

МАТЕМАТИКА

ЕГЭ

2020

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

**И. В. Яценко
С. А. Шестаков**



600 задач

20 тематических тренингов

20 типовых вариантов ЕГЭ

**методические рекомендации
с разбором задач**

И. В. Яценко, С. А. Шестаков

**Подготовка
к ЕГЭ по математике
в 2020 году.
Базовый уровень**

Новое издание

Издание соответствует
Федеральному государственному
образовательному стандарту (ФГОС)

Издательство МЦНМО

2020

УДК 373.167.1
ББК 22.141я721
Я97

Яценко И. В., Шестаков С. А.

Я97 Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 году. Базовый уровень. — М.: МЦНМО, 2020. — 272 с.

ISBN 978-5-4439-1422-0

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для подготовки к Единому государственному экзамену по математике на базовом уровне, для организации и проведения итогового повторения, диагностики и коррекции проблемных зон в знаниях старшекласников.

Пособие написано в соответствии с утверждённой демоверсией и спецификацией ЕГЭ по математике 2020 года. Оно содержит подробный разбор задач экзамена, аналогичных заданиям ЕГЭ 2019 года, подготовительные и зачётные задачи к каждому заданию ЕГЭ, тренировочные варианты в формате ЕГЭ. По сравнению с прошлым годом пособие существенно доработано, заменено больше половины тренировочных и зачётных заданий (330 задач).

Материалы пособия использовались в сотнях школ различных регионов России при организации подготовки к Единому государственному экзамену. Пособие позволяет проверить навыки решения задач, качество усвоения материала, выстроить индивидуальные траектории повторения и эффективно подготовиться к сдаче ЕГЭ.

Пособие адресовано учащимся старших классов и их родителям, учителям математики и методистам.

Издание соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС).

ББК 22.141я721

12+

ISBN 978-5-4439-1422-0

© Яценко И. В., Шестаков С. А., 2020

© МЦНМО, 2020

Введение

При сдаче Единого государственного экзамена по математике каждый выпускник может выбрать один из двух вариантов: экзамен *базового уровня* (для тех, кто не собирается получать высшее образование, и тех, кто собирается делать это в вузах гуманитарного направления) или экзамен *профильного уровня* (для тех, кто собирается продолжать образование в вузах с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов — естественно-научных, технических, финансовых и др.).

Как и в прошлом году, экзамен базового уровня состоит из 20 заданий с кратким ответом, продолжительность экзамена — 3 часа (180 минут). Структура КИМов аналогична структуре прошлого года.

Пособие предназначено для организации итогового повторения (в том числе с начала учебного года) и завершающего этапа подготовки к экзамену и включает как задания, которые несколько проще возможных задач ЕГЭ, так и задания, которые несколько сложнее этих задач (для выработки своего рода математической «мускулатуры», позволяющей увереннее чувствовать себя на экзамене). Все задания сгруппированы в 20 тренировочных работ и 20 тематических тренингов (по одному тренингу на каждую задачу варианта экзамена).

Первые две диагностические работы предназначены для завершающего этапа традиционного осеннего повторения материала 10 класса. Они составлены по образцу демоверсии и состоят из 20 задач каждая. Одна из этих работ не содержит задач с производной, другая не содержит задач с логарифмами, что позволяет выбрать работу в соответствии с используемым учебником. Следующие за этими диагностическими работами тренинги состоят из 30 заданий каждый: 15 подготовительных и 15 зачётных заданий. Завершают пособие 20 тренировочных работ, составленных в соответствии со спецификацией и демоверсией ЕГЭ по математике 2020 года базового уровня (тренировочные варианты). При самостоятельной подготовке следует вначале решить одну из двух первых диагностических

работ для выявления проблемных зон в знаниях и навыках решения задач, затем повторить вызвавший затруднения материал по учебнику, решить последовательно соответствующие тренинги (подготовительные и зачётные) и перейти к завершающим пособием тренировочным работам для оценки успешности повторения и закрепления навыков решения задач.

Для экономии места ответы к заданиям на соответствия (№ 9, 14, 17) даны не таблицами, а строками вида А2; Б4; В1; Г3.

Авторы признательны и благодарны О. А. Васильевой за замечания и советы, в немалой степени способствовавшие улучшению книги.

Методические рекомендации с разбором задач

При решении заданий базового уровня и проверке решений важно помнить следующее.

- Проверка ответов осуществляется компьютером после сканирования бланка ответов и сопоставления результатов сканирования с правильными ответами. Поэтому цифры в бланке ответов следует писать разборчиво и строго в соответствии с инструкцией по заполнению бланка (с тем чтобы, например, 1 и 7 или 8 и В распознавались корректно). К сожалению, ошибки сканирования полностью исключить нельзя, поэтому если выпускник уверен в задаче, за которую получил минус, то ему нужно идти на апелляцию.
- Ответом к задаче может быть только целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Ответ, записанный в иной форме, будет распознан как неправильный. Поэтому если результатом решения задачи явилась обыкновенная дробь, например $\frac{1}{8}$, то перед записью ответа в бланк её нужно обратить в десятичную, т. е. в ответе написать 0,125.
- Если ответом является последовательность цифр, то эта последовательность записывается в бланк ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждая

цифра, знак «минус» и запятая пишутся в отдельной клеточке. Единицы измерений не записываются, в противном случае сканер распознает ответ как неправильный.

- Правильное решение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Максимальный первичный балл за выполнение всей работы — 20 баллов.

Задание 1

Тип задания по кодификатору требований

Задание на вычисления и преобразования, проверяющее умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы.

Характеристика задания

Несложное задание на вычисление значений арифметических выражений.

Комментарий

Для решения задачи достаточно уметь выполнять арифметические действия с целыми числами и дробями.

Пример задания

Найдите значение выражения $6 + \frac{7}{20} + \frac{8}{25}$.

РЕШЕНИЕ. Поскольку

$$\frac{7}{20} = 0,35, \quad \frac{8}{25} = 0,32,$$

искомое значение равно сумме

$$6 + 0,35 + 0,32 = 6,67.$$

ОТВЕТ. 6,67.

Задание 2

Тип задания по кодификатору требований

Задание на вычисления и преобразования, проверяющее умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы.

Характеристика задания

Несложное задание на вычисление значений арифметических выражений, в том числе на действия со степенями.

Комментарий Для решения задачи достаточно уметь выполнять арифметические действия с целыми числами, дробями, корнями, степенями.

Пример задания Найдите значение выражения $\frac{27^4}{3^6} : 9^2$.

РЕШЕНИЕ. Приведём все степени к одному основанию и воспользуемся свойствами степеней:

$$\frac{27^4}{3^6} : 9^2 = \frac{(3^3)^4}{3^6} : (3^2)^2 = \frac{3^{12}}{3^6} : 3^4 = \frac{3^{12}}{3^6 \cdot 3^4} = \frac{3^{12}}{3^{10}} = 3^2 = 9.$$

ОТВЕТ. 9.

Задание 3

Тип задания по кодификатору требований Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, проверяющее умение решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

Характеристика задания Несложная текстовая задача, моделирующая реальную или близкую к реальной ситуацию.

Комментарий Для решения задачи обычно достаточно понимания того, что процент — это просто одна сотая часть некоторой величины и для того, чтобы найти $k\%$ от некоторой величины, достаточно эту величину умножить на $\frac{k}{100}$.

Пример задания В сентябре 1 кг слив стоил 70 рублей. В октябре сливы подорожали на 10%. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?

РЕШЕНИЕ. Поскольку процент — это одна сотая часть числа, 10% — это 10 сотых, или одна десятая. Таким образом, стоимость слив в октябре увеличилась на одну десятую их стоимости в сентябре, т. е. на 7 рублей, и, значит, составила 77 рублей.

ОТВЕТ. 77.

Задание 4

Тип задания по кодификатору требований Задание на выполнение вычислений и преобразований, проверяющее умение вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Характеристика задания Задание на выполнение расчёта по данной формуле.

Комментарий Несложное задание на вычисление значения некоторой величины по данной формуле (из курса физики, химии и т. п.).

Пример задания Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = \frac{U^2 t}{R}$, где U — напряжение (в вольтах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 3$ с, $U = 10$ В и $R = 12$ Ом.

Р Е Ш Е Н И Е. По данной формуле находим, что

$$A = \frac{U^2 t}{R} = \frac{10^2 \cdot 3}{12} = \frac{100}{4} = 25.$$

О Т В Е Т. 25.

Задание 5

Тип задания по кодификатору требований Задание на выполнение вычислений и преобразований, проверяющее умение проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

Характеристика задания Несложная задача на вычисление значения выражения.

Комментарий Для решения задачи достаточно знания основных фактов и формул тригонометрии, свойств корней, степеней и логарифмов.

Пример задания Найдите значение выражения

$$(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7).$$

Р Е Ш Е Н И Е. Применим формулу разности квадратов и выполним преобразования:

$$(\sqrt{13} - 7)(\sqrt{13} + 7) = (\sqrt{13})^2 - 7^2 = 13 - 49 = -36.$$

О Т В Е Т. -36 .

