

Я сдам ЕГЭ!

Модульный
курс

МАТЕМАТИКА

ЕГЭ

Методика подготовки

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

**ПРОФИЛЬНЫЙ
УРОВЕНЬ**

Москва
«Просвещение»
2016

Я сдам ЕГЭ! Модульный курс. Математика. Методика подготов-
Я11 ки : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : профил. уро-
вень. — М. : Просвещение, 2016. — 240 с. : ил. —
ISBN 978-5-09-038817-7.

В методическом пособии приведены: примерное поурочное планирование, краткие методические рекомендации и примеры решения заданий к урокам, тренировочные работы для решения в классе, сгруппированные в четырёх тематических модулях: «Базовые навыки», «Алгебра», «Функции» и «Геометрия». Пособие содержит также итоговую диагностическую работу. Методическое пособие предназначено для учителей общеобразовательных организаций, использующих в работе издание «Я сдам ЕГЭ! Модульный курс. Математика. Рабочая тетрадь» для профильного уровня.

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-09-038817-7

© Издательство «Просвещение», 2016
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2016
© Художественное оформление.
Федеральный институт
педагогических измерений, 2016
Все права защищены

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие является частью комплекта «Я сдам ЕГЭ! Модульный курс. Математика», предназначенного для эффективной подготовки учащихся 10—11 классов к решению заданий профильного уровня ЕГЭ по математике. Пособие предназначено для использования в учебном процессе в качестве дополнения к основному учебно-методическому комплексу по предмету и может стать основой для урочных, внеурочных самостоятельных и факультативных занятий по подготовке к Единому государственному экзамену по математике.

Цель данного пособия — помочь учащимся, имеющим пробелы в математической подготовке в преодолении порогового значения минимального количества баллов, необходимого для поступления в учебные заведения высшего профессионального образования. залогом успешной работы по пособию является систематическая работа в течение всего учебного года.

Пособие состоит из четырёх модулей: «Базовые навыки», «Алгебра», «Функции», «Геометрия», каждый из которых содержит определённое число уроков, сгруппированных парами. Первый урок посвящён повторению основных понятий, фактов, идей и методов решения, проиллюстрированных примерами, которые можно разобрать в классе; второй целиком предназначен для отработки навыков решения задач по изучаемой теме. Разумеется, какие-то примеры и задачи можно и нужно разбирать и на втором уроке.

К каждому уроку даётся блок тренировочных задач (пособие «Методика подготовки») и блок домашних задач с диагностическими заданиями (пособие «Рабочая тетрадь»). Число предлагаемых для каждого урока задач избыточно, что позволяет учителю выбирать их в соответствии с уровнем подготовки класса, а также использовать при необходимости на резервных уроках. Блок тренировочных задач предназначен для работы в классе и в некоторых случаях предваряется тремя контрольными вопросами или задачами, которые целесообразно предложить учащимся для ответов перед началом выполнения тренировочных заданий.

Каждая домашняя работа заканчивается тремя задачами на повторение, либо связанными (непосредственно или косвенно) с изучаемым материалом, либо предваряющими следующую тему в качестве её пропедевтики.

Для итогового контроля ко всем модулям даются диагностические работы (одна или две — в зависимости от числа часов, отведённых для изучения модуля). Уроки, предназначенные для диагностических работ, также сгруппированы парами: на первом уроке можно провести диагностическую работу, второй урок посвятить её разбору и дополнительной отработке навыков решения задач, вызвавших наибольшие затруднения. Эти задачи можно найти в достаточном количестве на сайте открытого банка задач ЕГЭ по математике по адресу <http://mathege.ru>. При необходимости один из уроков может быть использован впоследствии в качестве резервного.

Некоторые уроки в поурочном планировании помечены звёздочкой, которая означает, что их материал целесообразно изучать только в случае успешного усвоения темы. В случае недостаточного усвоения темы эти уроки можно использовать как резервные для устранения выявленных пробелов и проблем.

Материалы настоящего пособия подготовлены С. А. Шестаковым, И. В. Яценко и Е. А. Куксой в соответствии с концепцией, разработанной И. В. Яценко и С. А. Шестаковым. Отдельная благодарность А. В. Каплиеву, М. Э. Коваленко, Т. В. Корзун и М. В. Цветкову за внимательное чтение рукописи.

Примерное поурочное планирование

- Уроки 1—2. Чтение графиков и диаграмм реальных зависимостей.
 Уроки 3—4. Арифметические действия с целыми числами.
 Уроки 5—6. Арифметические действия с дробями.
 Уроки 7—8. Арифметические действия со степенями.
 Уроки 9—10. Перевод (конвертация) единиц измерений, сравнение величин, прикидка и оценка, соответствия между величинами и их значениями.
 Уроки 11—12. Практические арифметические задачи с текстовым условием.
 Уроки 13—14. Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей.
 Уроки 15—16. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей.
 Уроки 17—18. Диагностическая работа № 1. Разбор задач диагностической работы. Решение задач.

