение биржевой стоимости акций энергетической компании за 3 дня июня. По оси абсцисс отложено время в часах, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Определите по графику наименьшую цену акции за 24 июня.

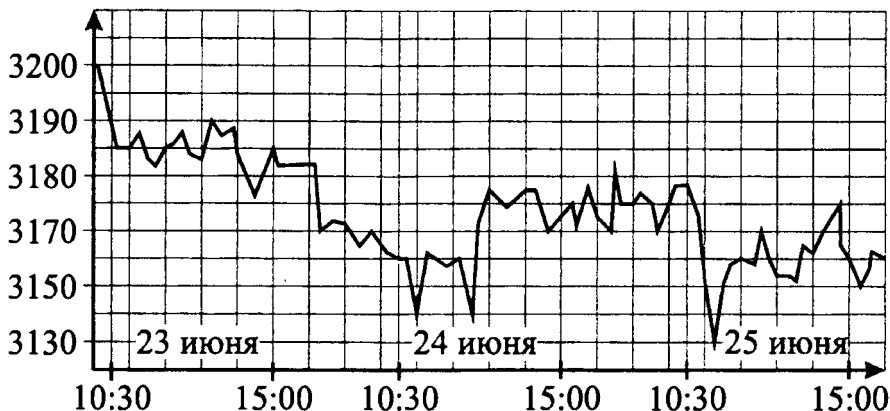


Рис. 47.

3. Для кровельных работ можно использовать один из видов материалов: металлочерепицу или мягкую черепицу. Для первого вида работ понадобится 90 м^2 металлочерепицы и 15 кг крепежа. Для второго — 65 м^2 мягкой черепицы и 8 кг крепежа. Квадратный метр металлочерепицы стоит 240 рублей, квадратный метр мягкой черепицы стоит 350 рублей, 1 кг крепежа стоит 50 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?

4. Перед началом первого тура чемпионата области по настольному теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 141 теннисист, среди которых 50 участников из Долгопрудного, в том числе Иван Кусаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Иван Кусаев будет играть с каким-либо теннисистом из Долгопрудного.

5. Колонна автобусов, двигаясь равномерно со скоростью 24 км/ч , проезжает мимо радиотелескопа, длина которого равна 300 метрам, за 1 минуту. Найдите длину колонны автобусов в метрах.

Вариант 15

1. Иван Петрович взял в банке кредит на покупку мебели в размере 27 000 руб. на год под 16%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей Иван Петрович должен вносить в банк ежемесячно?

2. На графике (см. рис. 48) представлено изменение биржевой стоимости акций банка за 3 месяца 2010 года. По горизонтали указаны даты, по вертикали — цена одной акции в рублях. Бизнесмен в указанный период купил пакет из 500 акций этого банка, а затем продал его с наибольшей прибылью. Какое наибольшее количество рублей мог получить бизнесмен в результате этих операций?

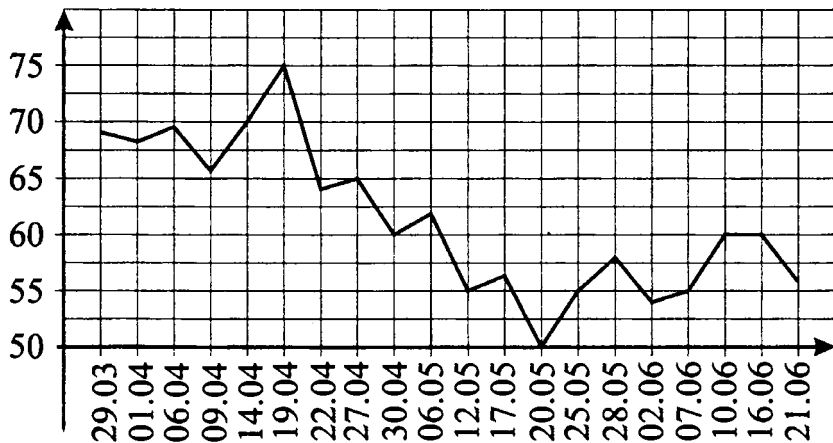


Рис. 48.