Задание 6

Тип задания по кодификатору требований

Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, проверяющее умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

Характеристика задания

Несложная арифметическая текстовая задача на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Комментарий

Как правило, задачу можно решить, выполнив деление с остатком и округлив результат до ближайшего целого числа либо воспользовавшись оценкой и прикидкой.

Пример задания

На день рождения полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Пионы стоят 60 рублей за штуку. У Серёжи есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа пионов он может купить букет Искре на день рождения?

Р Е Ш Е Н И Е. Решать задачу можно по-разному, например, поделить 500 на 60 с остатком, получив в качестве целой части 8, и с учетом того, что число пионов должно быть нечётным, получить в качестве ответа 7. Можно сделать прикидку, сообразив, что 9 пионов стоят больше 500 рублей, а ближайшим к 9 нечётным числом является 7 и семь пионов стоят меньше 500 рублей.

О Т В Е Т. 7.

Задание 7

Тип задания по кодификатору требований Задание на решение уравнения или системы уравнений, проверяющее умение решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.

Характеристика задания Несложное рациональное, показательное, логарифмическое, тригонометрическое или иррациональное уравнение.

Комментарий Уравнение сводится в одно действие к линейному или квадратному (в последнем случае в зависимости от условия в ответе нужно указать только один из корней — меньший или больший).

Пример задания Решите уравнение $x^2 + 9x = 10$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

РЕШЕНИЕ. Перенеся 10 в левую часть уравнения, получим квадратное уравнение $x^2 + 9x - 10 = 0$, корнями которого являются числа -10 и 1 . Следовательно, в бланке ответов нужно указать -10 .

ОТВЕТ. -10 .

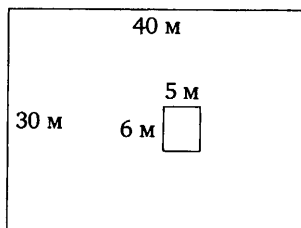
Задание 8

Тип задания по кодификатору требований Задание на построение и исследование простейших математических моделей, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Характеристика задания Несложная задача по геометрии с практическим содержанием.

Комментарий Для решения задачи достаточно знать определения и свойства простейших геометрических фигур и их площадей.

Пример задания Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 30 м и 40 м. Дом, расположенный на участке, на плане также имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 5 м и 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



РЕШЕНИЕ. Площадь участка равна $30 \cdot 40 = 1200$ кв. м, площадь дома равна $6 \cdot 5 = 30$ кв. м. Значит, площадь участка, не занятая домом, равна $1200 - 30 = 1170$ кв. м.

ОТВЕТ. 1170.

Задание 9

Тип задания по кодификатору требований

Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, проверяющее умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

Характеристика задания

Несложное задание на различение и сопоставление различных величин или характеристик с единицами их измерения.

Комментарий

Для решения задачи достаточно умения анализировать простейшие данные и понимать их примерный диапазон.

Пример задания

Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому

элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

А) площадь почтовой марки	1) 162 кв. м
Б) площадь письменного стола	2) 1,2 кв. м
В) площадь города Санкт-Петербурга	3) 1439 кв. км
Г) площадь волейбольной площадки	4) 5,2 кв. см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного реального значения.

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Р Е Ш Е Н И Е. Понятно, что площадь почтовой марки не может быть равна ни 162 кв. м, ни 1,2 кв. м, ни 1439 кв. км. Поэтому в данном случае она равна 5,2 кв. см. Аналогично находим, что площадь письменного стола равна 1,2 кв. м, площадь города Санкт-Петербурга равна 1439 кв. км, площадь волейбольной площадки равна 162 кв. м. Таблица имеет следующий вид.

А	Б	В	Г
4	2	3	1

ОТВЕТ. А4; Б2; В3; Г1.

Задание 10

Тип задания по кодификатору требований

Задание на построение и исследование простейших математических моделей: моделирование реальных ситуаций на языке теории вероятностей и статистики; вычисление в простейших случаях вероятности событий.

Характеристика задания

Несложная задача по теории вероятностей или статистике.

Комментарий

Для решения задачи достаточно уметь находить отношение числа благоприятных для наступления некоторого события исходов к числу всех равновероятных исходов.

Пример задания На экзамене будет 25 билетов, Оксана не выучила 6 из них. Найдите вероятность того, что ей попадётся выученный билет.

РЕШЕНИЕ. Число выученных билетов равно 19, число всех билетов равно 25. Поэтому искомая вероятность равна

$$\frac{19}{25} = 0,76.$$

ОТВЕТ. 0,76.

Задание 11

Тип задания по кодификатору требований

Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни: описание с помощью функций различных реальных зависимостей между величинами и интерпретация их графиков; извлечение информации, представленной в таблицах, на диаграммах, графиках; определение значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описание поведения и свойств функции по её графику, нахождение по графику функции наибольшего и наименьшего значений; построение графиков изученных функций.

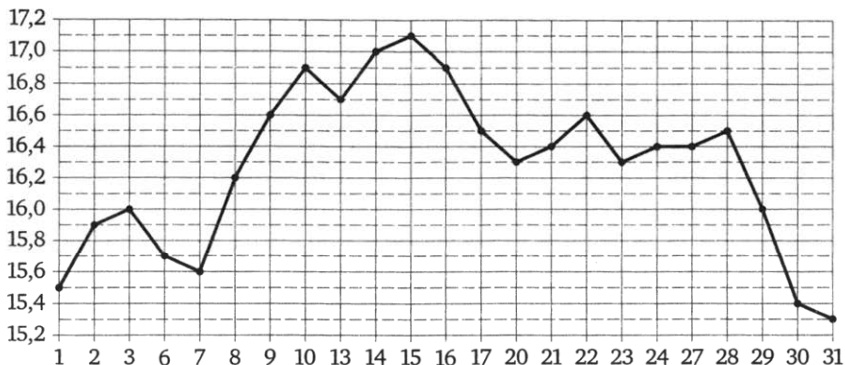
Характеристика задания

Задание на чтение графика функции (диаграммы), моделирующее реальную или близкую к реальной ситуацию. График (диаграмма) характеризует изменение в зависимости от времени некоторой величины (температуры, стоимости акций и т. д.). Как правило, в задании требуется найти наибольшее (наименьшее) значение этой величины, разность между наибольшим и наименьшим значениями (возможно, за определённый период времени), время, когда величина достигает данного значения, вычислить среднее значение величины.

Комментарий

Простейшее задание на считывание информации, представленной в виде диаграммы или графика, возможно, требующее незначительных вычислений, например нахождения среднего значения некоторой величины.

Пример задания На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.



Определите по рисунку наименьшую цену серебра в период с 9 по 28 октября. Ответ дайте в рублях за грамм.

РЕШЕНИЕ. Для ответа на вопрос задачи достаточно найти наиболее низкую точку графика на отрезке, соответствующем указанному периоду времени. Таких точек в данном случае будет две, они соответствуют 20 сентября и 23 сентября. Цена одного грамма серебра в каждый из этих дней была равна 16,3 рубля.

ОТВЕТ. 16,3.

Задание 12

Тип задания по кодификатору требований

Задание на построение и исследование простейших математических моделей, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Характеристика задания Задание на анализ практической ситуации: несложная текстовая задача (возможно, с табличными данными) на оптимальный выбор, моделирующая реальную или близкую к реальной ситуацию.

Комментарий Чтобы решить задачу, достаточно выбрать изделие, товар или услугу исходя из данных и вопроса задачи и в ответе указать номера выбранных изделий, товаров или услуг, удовлетворяющих требованию задачи. Задача может иметь несколько решений, в таком случае в ответе достаточно указать любое из них.

Пример задания В таблице приведены данные о шести сумках.

Номер сумки	Длина (см)	Высота (см)	Ширина (см)	Масса (кг)
1	52	38	15	8,5
2	50	35	24	9,1
3	62	49	16	9,6
4	46	32	15	11,5
5	48	31	18	9,8
6	65	47	12	7,4

По правилам авиакомпании в ручную кладь может быть взята сумка, размеры которой не превышают 55 см в длину, 40 см в высоту, 20 см в ширину и масса которой не превышает 10 кг. Какие сумки можно взять в ручную кладь по правилам этой авиакомпании? В ответе укажите номера всех выбранных сумок без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

РЕШЕНИЕ. Для решения задачи достаточно выполнить несложный перебор. Сумки 3 и 6 не удовлетворяют требованию по длине (и высоте). Сумка 2 не удовлетворяет требованию по ширине. Сумка 4 не удовлетворяет требованию по массе. Всем требованиям удовлетворяют сумки 1 и 5.

ОТВЕТ. 15.

Задание 13

Тип задания по кодификатору требований

Стереометрическая задача на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).