Краткие методические рекомендации и задания к урокам

Этот модуль посвящён задачам, связанным с отработкой базовых математических навыков и умениями применять эти навыки в практических ситуациях. К таким заданиям относятся задания 1, 2, 4, 9 Единого государственного экзамена по математике.

Уроки 1—2. Чтение графиков и диаграмм реальных зависимостей

Ведущим каналом восприятия у большинства людей является визуальный. Отчасти именно этим объясняется стремление к наглядности при подаче той или иной информации в различных источниках — от учебных пособий до газет, журналов и интернет-контента. Кроме того, представление информации (особенно статистической) в виде диаграмм и графиков позволяет удобно и быстро считывать эту информацию с целью её анализа или прогноза на будущее. Поэтому умение читать графики и диаграммы является одним из базовых для адаптации человека в социуме.

Несмотря на это, соответствующее задание ЕГЭ по математике вызывает затруднения примерно у каждого двадцатого школьника. Эти задачи в части чтения графиков делятся на две чётко разграниченные группы: в первой требуется найти точку на оси абсцисс, ответив на вопрос типа «Когда значение величины было равно данному?», во второй — найти наибольшее или наименьшее значение некоторой величины, т. е. точку на оси ординат. Для задач первой группы процент верных ответов в среднем на 5% ниже, чем для задач второй группы. Часть ошибочных ответов обусловлена невнимательностью: перепутаны наибольшее и наименьшее значения, вместо одной величины в ответе указывают другую.

Пример 1. На рисунке 1 точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 г. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны ни-

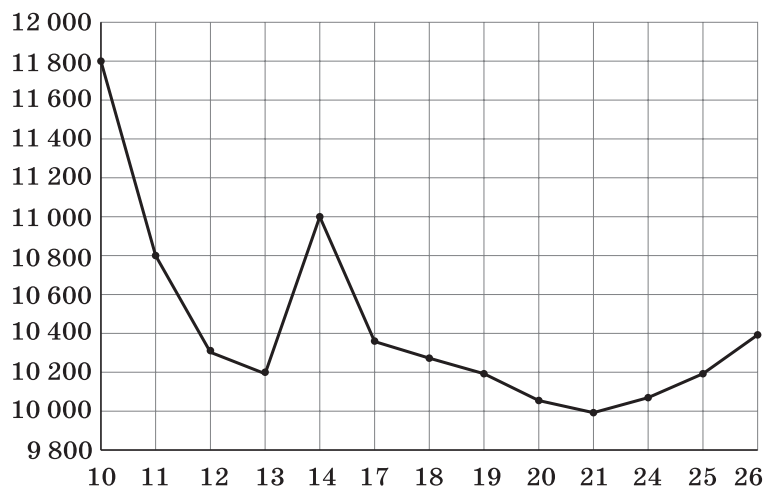


Рис. 1

келя в условных денежных единицах. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в условных денежных единицах за тонну).

Решение. Для ответа на вопрос задачи достаточно найти самую высокую точку графика. Очевидно, эта точка соответствует открытию торгов 10 ноября. Искомая цена в этот момент была равна 11 800 условным единицам за тонну.

Ответ: 11 800.

В более сложных случаях ответ на вопрос задания требует минимальных вычислений: разности наибольшего и наименьшего значений некоторой величины, расчёта стоимости или числа акций и т. п.

Пример 2. На графике (рис. 2) показано изменение температуры воздуха (в градусах Цельсия) в некотором населённом пункте на протяжении трёх суток сентября. На оси абсцисс отмечено время суток в часах, на оси ординат — значение температуры в градусах. Определите по графику разницу между наибольшим и наименьшим значениями температуры в воскресенье. Ответ дайте в градусах Цельсия.

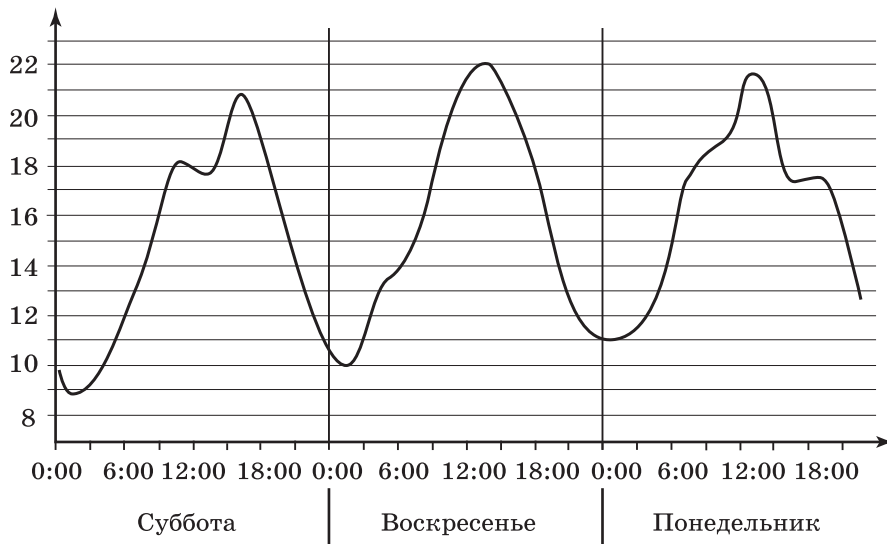


Рис. 2

Решение. Наибольшая температура в воскресенье составила 22° , а наименьшая 10° , поэтому разница температур равна 12° .