3. В таблице приведены условия банковского вклада в трёх различных банках. Предполагается, что клиент кладёт на счёт 30 000 рублей на срок 1 год. В каком банке к концу года вклад окажется наибольшим? В ответе укажите сумму этого вклада в рублях.

Вклад	Обслуживание счёта*	Процентная ставка (% годовых)**
А	220 руб. в год	10
Б	25 руб. в месяц	11
В	Бесплатно	9,5

* В начале года или месяца со счёта снимается указанная сумма в уплату за ведение счёта.

** В конце года вклад увеличивается на указанное количество процентов.

4. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 12, но не дойдя до отметки 3 часа.

5. Первую треть дороги заяц бежал со скоростью 30 км/ч, вторую треть — со скоростью 50 км/ч, а последнюю — со скоростью 15 км/ч. Найдите среднюю скорость зайца на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Вариант 16

1. Подоходный налог составляет 13% от заработной платы. Заработная плата почтальона составляет 7800 рублей. Сколько рублей получит почтальон после удержания налога?

2. На графике (см. рис. 49) представлено изменение биржевой стоимости акций угледобывающей компании с утра 23 июня по вечер 25 июня 2010 года. По оси абсцисс отложено время, по оси ординат — стоимость одной акции в рублях. Определите по графику, какого числа цена акции первый раз упала ниже 1138 рублей. Рабочий день биржи начинается в 10:30.

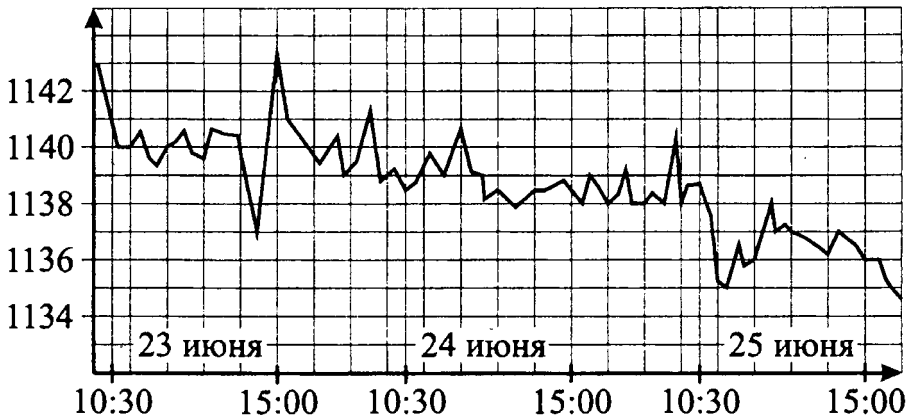


Рис. 49.

3. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок: либо скидку 20% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 15% на звонки абонентам соседних регионов, либо 10% на услуги мобильного интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 100 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 200 рублей на звонки абонентам соседних регионов и 320 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку следует выбрать? В ответе запишите, сколько рублей составит эта скидка.

4. В группе сотрудников МЧС 275 человек. Их вертолётom в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 25 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит сотрудников МЧС, случаен. Найдите вероятность того, что сотрудники МЧС Михаил М. и Николай К. полетят одним и тем же рейсом вертолётom. Результат округлите до сотых.

5. Два призывника-связиста, которые плохо сдали ЕГЭ и попали в армию, отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места разматывать кабели. Они двигаются по прямой. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между связистами станет равным 150 метрам?

Отвѣты

Отвѣты к диагностическим работам

В1. Практический расчѣт, оценка и прикидка

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
16	173	26	45	66	22	5	10 500

В2. Чтение графиков и диаграмм

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
3	16	10	5	8	100	40	9

В4. Выбор наилучшего варианта

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
0,51	280	86 250	9800	20 900 000

В10. Теория вероятностей

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
0,002	0,25	0,6	0,2	0,125	3,6

В13. Построение и исследование математических моделей

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
96	1	50	10	300	20

Ответы к вариантам для самостоятельного решения

В1. Практический расчёт, оценка и прикидка

	1	2	3	4	5	6	7	8
Вар. 1	7	6	18	80	6	11	69 300	15 000
Вар. 2	38	8	7	2	95	8	27	1500
Вар. 3	8	320	6	456	15	2000	8	3
Вар. 4	11	22	6	1	4	7	20	11 200
Вар. 5	10	3	864	56	2	15	15	320
Вар. 6	55,6	480	34	525	6	163	113	336