Характеристика задания

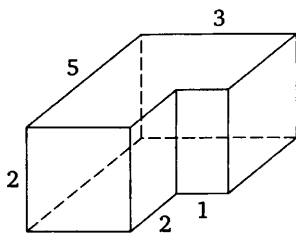
Несложное задание по стереометрии на применение основных формул, связанных с вычислением площадей поверхностей или объёмов многогранников (пирамид и призм) или тел вращения (цилиндров, конусов, шаров), в том числе вписанных в другие многогранники или тела вращения или описанных около них.

Комментарий

Для решения задачи достаточно знать формулы площадей поверхности и объёмов пирамиды, призмы, цилиндра, конуса и шара.

Пример задания

Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



РЕШЕНИЕ. Деталь представляет собой часть прямоугольного параллелепипеда с измерениями 2 см, 3 см и 5 см, из которого вырезан прямоугольный параллелепипед с измерениями 2 см, 2 см и 1 см. Поэтому объём детали будет равен разности объёмов этих двух параллелепипедов, т. е. равен

$$2 \cdot 3 \cdot 5 - 2 \cdot 2 \cdot 1 = 30 - 4 = 26$$

кубических сантиметров.

ОТВЕТ. 26.

Задание 14

Тип задания по кодификатору требований Задание на анализ и сопоставление данных, извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков, выполнение действий с функциями и производными функций, исследование функций.

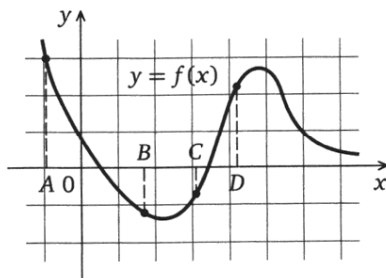
Характеристика задания Ставшие традиционными для ЕГЭ по математике задачи на чтение графика функции для ответа на вопрос о каком-то из свойств производной этой функции либо на чтение графика производной функции для ответа на вопрос о каком-то из свойств самой функции, а также задачи на чтение таблиц и диаграмм.

Комментарий Для решения задачи на производную достаточно знать, что значение производной функции в данной точке равно тангенсу угла, который касательная к графику, проведённая в этой точке, образует с положительным направлением оси абсцисс. Кроме того, нужно знать, что в каждой точке интервала возрастания дифференцируемой на этом интервале функции её производная неотрицательна; в каждой точке интервала убывания дифференцируемой на этом интервале функции её производная неположительна; в каждой точке экстремума производная либо равна нулю, либо не существует («угол» на графике функции). Обратно, если дан график производной функции, то на тех интервалах, где он расположен выше оси абсцисс (т. е. производная положительна), функция возрастает; на тех интервалах, где он расположен ниже оси абсцисс (т. е. производная отрицательна), функция убывает; общие точки графика производной и оси абсцисс (т. е. точки, в которых производная равна нулю) либо являются точками максимума, если график производной пересекает ось абсцисс «сверху вниз» (т. е. производная меняет знак с плюса на минус: возрастание функции сменяется убыванием), либо являются точками минимума, если график производной пересекает ось абсцисс «снизу вверх» (т. е. производная меняет знак с минуса на плюс: убывание функции сменяется возрастанием), либо не являются точками экстремума (график производной не пересекает ось абсцисс,

а лишь касается её: в этом случае не происходит смены знака производной и характер монотонности функции не меняется).

Задачи на чтение графиков, таблиц и диаграмм предполагают умение извлекать содержащуюся в них информацию, анализировать и сопоставлять её.

Пример задания На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A, B, C и D на оси Ox . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной.



ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|---|
| <p>А) A
 Б) B
 В) C
 Г) D</p> | <p>1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно.
 2) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно.
 3) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно.
 4) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно.</p> |
|---|---|

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующей характеристики.

Р Е Ш Е Н И Е. В каждой из точек A и D значение функции положительно, в каждой из точек B и C — отрицательно. Точки A и B принадлежат промежутку убывания функции, следовательно, значение производной в каждой из них отрицательно. Точки C и D принадлежат промежутку возрастания функции, следовательно, значение производной в каждой из них положительно.

Таким образом, точке A соответствует характеристика 1, точке B — характеристика 3, точке C — характеристика 2, точке D — характеристика 4. Таблица имеет следующий вид.

А	Б	В	Г
1	3	2	4

ОТВЕТ. А1; Б3; В2; Г4.

Задание 15

Тип задания по кодификатору требований

Планиметрическая задача на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); моделирование реальных ситуаций на языке геометрии, исследование построенных моделей с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; практическая задача, связанная с нахождением геометрических величин.

Характеристика задания

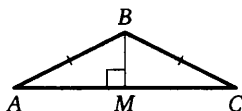
Несложная планиметрическая задача, в том числе по готовому чертежу.

Комментарий

Для решения задачи достаточно знать основные формулы и теоремы планиметрии.

Пример задания

В равнобедренном треугольнике ABC высота BM , проведённая к основанию, равна 6, а $\operatorname{tg} A = 0,3$. Найдите площадь треугольника ABC .



РЕШЕНИЕ. Искомая площадь $S = \frac{1}{2} AC \cdot BM = AM \cdot BM$. Поскольку

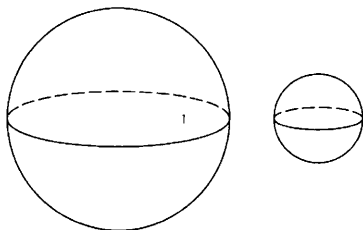
$$AM = BM \cdot \operatorname{ctg} A = 6 \cdot \frac{10}{3} = 20,$$

получаем, что $S = 20 \cdot 6 = 120$.

ОТВЕТ. 120.

Задание 16

<i>Тип задания по кодификатору требований</i>	Стереометрическая задача нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).
<i>Характеристика задания</i>	Задача на вычисление расстояний в пространстве, площадей поверхностей или объёмов многогранников или тел вращения.
<i>Комментарий</i>	Для решения задачи достаточно знать свойства правильных пирамид и призм, формулы площадей поверхности и объёмов пирамиды, призмы, цилиндра, конуса и шара.
<i>Пример задания</i>	Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?



РЕШЕНИЕ. Поскольку объём V шара с радиусом R равен $\frac{4}{3}\pi R^3$, отношение объёмов двух шаров равно отношению кубов их радиусов, т. е. в данном случае равно $\frac{5^3}{1^3} = 125$.

ОТВЕТ. 125.

Задание 17

<i>Тип задания по кодификатору требований</i>	Задание на решение уравнений или неравенств, применение свойств числовых неравенств к сравнению чисел.
<i>Характеристика задания</i>	Несложные рациональные, показательные или логарифмические неравенства, их системы либо задача на сравнение чисел с помощью свойств числовых неравенств.

Комментарий Для решения задачи достаточно уметь решать линейные и квадратные неравенства, а также простейшие дробно-рациональные, показательные и логарифмические неравенства, применять свойства числовых неравенств, прикидки и оценки к сравнению чисел.

Пример задания Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из множеств решений, изображённых на координатной прямой, в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и множествами их решений.

НЕРАВЕНСТВА

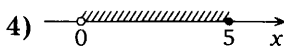
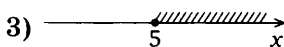
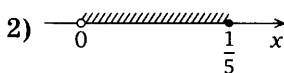
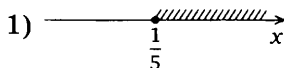
А) $\log_5 x \geq 1$

Б) $\log_5 x \leq -1$

В) $\log_5 x \geq -1$

Г) $\log_5 x \leq 1$

РЕШЕНИЯ



Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий множеству решений номер.

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

РЕШЕНИЕ. Множеством решений неравенства А является промежуток $[5; +\infty)$, множеством решений неравенства Б — промежуток $(0; \frac{1}{5}]$, множеством решений неравенства В — промежуток $[\frac{1}{5}; +\infty)$, множеством решений неравенства Г — промежуток $(0; 5]$.

А	Б	В	Г
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4"/>

ОТВЕТ. А3; Б2; В1; Г4.

Задание 18

Тип задания по кодификатору требований Задание на построение и исследование простейших математических моделей.

Характеристика задания Задание, проверяющее умение проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

Комментарий Для решения задачи достаточно анализировать предложенные утверждения и делать правильные выводы на их основании.

Пример задания В 9 «Б» классе география по расписанию по средам и пятницам. Каждый ученик должен приносить атлас на каждый урок географии. Для других предметов атлас не нужен. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

- 1) Всякий день, когда ученик 9 «Б» класса берёт с собой в школу атлас, является пятницей.
- 2) В среду Маше из 9 «Б» класса надо принести в школу атлас.
- 3) По четвергам ученикам 9 «Б» класса не надо брать в школу географический атлас.
- 4) В каждый день, отличный от среды, ученикам 9 «Б» класса атлас можно в школу не брать.

В ответе укажите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

РЕШЕНИЕ. Утверждение 1 не является верным, поскольку атлас нужно приносить и в среду. Утверждения 2 и 3 являются верными, поскольку атлас нужно приносить в среду и не нужно в четверг. Утверждение 4 не является верным, поскольку атлас нужно приносить и в пятницу.

ОТВЕТ. 23.