Ответ: 12.

Задачи на чтение диаграмм (обычно столбчатых) не сложнее задач на чтение графиков. В простейших случаях надо подсчитать число столбиков, удовлетворяющих тому или иному требованию.

Пример 3. На диаграмме (рис. 3) показана среднемесячная температура воздуха (в градусах Цельсия) в Хабаровске по результатам многолетних наблюдений. Найдите по диаграмме количество месяцев, когда среднемесячная температура в Хабаровске отрицательная.

Решение. Для ответа на вопрос задачи достаточно посчитать столбики, расположенные в нижней полуплоскости относительно горизонтали, соответствующей нулевой температуре. Количество таких столбиков равно 5.

Ответ: 5.

Немного сложнее задачи, требующие определённого расчёта.

Пример 4. На диаграмме (рис. 4) показано распределение относительной влажности воздуха (в процентах) в городе Ейске по месяцам года. Определите среднюю относительную влажность воздуха в Ейске осенью.

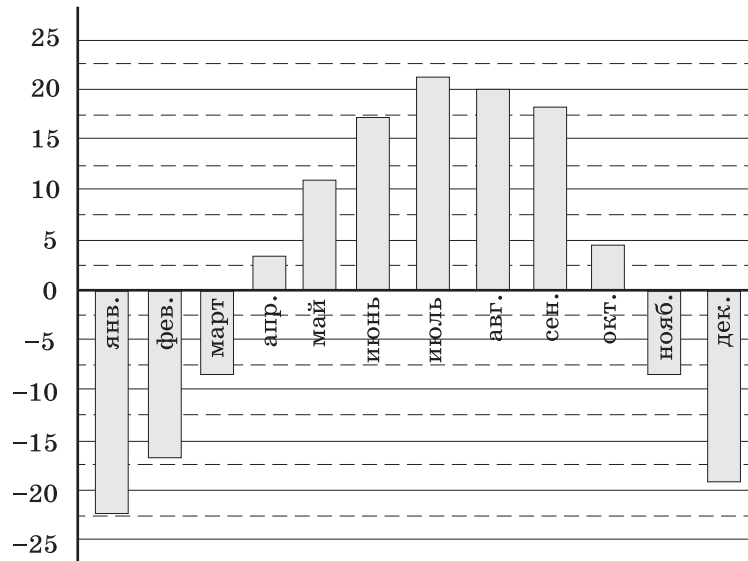


Рис. 3

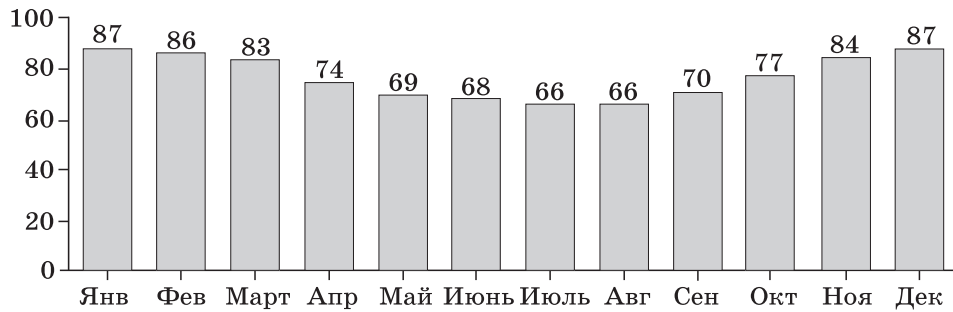


Рис. 4

Решение. Средняя относительная влажность воздуха в Ейске осенью равна среднему арифметическому значений относительной влажности (в процентах) в сентябре, октябре и ноябре, т. е. $\frac{70+77+84}{3} = 77$.

Ответ: 77.

Тренировочная работа 1

1

На графике (рис. 5) отражено изменение курса акций некоторой компании. На оси абсцисс показано время суток в часах, на оси ординат — цена акции в рублях. Чему равна максимальная цена акции (в рублях за штуку) в период между 10:00 и 14:00?

Ответ: 642.

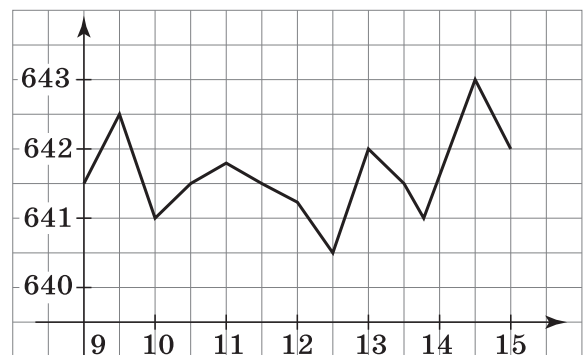


Рис. 5

На рисунке 6 изображена скорость спортсмена при кардиотренировке. По горизонтали указаны минуты, прошедшие с начала тренировки, по вертикали — скорость спортсмена в километрах в час. Чему была равна скорость спортсмена через 2 минуты после начала тренировки? Ответ дайте в километрах в час.