В2. Чтение графиков и диаграмм

	1	2	3	4	5	6	7	8
Вар. 1	7	57	6	5	21	4000	32	3
Вар. 2	2	5	25	480	2100	6000	2	8,5
Вар. 3	3	13	4	4	5	3000	690	12
Вар. 4	10	20	1000	8	1	40	96000	4

В4. Выбор наилучшего варианта

	1	2	3	4	5
Вар. 1	24 480	209 440	700	62,5	3520
Вар. 2	30 600	5900	95 550	25 375	6540
Вар. 3	13 600	97 200	5200	65 190	264
Вар. 4	22	1 207 800	20 610	1173	2352
Вар. 5	75	400	459	447	1240

В10. Теория вероятностей

	1	2	3	4	5	6
Вар. 1	0,08	0,16	0,25	0,0625	0,893	0,75
Вар. 2	0,15	0,875	0,973	36	4,375	0,55
Вар. 3	0,5	0,004	9	36	0,4	0,064
Вар. 4	37	0,75	0,9506	0,125	0,002	0,65
Вар. 5	19	0,9997	0,5	6	0,001	0,3
Вар. 6	0,68	0,15	0,17	0,2	0,25	0,104
Вар. 7	0,9604	0,04	0,44	0,025	0,33	0,99

В13. Построение и исследование математических моделей

	1	2	3	4	5	6
Вар. 1	120	21	50	14	600	20
Вар. 2	96	75	56	16	20	22,5
Вар. 3	24	55	32	2	5	18
Вар. 4	30	36	42	20	1,5	20
Вар. 5	160	300	6	68	40	32 000
Вар. 6	2,4	160	10	81 000	52	2

Ответы к заданиям тренировочных тестов

	1	2	3	4	5
Вар. 1	3	15	37 800	0,994	20
Вар. 2	7	11	259	0,9975	22
Вар. 3	18	4	114 450	0,6	63
Вар. 4	21	9	6216	1,44	130
Вар. 5	4	1100	80	0,5	20
Вар. 6	4	11	8704	0,9	8
Вар. 7	4	5	68 400	0,25	2
Вар. 8	9000	2500	375	0,864	130
Вар. 9	7	4	64 400	0,6	100
Вар. 10	4620	231	3360	0,5	20
Вар. 11	4000	6400	22 008	0,9603	400
Вар. 12	1980	6250	29 250	0,875	80
Вар. 13	30	-10	5600	0,4	78
Вар. 14	78 000	3140	22 350	0,35	100
Вар. 15	2610	5000	32 967	0,25	25
Вар. 16	6786	23	32	0,09	6

Готовимся к ЕГЭ

Учебное издание

**Коннова Елена Генриевна
Дремов Александр Петрович
Иванов Сергей Олегович
Шеховцов Виктор Анатольевич**

**МАТЕМАТИКА.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ЕГЭ-2014.
ЧАСТЬ 1: АРИФМЕТИКА И АЛГЕБРА.
Пособие для «чайников»**

Под редакцией **Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова**

Налоговая льгота: издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Обложка *А. Вартанов*

Компьютерная верстка *С. Иванов*

Корректор *С. Верескун*

Подписано в печать с оригинал-макета 10.09.2013.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага типографская.

Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4.

Тираж 10 000 экз. **Заказ № 215.**

Издательство ООО «Легион» включено в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, которые допускаются к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждениях. Приказ Минобрнауки России № 729 от 14.12.2009, зарегистрирован в Минюст России 15.01.2010 № 15987.

ООО «ЛЕГИОН»

Для писем: 344000, г. Ростов-на-Дону, а/я 550.

Адрес редакции: 344011, г. Ростов-на-Дону, пер. Доломановский, 55.

www.legionr.ru e-mail: legionrus@legionrus.com

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных
диапозитивов в ЗАО «Полиграфобъединение»
347900, г. Таганрог, ул. Лесная биржа, 6В.