Задание 19

Тип задания по кодификатору требований Задание на выполнение вычислений и преобразований.

Характеристика задания Задача на вычисление значения числового или буквенного выражения, нахождение чисел, удовлетворяющих определённым условиям.

Комментарий Для решения задачи достаточно уметь выполнять действия с числами и знать свойства делимости.

Пример задания Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 3, и на 5, и на 7 даёт в остатке 1 и цифры в записи которого расположены в порядке убывания слева направо. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

РЕШЕНИЕ. Из условия следует, что если такое число a уменьшить на 1, то результат должен делиться на 3, 5 и 7, т. е. число $a - 1$ кратно числу $3 \cdot 5 \cdot 7 = 105$. Будем записывать в таблице такие числа и число a в порядке возрастания, пока в одной из строк не получим требуемый результат.

$a - 1$	a
105	106
$105 \cdot 2 = 210$	211
$105 \cdot 3 = 315$	316
$105 \cdot 4 = 420$	421

ОТВЕТ. 421.

Задание 20

Тип задания по кодификатору требований Задание на построение и исследование простейших математических моделей.

Характеристика задания Задача, проверяющая умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Комментарий Для решения задачи достаточно правильно интерпретировать условие задачи и не делать ошибок в вычислениях.

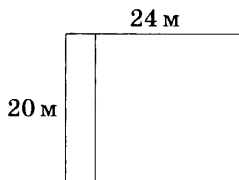
Пример задания Маша и Медведь съели 110 печений и банку варенья, начав и закончив одновременно. Сначала Маша ела варенье, а Медведь — печенье, но в какой-то момент они поменялись. Медведь и то и другое ест в три раза быстрее Маши. Сколько печений съел Медведь, если варенья они съели поровну?

РЕШЕНИЕ. Из условия задачи следует, что Медведь ел печенье, пока Маша ела варенье, и наоборот. Значит, Маша ела печенье в 3 раза меньше по времени, чем Медведь. При этом в единицу времени Медведь съедает в 3 раза больше печенья, чем Маша. Значит, всего Медведь съел в 9 раз больше печенья, чем Маша, т. е. $\frac{9}{10} \cdot 110 = 99$.

ОТВЕТ. 99.

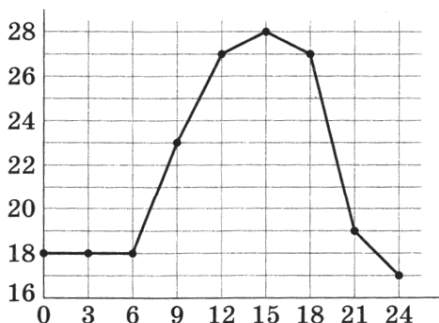
Диагностическая работа № 1

- 1 Найдите значение выражения $1,2 : 0,6 \cdot 1,5$.
- 2 Найдите значение выражения $5^{12} : 8^{24} : 5^{11} \cdot 8^{25}$.
- 3 Среди 36 000 семей города 1080 семей многодетные. Какой процент многодетные семьи составляют от всех семей города?
- 4 Площадь параллелограмма можно вычислить по формуле $S = ab \sin \gamma$, где a и b — длины сторон параллелограмма, γ — угол между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $a = 6$, $b = 8$, $\gamma = 150^\circ$.
- 5 Вычислите значение выражения $\log_{\frac{1}{6}} 36$.
- 6 Каждый день во время конференции расходуется 70 пакетиков чая. Конференция длится 6 дней. Чай продаётся в пачках по 50 пакетиков. Сколько пачек нужно купить на все дни конференции?
- 7 Найдите корень уравнения $\log_{17}(4x - 9) = \log_{17} x$.
- 8 Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 24 метра и 20 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите общую длину забора в метрах.



- 9 Глубина плавательного бассейна изменяется...
 - 1) от 40 см до 240 см
 - 2) от 40 мм до 240 мм
 - 3) от 40 км до 240 км
 - 4) от 40 м до 240 м
- 10 В среднем из 1000 аккумуляторов, поступивших в продажу, 6 неисправны. Найдите вероятность того, что случайно выбранный в магазине аккумулятор окажется исправным.

- 11 На рисунке жирными точками показана температура в Москве 13 августа 2015 года, измеренная каждые три часа. По горизонтали указывается время в часах, прошедшее с начала суток, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности точки соединены отрезками. Определите разницу между наибольшим и наименьшим значениями измеренной температуры в Москве 13 августа 2015 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



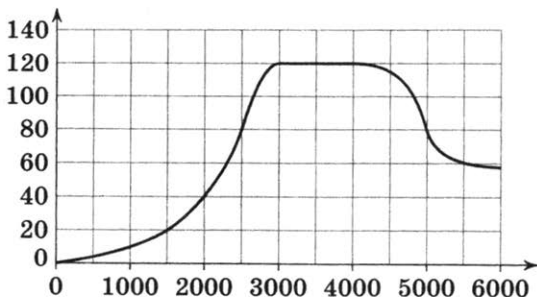
- 12 В трёх салонах сотовой связи один и тот же смартфон продаётся в кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Цена смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (в % от цены)	Срок кредита (мес.)	Сумма ежемесячного платежа (руб.)
Эпсилон	6000	15	12	460
Дельта	6050	25	6	820
Омикрон	6250	25	12	405

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дешевле всего (с учётом переплаты). В ответе запишите эту сумму в рублях.

- 13 Чтобы приготовить торт цилиндрической формы, Света использует 0,7 кг муки. Сколько муки (в кг) нужно взять Свете, чтобы сделать торт той же формы, но в полтора раза выше и в два раза шире?
- 14 На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонталь-

ной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси — крутящий момент в $\text{Н} \cdot \text{м}$.



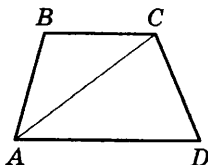
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

ИНТЕРВАЛЫ

- А) 1500–3000 об./мин
- Б) 3000–3500 об./мин
- В) 4000–5000 об./мин
- Г) 5000–6000 об./мин

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) При увеличении числа оборотов крутящий момент падает, но остаётся больше $60 \text{ Н} \cdot \text{м}$ на всём интервале.
 - 2) При увеличении числа оборотов крутящий момент падает и не превышает $80 \text{ Н} \cdot \text{м}$ на всём интервале.
 - 3) При увеличении числа оборотов крутящий момент не меняется.
 - 4) При увеличении числа оборотов крутящий момент растёт.
- 15 В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны 5 и 3 соответственно. Площадь трапеции равна 32. Найдите площадь треугольника ACD .



- 16 Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 10 и 5, а объём параллелепипеда равен 100. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $\log_3 x < 3$

1) $x > 27$

Б) $\log_3 x > -3$

2) $x > \frac{1}{27}$

В) $\log_3 x > 3$

3) $0 < x < \frac{1}{27}$

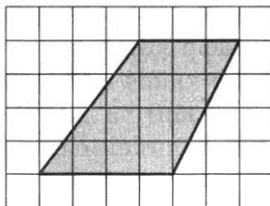
Г) $\log_3 x < -3$

4) $0 < x < 27$

- 18 В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.
- 1) Если в доме лифта нет, то в этом доме меньше 6 этажей.
 - 2) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 6 этажей.
 - 3) Если в доме больше 7 этажей, то в нём есть лифт.
 - 4) Если в доме больше 8 этажей, то в нём нет лифта.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 36, произведение цифр которого больше 12, но меньше 18. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 Прямоугольник разбит на четыре маленьких прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке равны 6, 15 и 22. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.

Диагностическая работа № 2

- 1 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{13} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$.
- 2 Найдите значение выражения $(2a)^3 : a^7 \cdot a^5$ при $a = 1,5$.
- 3 Зубная паста стоит 120 рублей, а стиральный порошок — 174 рубля. На сколько процентов стиральный порошок дороже зубной пасты?
- 4 Второй закон Ньютона можно записать в виде $F = ma$, где F — сила (в ньютонах), действующая на тело, m — его масса (в килограммах), a — ускорение, с которым движется тело (в м/с^2). Найдите m (в килограммах), если $F = 282 \text{ Н}$ и $a = 47 \text{ м/с}^2$.
- 5 Найдите $\text{tg } \beta$, если $\sin \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$ и $\beta \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.
- 6 Для лакировки рекреации размером 10 метров на 10 метров понадобилось ровно 2 банки лака. Какое наименьшее число банок лака нужно купить для лакировки зала размером 15 метров на 30 метров?
- 7 Решите уравнение $\frac{6}{x^2 + 5x} = 1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
- 8 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



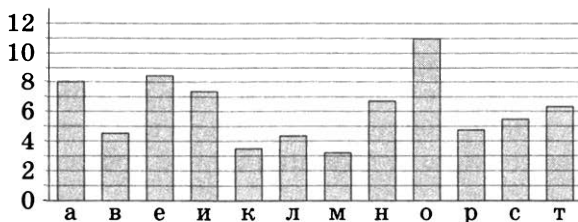
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---|--------------------|
| А) площадь трёхкомнатной квартиры | 1) 0,7 га |
| Б) площадь футбольного поля | 2) 90 кв. м |
| В) площадь территории России | 3) 97,5 кв. см |
| Г) площадь купюры достоинством 100 руб. | 4) 17,1 млн кв. км |

- 10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Эстонии, 3 спортсмена из Латвии, 5 спортсменов из Литвы и 8 — из Дании. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступивший последним, окажется из Латвии.
- 11 На диаграмме показана частотность (частота употребления) двенадцати наиболее часто употребляемых букв русского алфавита в процентах. Первое место по частотности занимает буква «о». У скольких букв частотность больше 3, но меньше 7 процентов?