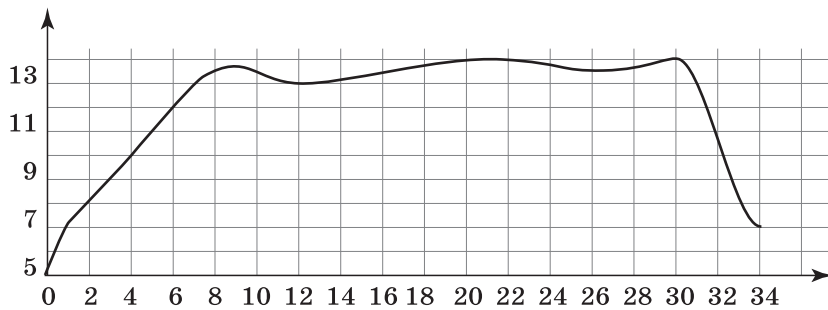


Рис. 6

Ответ: 8.

На рисунке 7 точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 г. По горизонтали указываются номера месяцев, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности точки соединены линией. Определите по рисунку наибольшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

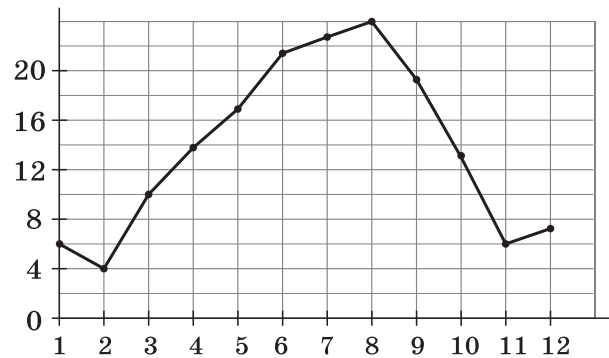


Рис. 7

Ответ: 24.

На графике (рис. 8) изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля на пути между двумя городами от времени движения. На вертикальной оси отмечена скорость автомобиля в километрах в час, на горизонтальной — время в часах, прошедшее с начала движения легкового автомобиля.

Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автомобиля на этом интервале.

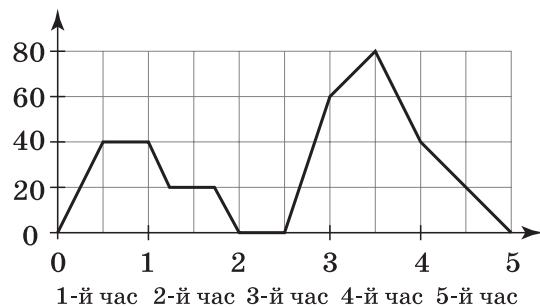


Рис. 8

Интервалы времени

- А) первый час пути
- Б) второй час пути
- В) третий час пути
- Г) четвертый час пути

Характеристики движения

- 1) скорость автомобиля достигла максимума за всё время движения автомобиля
- 2) автомобиль сделал остановку на 30 мин
- 3) автомобиль разогнался, но его скорость не превышала 40 км/ч
- 4) автомобиль не разогнался в течение всего часа

В таблице под каждой буквой, обозначающей интервал времени, укажите номер, соответствующий характеристике движения.

Ответ:	А	Б	В	Г
	3	4	2	1

5

На рисунке 9 точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 г. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в условных денежных единицах. Для наглядности точки на рисунке соединены линией.

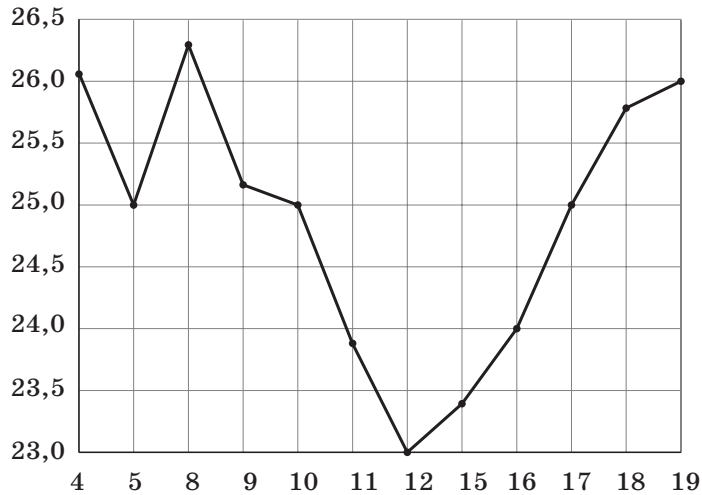


Рис. 9

Определите по рисунку, какого числа цена нефти на момент закрытия торгов была наименьшей в период с 4 по 11 апреля.

Ответ: 11.

6

На диаграмме (рис. 10) показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде за каждый месяц 1994 г. По горизонтали указаны месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев с отрицательной среднемесячной температурой.

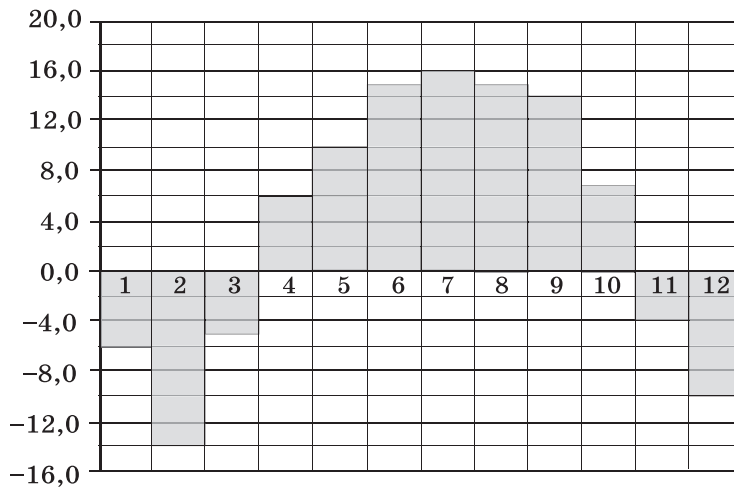


Рис. 10

Ответ: 5.

На графике (рис. 11) изображена зависимость скорости погружения батискафа от времени. На вертикальной оси отмечена скорость в метрах в секунду, на горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала погружения.

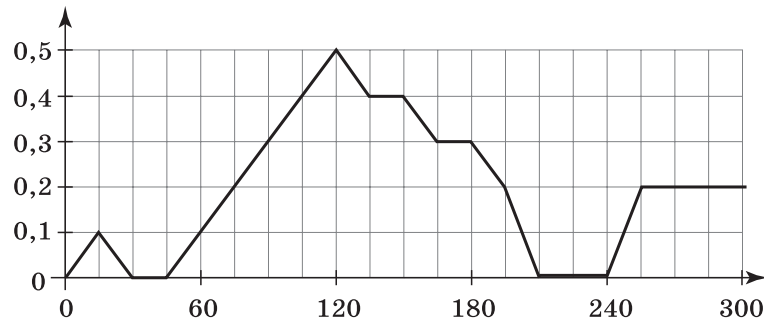


Рис. 11

Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику погружения батискафа на этом интервале.

Интервалы времени

- А) 0–60 с
- Б) 60–120 с
- В) 120–180 с
- Г) 180–240 с

Характеристики движения

- 1) в течение 30 секунд батискаф не двигался
- 2) скорость погружения постоянно росла
- 3) скорость погружения не меньше 0,3 м/с на всём интервале
- 4) скорость погружения не больше 0,1 м/с на всём интервале

В таблице под каждой буквой, обозначающей интервал времени, укажите номер, соответствующий характеристике движения.

Ответ:	А	Б	В	Г
	4	2	3	1

На рисунке 12 изображена потребляемая мощность электроэнергии в городе N в течение суток. По горизонтали указаны часы суток, по вертикали — мощность в мегаваттах. Какова разница между наибольшей и наименьшей потребляемой мощностью в течение суток? Ответ дайте в мегаваттах.

Ответ: 60.

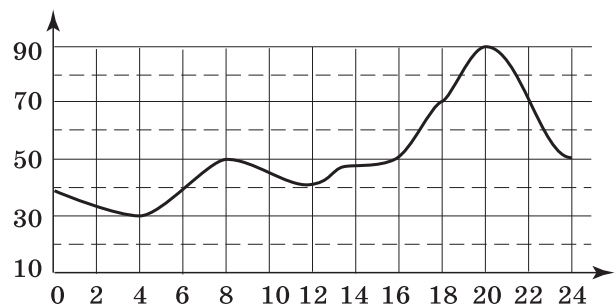


Рис. 12

На рисунке 13 точками показано суточное количество осадков, выпавших в Казани с 3 по 15 февраля 2009 г. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — количество осадков в миллиметрах, выпавших в соответствующий день. Для наглядности точки на рисунке соединены линией. Сколько дней из данного периода не выпадало осадков?

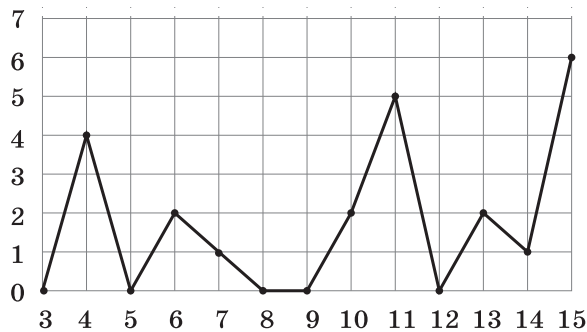


Рис. 13

Ответ: 5.**10**

На графике (рис. 14) изображена зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс показано число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. Чтобы автомобиль начал движение, крутящий момент должен быть не менее 60 Н·м. Какое наименьшее число оборотов двигателя в минуту достаточно, чтобы автомобиль начал движение?