- 12 Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности S , комфорта C , функциональности F , качества Q и дизайна D . Рейтинг R вычисляется по формуле

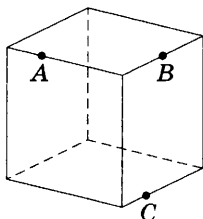
$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

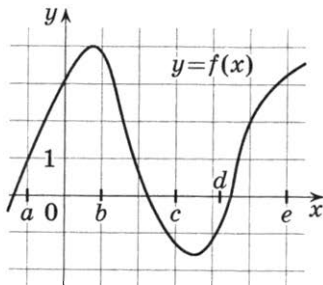
Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1	2	2	3	2
Б	1	3	1	4	1
В	3	1	2	4	1

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

- 13 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), не содержит вершин куба и разбивает куб на два многогранника. Сколько вершин у получившегося многогранника с бóльшим числом граней?



- 14 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a , b , c , d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

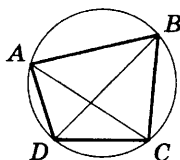


ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ
ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|-------------|--|
| A) $(a; b)$ | 1) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала. |
| Б) $(b; c)$ | 2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала. |
| В) $(c; d)$ | 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала. |
| Г) $(d; e)$ | 4) Значения функции положительны в каждой точке интервала. |

- 15 Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ACB равен 62° , угол BDC равен 46° . Найдите угол ADC . Ответ дайте в градусах.



- 16 Дан куб объёмом 125. Найдите его площадь поверхности.
 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $x^2 + 7x + 12 \geq 0$

1) $[3; 4]$

Б) $x^2 - 11x - 12 \leq 0$

2) $[-1; 12]$

В) $x^2 + 11x - 12 \geq 0$

3) $(-\infty; -4] \cup [-3; +\infty)$

Г) $x^2 - 7x + 12 \leq 0$

4) $(-\infty; -12] \cup [1; +\infty)$

- 18 Хозяйка к празднику купила торт, персики, сок и мясную нарезку. Торт стоил дороже персиков, но дешевле мясной нарезки, сок стоил дешевле торта. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
 1) Мясная нарезка — самая дорогая из покупок.
 2) Персики стоили дешевле мясной нарезки.
 3) Торт — самая дешёвая из покупок.
 4) За сок заплатили больше, чем за мясную нарезку.
 В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении на 4 и на 15 даёт равные ненулевые остатки и последняя цифра которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 В корзине лежат чёрные и белые шары, всего их 25 штук. Известно, что среди любых 18 шаров есть хотя бы один белый, а среди любых 9 — хотя бы один чёрный. Сколько в ящике чёрных шаров?

Задача 1

Подготовительные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{13}{5} + \frac{7}{10} + 5$.
- 2 Найдите значение выражения $(7,6 - 3,1) \cdot 6,8$.
- 3 Найдите значение выражения $3\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot 7,5$.
- 4 Найдите значение выражения $(2,3 + 2,2) \cdot 5,2$.
- 5 Найдите значение выражения $(\frac{1}{6} - \frac{8}{9}) \cdot 18$.
- 6 Найдите значение выражения $\frac{20}{7} + \frac{12}{7} \cdot \frac{2}{3}$.
- 7 Найдите значение выражения $\frac{16}{5} \cdot \frac{13}{8} : \frac{26}{15}$.
- 8 Найдите значение выражения $\frac{3}{1 + \frac{1}{14}}$.
- 9 Найдите значение выражения $\frac{26}{3} : (\frac{7}{3} - \frac{5}{4})$.
- 10 Найдите значение выражения $\frac{7}{2} : 0,14 + \frac{2}{5}$.
- 11 Найдите значение выражения $\frac{5,7}{1,3 + 0,6}$.
- 12 Найдите значение выражения $\frac{18}{7} : \frac{4}{11} \cdot \frac{14}{3}$.
- 13 Найдите значение выражения $\frac{6,8 - 4,7}{1,4}$.
- 14 Найдите значение выражения $(\frac{17}{8} - \frac{1}{16}) : \frac{11}{48}$.
- 15 Найдите значение выражения $\frac{19}{6} : (\frac{5}{6} + \frac{3}{4})$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{14}{5} - (-0,6) \cdot \frac{2}{3}$.
- 2 Найдите значение выражения $1,8 \cdot 9,5 + 3,4$.

- 3 Найдите значение выражения $\frac{6,3 + 4,3}{5,3}$.
- 4 Найдите значение выражения $2 + \frac{1}{4} \cdot 0,64$.
- 5 Найдите значение выражения $4,5 \cdot 5,4 - 6,1$.
- 6 Найдите значение выражения $\frac{7}{8} + \frac{15}{4} : \frac{10}{3}$.
- 7 Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{40} - \frac{1}{60}}$.
- 8 Найдите значение выражения $5,6 \cdot 2,5 : 0,7$.
- 9 Найдите значение выражения $\frac{13}{7} : \frac{26}{35} - 1,5$.
- 10 Найдите значение выражения $35 \cdot \left(\frac{3}{7} + \frac{1}{35} - \frac{3}{5}\right)$.
- 11 Найдите значение выражения $\left(2\frac{3}{5} - 3,5\right) \cdot 2\frac{2}{9}$.
- 12 Найдите значение выражения $6,5 : 1,3 \cdot 2,2$.
- 13 Найдите значение выражения $\frac{9,2}{0,5 - 2,8}$.
- 14 Найдите значение выражения $\left(8\frac{1}{3} - 3\right) : \frac{1}{9}$.
- 15 Найдите значение выражения $176,4 : \left(2\frac{1}{4} - \left(-\frac{3}{8}\right)\right)$.

Задача 2

Подготовительные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{64^2}{4^3}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{2,5 \cdot 10^2}{5 \cdot 10^{-2}}$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{2^7 \cdot 5^6}{10^5}$.
- 4 Найдите значение выражения $3,4 \cdot 10^2 + 1,8 \cdot 10^3$.
- 5 Найдите значение выражения $9 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$.
- 6 Найдите значение выражения $\frac{7^9}{7^{10} \cdot 7^{-3}}$.
- 7 Найдите значение выражения $(-10)^5 + (-10)^4 + (-10)^2$.
- 8 Найдите значение выражения $38 \cdot 10 - 1,3 \cdot 10^2$.
- 9 Найдите значение выражения $2 \cdot (-1)^2 + 3 \cdot (-1)^6$.
- 10 Найдите значение выражения $(0,01)^2 \cdot 10^5 : 4^{-2}$.
- 11 Найдите значение выражения $7 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^{-1}$.
- 12 Найдите значение выражения $2 \cdot 5^3 + 3 \cdot 5^2$.
- 13 Найдите значение выражения $(8 \cdot 10^4) \cdot (1,1 \cdot 10^{-4})$.
- 14 Найдите значение выражения $(7,5 \cdot 10^2) : (1,5 \cdot 10^{-2})$.
- 15 Найдите значение выражения $7^{-3} \cdot \frac{7^4}{7^{-1}}$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{(8^{-3})^2}{8^{-8}}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{8^{10} \cdot 3^{11}}{24^9}$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{2,7 \cdot 10^2}{9 \cdot 10^{-2}}$.
- 4 Найдите значение выражения $\frac{48^{13}}{8^{14} \cdot 6^{12}}$.

- 5 Найдите значение выражения $7 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$.
- 6 Найдите значение выражения $\frac{(0,001)^2}{10^{-3}} \cdot 10^5$.
- 7 Найдите значение выражения $\frac{13^{-5}}{(13^2)^{-3}}$.
- 8 Найдите значение выражения $45 \cdot 10 - 1,2 \cdot 10^2$.
- 9 Найдите значение выражения $6 \cdot (-1)^6 + 2 \cdot (-1)^3$.
- 10 Найдите значение выражения $\frac{9^8}{3^9} : 27^2$.
- 11 Найдите значение выражения $4 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^2$.
- 12 Найдите значение выражения $2 \cdot 7^3 + 6 \cdot 7^2$.
- 13 Найдите значение выражения $2,3 \cdot 10^{-1} + 2,7 \cdot 10^{-2}$.
- 14 Найдите значение выражения $(5,1 \cdot 10^3) : (1,7 \cdot 10^{-3})$.
- 15 Найдите значение выражения $\frac{2^{-6} \cdot 2^6}{2^{-8}}$.