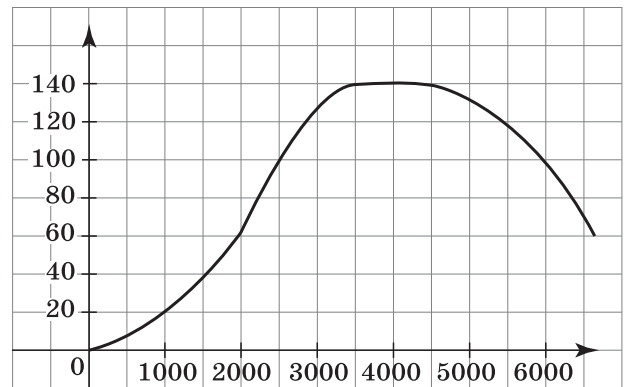


Рис. 14

Ответ: 2000.

Тренировочная работа 2

1

На графике (рис. 15) показано изменение температуры в салоне автомобиля после включения кондиционера. На оси абсцисс указано время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. По графику определите, на сколько градусов упала температура за первые четыре минуты работы кондиционера.

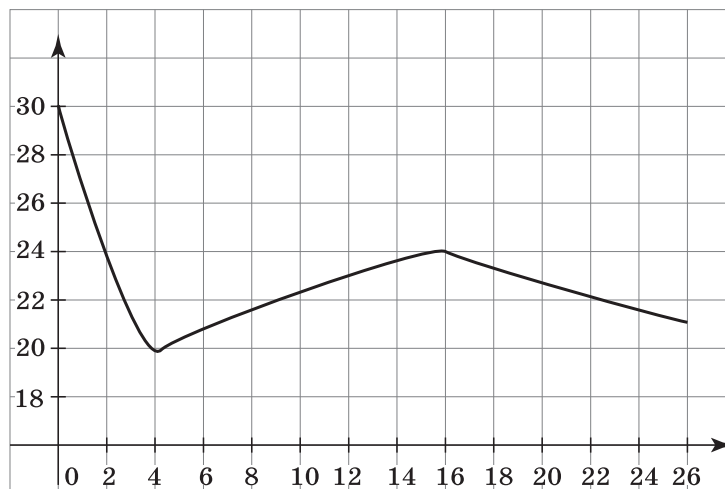


Рис. 15

Ответ: 10.

На графике, изображённом на рисунке 16, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтедобывающей компании в первые две недели сентября. На вертикальной оси указана стоимость одной акции в рублях, на горизонтальной — числа сентября. 3 сентября бизнесмен приобрёл 10 акций этой компании. 6 из них он продал 10 сентября, а 12 сентября продал остальные 4. Сколько рублей потерял бизнесмен в результате этих операций?

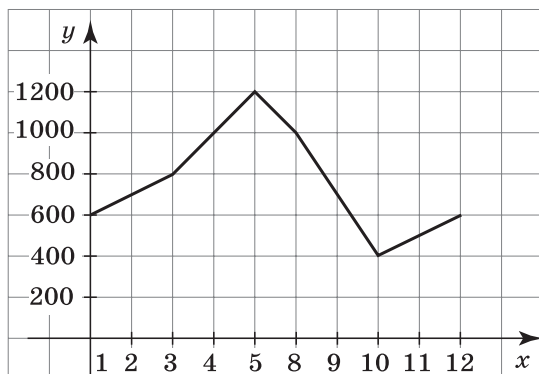


Рис. 16

Ответ: 3200.

На диаграмме (рис. 17) показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (бывшем Свердловске) за каждый месяц 1973 г. По горизонтали указаны месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами в 1973 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.

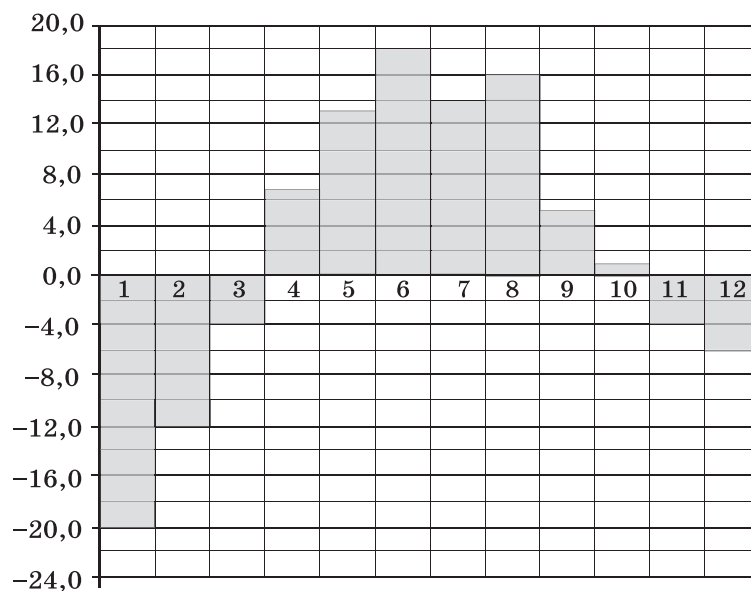


Рис. 17

Ответ: 38.

На графике (рис. 18) показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля при температуре окружающего воздуха 10°C . На оси абсцисс указано время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Водитель может начинать движение, когда температура двигателя достигнет 40°C . Сколько минут требуется водителю, чтобы разогреть машину перед началом движения?

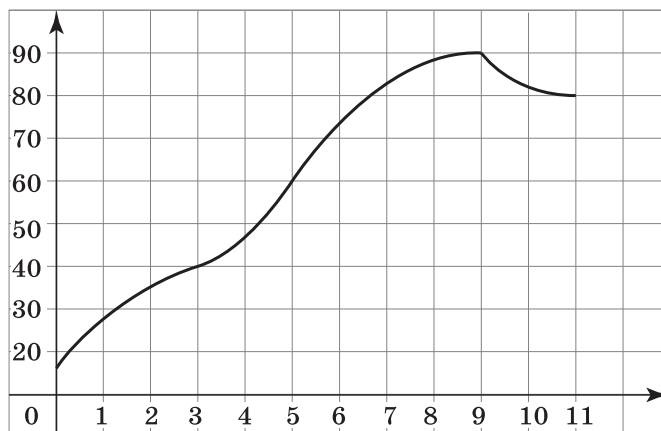


Рис. 18

Ответ: 3.

На диаграмме (рис. 19) показана частотность (частота употребления) двенадцати наиболее часто употребляемых букв русского алфавита в процентах. Первое место по частотности занимает буква «о». Какое место по частотности занимает буква «р»?

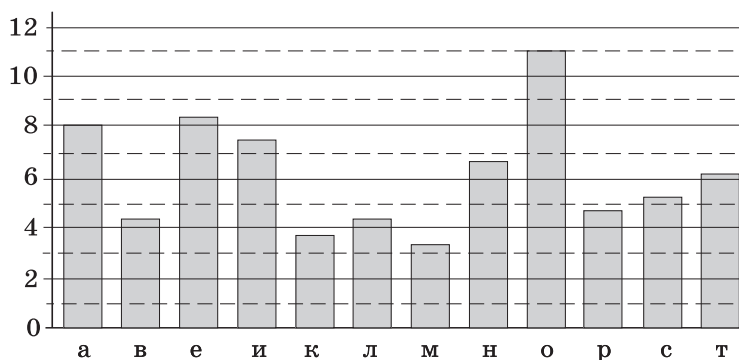


Рис. 19

Ответ: 8.

На рисунке 20 точками изображено потребление воды городской ТЭЦ на протяжении суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — потребление воды за прошедший час в кубометрах. Для наглядности точки соединены линией.

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления воды данной ТЭЦ в течение этого периода.

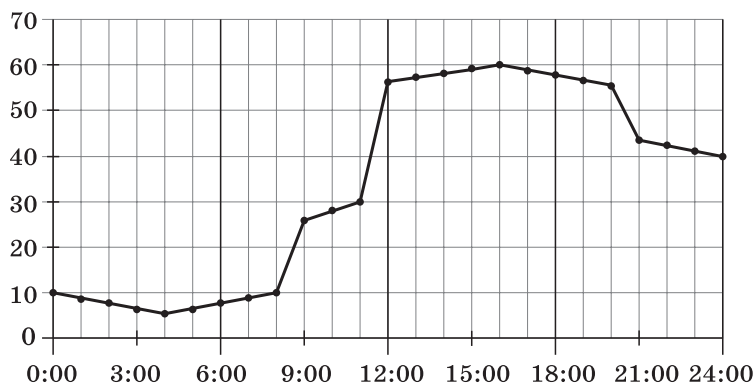


Рис. 20

Периоды времени

- А) ночь (с 0 до 6 часов)
 Б) утро (с 6 до 12 часов)
 В) день (с 12 до 18 часов)
 Г) вечер (с 18 до 24 часов)

Характеристики потребления воды

- 1) потребление воды падало в течение всего периода
- 2) потребление воды в течение всего периода было меньше 20 кубометров в час
- 3) потребление воды выросло более чем втрое в течение всего периода
- 4) потребление воды сначала росло, а потом падало

В таблице под каждой буквой, обозначающей период времени, укажите номер, соответствующий характеристике потребления воды.

Ответ:	А	Б	В	Г
	2	3	4	1

7

На диаграмме (рис. 21) показано среднесуточное количество перевезённых пассажиров в Московском метрополитене за каждый месяц 2008 г. (в тыс. человек). Сколько было месяцев, в каждый из которых среднесуточное число перевезённых пассажиров составили не менее 7500 тыс. человек?