Задача 3

Подготовительные задания

- 1 Городской бюджет составляет 83 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 25 %. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
- 2 Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 7 : 3 соответственно. Какой процент в фарше составляет свинина?
- 3 В городе 130 000 жителей, причём 40 % — это пенсионеры. Сколько пенсионеров в этом городе?
- 4 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 13 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.
- 5 В сентябре 1 кг слив стоил 80 рублей. В октябре сливы подорожали на 10 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?
- 6 В начале года число абонентов телефонной компании «Восток» составляло 500 тыс. человек, а в конце года их стало 575 тыс. человек. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?
- 7 После уценки телевизора его новая цена составила 0,86 от старой цены. На сколько процентов уменьшилась цена телевизора в результате уценки?
- 8 Товар на распродаже уценили на 20 %, при этом он стал стоить 520 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?
- 9 Футболка стоила 500 рублей. После повышения цены она стала стоить 515 рублей. На сколько процентов была повышена цена футболки?
- 10 Число дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в летний период составило 0,97 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?
- 11 Набор полотенец, который стоил 400 рублей, продаётся со скидкой 7 %. Сколько рублей стоят два набора полотенец со скидкой?

- 12 Ежемесячная плата за телефон составляет 200 рублей. В следующем году она увеличится на 2 %. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?
- 13 Государству принадлежит 25 % акций предприятия, остальные акции принадлежат частным лицам. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 24 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
- 14 Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 90 рублей за одну штуку и продаёт с наценкой 70 %. Сколько рублей будут стоить 3 такие погремушки, купленные в этом магазине?
- 15 В школе девочки составляют 52 % числа всех учащихся. Сколько в этой школе девочек, если их на 18 человек больше, чем мальчиков?

Зачётные задания

- 1 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 37 : 63. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
- 2 На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 96 человек. Голоса между кандидатами распределились в отношении 3 : 5. Сколько голосов получил победитель?
- 3 Из 3000 выпускников школ города 70 % правильно решили задачу № 6. Сколько выпускников школ этого города правильно решили задачу № 6?
- 4 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 15 225 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?
- 5 В сентябре 1 кг слив стоил 70 рублей, в октябре сливы подорожали на 30 %, а в ноябре — ещё на 20 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в ноябре?

- 6 Число посетителей сайта увеличилось за месяц в два раза. На сколько процентов увеличилось число посетителей сайта за этот месяц?
- 7 Одна четверть всех отдыхающих в пансионате — дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?
- 8 Цена на электрический чайник была повышена на 13 % и составила 1921 рубль. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
- 9 Поступивший в продажу в апреле мобильный телефон стоил 4800 рублей. В июле он стал стоить 4560 рублей. На сколько процентов снизилась цена на мобильный телефон в период с апреля по июль?
- 10 В технических вузах собираются учиться 42 выпускника школы. Они составляют 24 % от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
- 11 В спортивном магазине любой свитер стоит 500 рублей. Сейчас магазин проводит акцию: при покупке двух свитеров — скидка на второй свитер 90 %. Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух свитеров в период действия акции?
- 12 В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 15 %, во второй — на 25 %. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 2000 рублей?
- 13 Акции предприятия распределены между государством и частными акционерами в отношении 3 : 11 соответственно. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 42 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
- 14 Длины двух рек относятся как 2 : 5, при этом одна из них длиннее другой на 60 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.
- 15 В школе девочки составляют 60 % числа всех учащихся. Сколько в этой школе всего учащихся, если девочек в ней на 105 человек больше, чем мальчиков?

Задача 4

Подготовительные задания

- 1 Зная длину своего шага, человек может приближённо подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n — число шагов, l — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если $l = 70$ см, $n = 1700$? Ответ дайте в метрах.
- 2 Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствуют 230 градусов по шкале Фаренгейта?
- 3 Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = \frac{U^2 t}{R}$, где U — напряжение (в вольтах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 18$ с, $U = 7$ В и $R = 14$ Ом.
- 4 Кинетическая энергия тела (в джоулях) вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m — масса тела (в килограммах), а v — его скорость (в м/с). Пользуясь этой формулой, найдите E (в джоулях), если $v = 4$ м/с и $m = 9$ кг.
- 5 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите R (в омах), если $P = 15,75$ Вт и $I = 1,5$ А.
- 6 Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a , b и c вычисляется по формуле $S = 2(ab + ac + bc)$. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 3, 5 и 8.
- 7 Объём прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле $V = abc$, где a , b и c — длины трёх его рёбер, выходящих из одной вершины. Пользуясь этой формулой, найдите a , если $V = 55$, $b = 2$ и $c = 5,5$.

- 8 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле $R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$, где a — сторона, а α — противолежащий ей угол треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите радиус R , если $a = 10$ и $\sin \alpha = \frac{1}{3}$.
- 9 Среднее геометрическое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 3, 8, 9.
- 10 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2 \sin \alpha$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_2 , если $d_1 = 6$, $\sin \alpha = \frac{1}{11}$, а $S = 3$.
- 11 Энергия заряженного конденсатора W (в Дж) вычисляется по формуле $W = \frac{q^2}{2C}$, где C — ёмкость конденсатора (в Ф), а q — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите W (в Дж), если $C = 5 \cdot 10^{-4}$ Ф и $q = 0,07$ Кл.
- 12 Второй закон Ньютона можно записать в виде $F = ma$, где F — сила (в ньютонах), действующая на тело, m — его масса (в килограммах), a — ускорение (в м/с²), с которым движется тело. Найдите m (в килограммах), если $F = 153$ Н и $a = 17$ м/с².
- 13 В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси длительностью меньше 5 минут составляет 150 рублей. Если поездка длится 5 минут или более, то её стоимость (в рублях) рассчитывается по формуле $C = 150 + 11(t - 5)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах ($t \geq 5$). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 9-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.
- 14 Площадь треугольника со сторонами a , b , c можно найти по формуле Герона

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

где $p = \frac{a+b+c}{2}$. Найдите площадь треугольника, если длины его сторон равны 9, 10, 17.

- 15 Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности вычисляется по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите r , если $a = 51$, $b = 140$ и $c = 149$.

Зачётные задания

- 1 В фирме «Чистая вода» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 13 колец. Ответ дайте в рублях.
- 2 Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = I^2 R t$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 10$ с, $I = 4$ А и $R = 2$ Ом.
- 3 Количество теплоты (в джоулях), полученное однородным телом при нагревании, вычисляется по формуле $Q = cm(t_2 - t_1)$, где c — удельная теплоёмкость (в $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$), m — масса тела (в килограммах), t_1 — начальная температура тела (в кельвинах), а t_2 — конечная температура тела (в кельвинах). Пользуясь этой формулой, найдите Q (в джоулях), если $t_2 = 412$ К, $c = 300 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, $m = 3$ кг и $t_1 = 407$ К.
- 4 Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности вычисляется по формуле $r = \frac{a+b-c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза. Пользуясь этой формулой, найдите c , если $a = 20$, $b = 21$ и $r = 6$.
- 5 Сумма углов выпуклого многоугольника вычисляется по формуле $\Sigma = (n - 2)\pi$, где n — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите n , если $\Sigma = 9\pi$.
- 6 Площадь треугольника вычисляется по формуле

$$S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha,$$

где b и c — две стороны треугольника, а α — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $b = 5$, $c = 8$ и $S = 2$.

- 7 Теорему косинусов можно записать в виде

$$\cos \alpha = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab},$$

где a , b и c — стороны треугольника, а α — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \alpha$, если $a = 5$, $b = 8$ и $c = 7$.

- 8 Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{abc}{4R}$, где a , b и c — стороны треугольника, а R — радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите b , если $a = 13$, $c = 15$, $S = 84$ и $R = \frac{65}{8}$.

- 9 Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел $\sqrt{2}$, 3 и 4.

- 10 Среднее гармоническое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $h = \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right)^{-1}$. Найдите среднее гармоническое чисел $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ и $\frac{1}{7}$.

- 11 Потенциальная энергия тела (в джоулях) в поле тяготения Земли вблизи её поверхности вычисляется по формуле $E = mgh$, где m — масса тела (в килограммах), g — ускорение свободного падения (в м/с^2), а h — высота (в метрах), на которой находится это тело, относительно поверхности. Пользуясь этой формулой, найдите m (в килограммах), если $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, $h = 0,5 \text{ м}$, а $E = 49 \text{ Дж}$.

- 12 Теорему синусов можно записать в виде $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$, где a и b — две стороны треугольника, а α и β — углы треугольника, лежащие против них соответственно. Пользу-

ясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $a = 21$, $b = 5$, $\sin \beta = \frac{1}{6}$.

- 13** Скорость камня (в м/с), падающего с высоты h (в м), в момент удара о землю можно найти по формуле $v = \sqrt{2gh}$. Найдите скорость (в м/с), с которой ударится о землю камень, падающий с высоты 1,6 м. Считайте, что ускорение свободного падения g равно $9,8 \text{ м/с}^2$.
- 14** Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна $(p_1 + 1)(p_2 + 1)(p_3 + 1)$. Найдите сумму всех делителей числа $138 = 2 \cdot 3 \cdot 23$.
- 15** Площадь трапеции вычисляется по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — длины оснований трапеции, h — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 3$, $b = 6$ и $h = 4$.