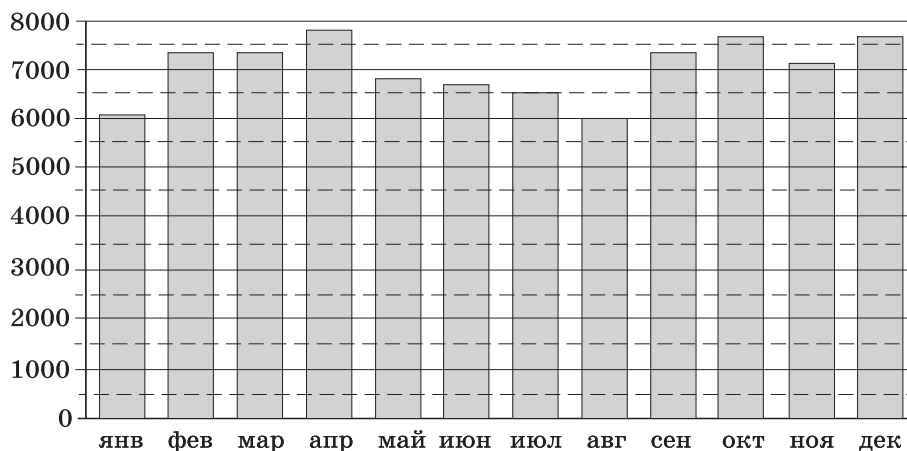


Рис. 21

Ответ: 3.

На рисунке 22 изображена скорость спортсмена при кардиотренировке. По горизонтали указаны минуты, прошедшие с начала тренировки, по вертикали — скорость спортсмена в километрах в час. Через сколько минут после начала тренировки скорость спортсмена впервые достигла 10 км/ч?

Ответ: 4.

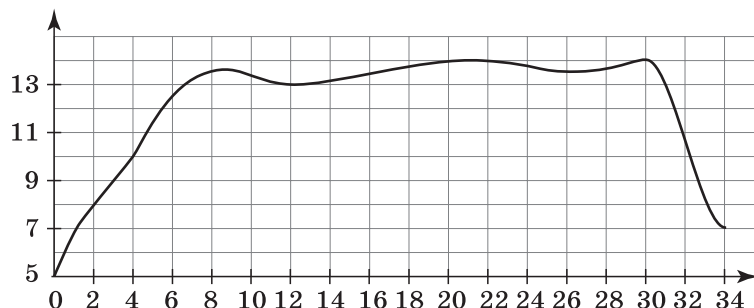


Рис. 22

На рисунке 23 точками показано количество опасных гидрометеорологических явлений в России с 1996 по 2011 г. По горизонтали указан год, по вертикали — количество явлений. Сколько лет в указанный период ежегодное количество опасных гидрометеорологических явлений не превышало 240?

Ответ: 6.

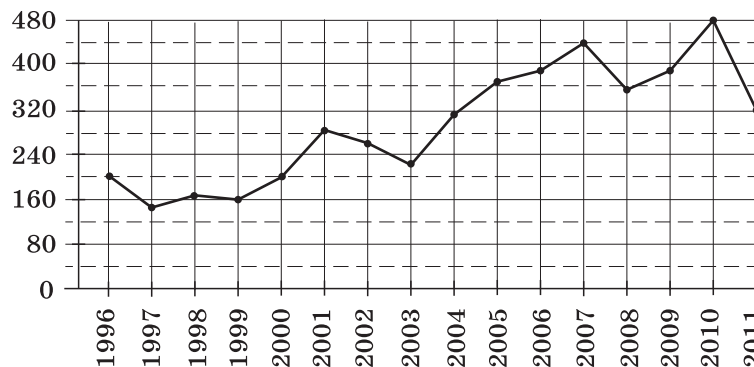


Рис. 23

На рисунке 24 отражено изменение биржевой стоимости акций горнодобывающей компании в первой половине сентября. На вертикальной оси указана стоимость одной акции в рублях, на горизонтальной — числа сентября. 7 сентября бизнесмен купил пакет акций, а 14 сентября продал его. В результате этих операций прибыль бизнесмена составила 3600 р. Сколько акций было в пакете?

Ответ: 12.

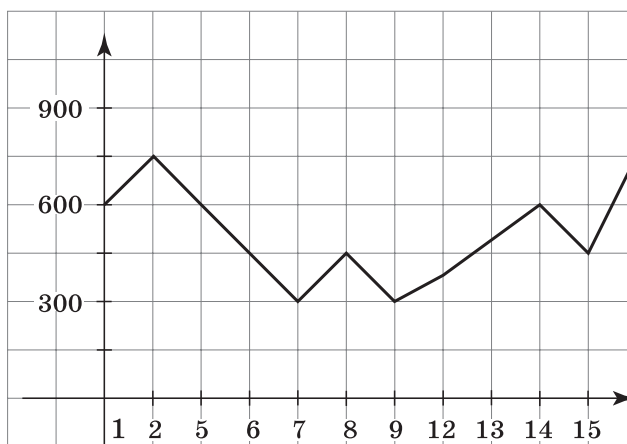


Рис. 24