Задача 5

Подготовительные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{(4\sqrt{5})^2}{32}$.
- 2 Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - \sqrt{2})(\sqrt{13} + \sqrt{2})$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$.
- 4 Найдите значение выражения $\sqrt{2^4 \cdot 5^2}$.
- 5 Найдите значение выражения $12\sqrt{3} \sin 420^\circ$.
- 6 Найдите значение выражения $6^{2+\log_6 5}$.
- 7 Найдите значение выражения $\log_2 6,4 + \log_2 5$.
- 8 Найдите значение выражения $\frac{3 \cdot \sqrt{5 \cdot 6}}{\sqrt{2 \cdot 15}}$.
- 9 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt[3]{11}} 11$.
- 10 Найдите значение выражения $(\sqrt{23} + 3)(\sqrt{23} - 3)$.
- 11 Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - 2\sqrt{3})(\sqrt{17} + 2\sqrt{3})$.
- 12 Найдите значение выражения $\sqrt{28} \cdot \sqrt{7}$.
- 13 Найдите значение выражения $\sqrt{10} \cdot \sqrt{1,6}$.
- 14 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{7}}{4}$ и $270^\circ < \alpha < 360^\circ$.
- 15 Найдите значение выражения $\frac{\log_7(11^8)}{2 \log_7 11}$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{24}{(4\sqrt{10})^2}$.
- 2 Найдите значение выражения $(\sqrt{63} - \sqrt{7}) \cdot \sqrt{7}$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{32}}{5\sqrt{8}}$.
- 4 Найдите значение выражения $\operatorname{tg} 9^\circ \cdot \operatorname{ctg} 9^\circ$.
- 5 Найдите значение выражения $-18 \cos 780^\circ$.
- 6 Найдите значение выражения $3^{4 \log_3 5}$.
- 7 Найдите значение выражения $\log_3 54 - \log_3 2$.

- 8 Найдите значение выражения $\log_{20} 2 + \log_{20} 10$.
- 9 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{4}} 8$.
- 10 Найдите значение выражения $(\sqrt{13} - 1)(\sqrt{13} + 1)$.
- 11 Найдите значение выражения $(2\sqrt{5} - \sqrt{14})(2\sqrt{5} + \sqrt{14})$.
- 12 Найдите значение выражения $\frac{7}{3}\sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$.
- 13 Найдите значение выражения $\sqrt{1,4} \cdot \sqrt{35}$.
- 14 Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{17}}$ и $270^\circ < \alpha < 360^\circ$.
- 15 Найдите значение выражения $\log_3(\log_2 16 - 1)$.

Задача 6

Подготовительные задания

- 1 Летом килограмм клубники стоит 80 рублей. Маша купила 2 кг 500 г клубники. Сколько рублей сдачи она должна была получить с 1000 рублей?
- 2 В летнем лагере на каждого участника полагается 30 г сахара в день. В лагере 178 человек. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на весь лагерь на 9 дней?
- 3 Сырок стоит 15 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 190 рублей?
- 4 Теплоход рассчитан на 760 пассажиров и 35 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
- 5 В школе есть четырёхместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 19 человек?
- 6 Принтер печатает одну страницу за 9 секунд. Какое наибольшее количество страниц можно напечатать на этом принтере за 12 минут?
- 7 Система навигации самолёта информирует пассажира о том, что полёт проходит на высоте 22 000 футов. Выразите высоту полёта в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.
- 8 В доме, в котором живёт Петя, 5 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по три квартиры. Петя живёт в квартире № 62. В каком подъезде живёт Петя?
- 9 На счёте Машиного мобильного телефона было 82 рубля, а после разговора с Леной осталось 40 рублей. Известно, что разговор длился целое число минут, а одна минута разговора стоит 3 рубля 50 копеек. Сколько минут длился разговор с Леной?
- 10 Шоколадка стоит 45 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за три шоколадки, покупатель получает четыре (одну в подарок).

Сколько шоколадок можно получить на 280 рублей в воскресенье?

- 11 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина — 44 рубля за литр. Клиент получил 32 рубля сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
- 12 В квартире установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). Показания счётчика 1 июля составляли 77,2 куб. м воды, а 1 августа — 79,7 куб. м. Сколько нужно заплатить за горячую воду за июль, если стоимость 1 куб. м горячей воды составляет 144 руб. 80 коп.? Ответ дайте в рублях.
- 13 Для ремонта требуется 85 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?
- 14 По расписанию поезд Уфа—Москва отправляется в 7:04, а прибывает в 9:04 на следующий день (время московское). Сколько часов согласно расписанию поезд находится в пути?
- 15 Бегун пробежал 350 метров за 36 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

Зачётные задания

- 1 Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 11 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продаётся в пакетиках по 10 г. Какое наименьшее число пакетиков нужно хозяйке для приготовления 5 литров маринада?
- 2 В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1100 листов. Какое наименьшего количества пачек бумаги хватит на 3 недели?
- 3 Каждый день во время конференции расходуется 70 пакетиков чая. Конференция длится 7 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какое наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?
- 4 В доме, в котором живёт Петя, один подъезд. На каждом этаже по пять квартир. Петя живёт в квартире № 49. На каком этаже живёт Петя?

- 5 В летнем лагере 199 детей и 28 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не более 28 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?
- 6 Файл размером 535 Мбайт скачался за 107 секунд (скорость загрузки считайте постоянной). За сколько секунд скачается файл размером 120 Мбайт, если скорость загрузки останется прежней?
- 7 Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 600 рублей, а стоимость одного номера журнала в киоске — 28 рублей. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?
- 8 Таксист за месяц проехал 10 000 км. Цена бензина 40 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 12 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?
- 9 По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 18 рублей. Если на счёте осталось меньше 18 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счёте было 500 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёта?
- 10 Выпускники 11 «А» класса покупают букеты цветов для последнего звонка: из 5 роз каждому учителю и из 9 роз классному руководителю и директору. Они собираются подарить букеты 15 учителям (включая директора и классного руководителя), розы покупаются по оптовой цене 30 рублей за штуку. Сколько рублей стоят все розы?
- 11 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 21 литр бензина. Цена бензина — 47 рублей за литр. Сколько рублей сдачи должен получить клиент?
- 12 Установка двух счётчиков воды (холодной и горячей) стоит 3700 рублей. До установки счётчиков за воду платили 900 рублей ежемесячно. После установки счётчиков ежемесячная оплата воды стала составлять 400 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия по опла-

те воды превысит затраты на установку счётчиков, если тарифы на воду не изменятся?

- 13 Для покраски 1 кв. м потолка требуется 210 г краски. Краска продаётся в банках по 1,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 47 кв. м?
- 14 За 40 минут пешеход прошёл 3 километра. Сколько километров он пройдёт за 1 час, если будет идти с той же скоростью?
- 15 Стоимость проездного билета на месяц составляет 630 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 27 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 40 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

Задача 7

Подготовительные задания

- 1 Найдите корень уравнения $6 - 2x = 3x - 10$.
- 2 Найдите корень уравнения $1 + 8(-x + 10) = 9$.
- 3 Решите уравнение $x^2 - 6x - 27 = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 4 Найдите корень уравнения $\sqrt{6x + 12} = 12$.
- 5 Найдите корень уравнения $(x - 5)^2 = (x - 7)^2$.
- 6 Найдите корень уравнения $2^{x-10} = \frac{1}{4}$.
- 7 Найдите корень уравнения $5^{4x-5} = 5^{3x-2}$.
- 8 Найдите корень уравнения $\log_2(4x - 20) = 3$.
- 9 Решите уравнение $x^2 - 6x = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 10 Решите уравнение $x^2 = 3x$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 11 Решите уравнение $x^2 - 49 = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 12 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{1-x} = 49$.
- 13 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-13} = \frac{1}{64}$.
- 14 Решите уравнение $x^2 - 9x = -18$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 15 Найдите корень уравнения $\log_2(x - 1) + \log_2 6 = \log_2 18$.

Зачётные задания

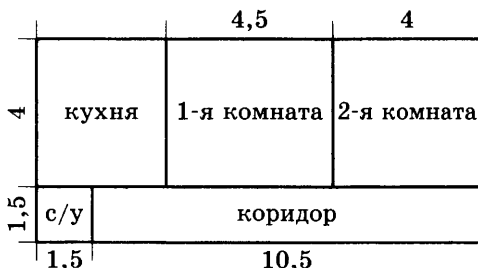
- 1 Найдите корень уравнения $10x - 5 = -10x - 9$.
- 2 Найдите корень уравнения $9x - 2(-5 + 7x) = -8x - 5$.
- 3 Решите уравнение $x^2 + 4x - 45 = 0$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

- 4 Найдите корень уравнения $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{7}$.
- 5 Найдите корень уравнения $(3x - 6)^2 - 9x^2 = 0$.
- 6 Найдите корень уравнения $4^{-9-x} = 64$.
- 7 Найдите корень уравнения $5^{3x-4} \cdot 5^{2-2x} = 1$.
- 8 Найдите корень уравнения $\log_{17}(29 - 6x) = \log_{17} 5$.
- 9 Найдите корень уравнения $4^{4x-4} : 4^{3x-1} = 1$.
- 10 Решите уравнение $x^2 = 7x - 12$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 11 Решите уравнение $x^2 = 36$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 12 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{1-x} = 27$.
- 13 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{4x-6} = \frac{1}{36}$.
- 14 Решите уравнение $x^2 + 10 = 7x$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 15 Найдите корень уравнения $\lg(2x + 6) + \lg 5 = \lg 18$.

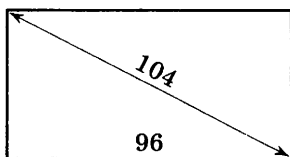
Задача 8

Подготовительные задания

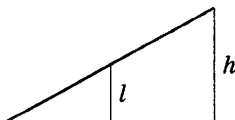
- 1 Детская площадка имеет форму прямоугольника со сторонами 15 м и 20 м. Одна из меньших сторон площадки идёт вдоль пешеходной дорожки, а остальные стороны необходимо огородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.
- 2 Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Первая комната имеет размеры $4\text{ м} \times 4,5\text{ м}$, вторая — $4\text{ м} \times 4\text{ м}$, санузел имеет размеры $1,5\text{ м} \times 1,5\text{ м}$, длина коридора — 10,5 м. Найдите площадь кухни (в кв. м).



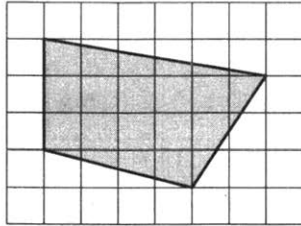
- 3 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 104 см, а ширина экрана — 96 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



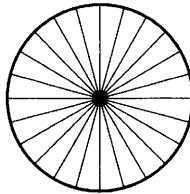
- 4 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 2,5 м. Ответ дайте в метрах.



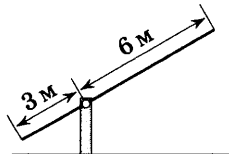
- 5 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 6 Колесо имеет 24 спицы. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

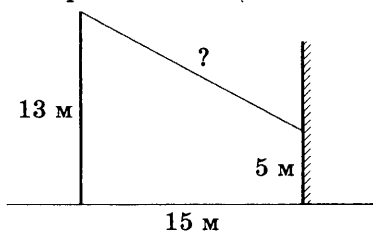


- 7 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 3 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1,5 м?

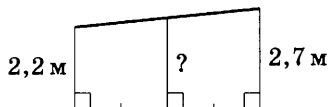


- 8 Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?
- 9 От столба высотой 13 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 5 м от земли (см. рисунок). Расстояние

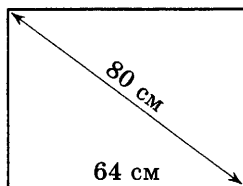
от дома до столба равно 15 м. Вычислите длину провода. Ответ дайте в метрах.



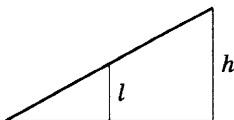
- 10 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рисунок). Высота малой опоры равна 2,2 м, высота большой опоры — 2,7 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



- 11 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 80 см, а ширина экрана — 64 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.

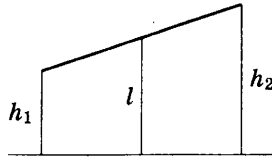


- 12 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 2,3 м. Ответ дайте в метрах.

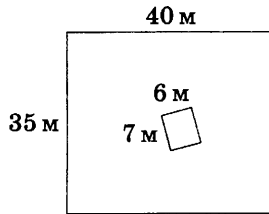


- 13 Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l

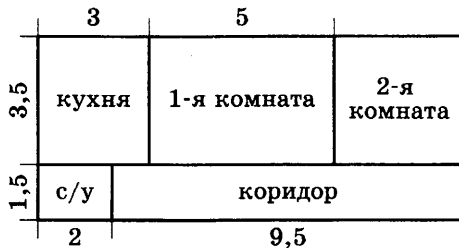
этого столба, если наименьшая высота перил h_1 равна 1,25 м, а наибольшая высота h_2 равна 2,25 м. Ответ дайте в метрах.



- 14 Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 35 м и 40 м. Дом, расположенный на участке, на плане также имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 7 м и 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 15 Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Кухня имеет размеры 3,5 м на 3 м, первая комната — 3,5 м на 5 м, санузел имеет размеры 1,5 м на 2 м, длина коридора — 9,5 м. Найдите площадь всей квартиры (в квадратных метрах).

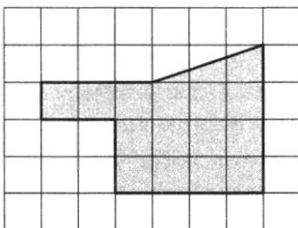


Зачётные задания

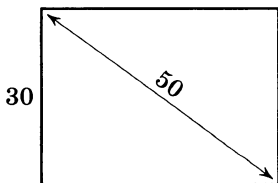
- 1 Участок земли под строительство дома отдыха имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 1300 м и 1800 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль моря, а три остальные стороны нужно оградить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.
- 2 Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. план). Все размеры на плане указаны в метрах. Найдите площадь кухни. Ответ дайте в квадратных метрах.



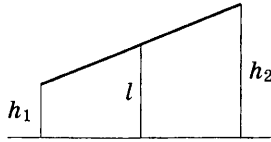
- 3 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



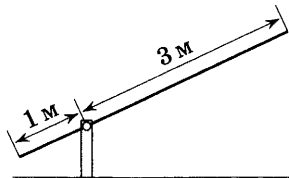
- 4 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 50 дюймов, а высота экрана — 30 дюймов. Найдите ширину экрана. Ответ дайте в дюймах.



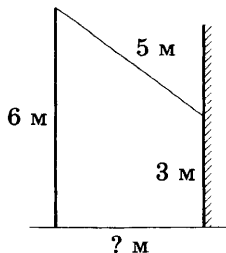
- 5 Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота перил h_1 равна 0,6 м, а наибольшая высота h_2 равна 2 м. Ответ дайте в метрах.



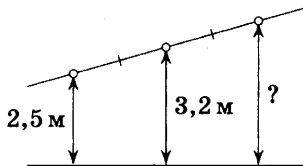
- 6 Найдите меньший из углов (в градусах), который образуют минутная и часовая стрелки часов в 16:00.
- 7 Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 2,6 м и 3,6 м?
- 8 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 1 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,6 м?



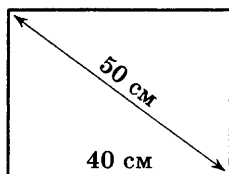
- 9 От столба высотой 6 м к киоску натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Длина провода равна 5 м. Найдите расстояние от киоска до столба. Ответ дайте в метрах.



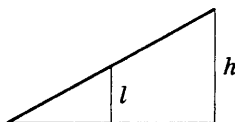
- 10 Три столба стоят на одной прямой на равном расстоянии друг от друга (см. рисунок). Расстояние от ближайшего столба до прямолинейной дороги равно 2,5 метра, средний столб удалён от дороги на 3,2 метра. На сколько метров удалён от дороги третий столб?



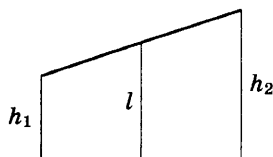
- 11 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 50 см, а ширина экрана — 40 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



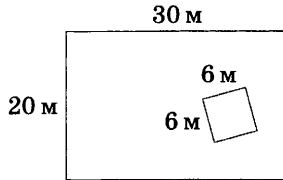
- 12 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 3,2 м. Ответ дайте в метрах.



- 13 Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота перил h_1 равна 1,1 м, а наибольшая высота h_2 равна 2,2 м. Ответ дайте в метрах.



- 14 Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 30 м и 20 м. Дом, расположенный на участке, имеет на плане форму квадрата со стороной 6 м. Найдите площадь оставшейся части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 15 Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Кухня имеет размеры 4 м на 3 м, первая комната — 4 м на 5 м, санузел имеет размеры 2 м на 2 м, длина коридора — 10,5 м. Найдите площадь второй комнаты (в квадратных метрах).



Задача 9

Подготовительные задания

- 1 В океанариуме живёт белая акула, длина которой составляет...
1) 50 метров 2) 0,9 км 3) 4,5 метра 4) 2 см

- 2 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина волоса	1) 40 000 км
Б) рост новорождённого ребёнка	2) 55 см
В) длина футбольного поля	3) 0,1 мм
Г) длина экватора	4) 105 м

- 3 По улице идёт человек. Его масса равна...

1) 80 мг 2) 80 г 3) 80 кг 4) 80 т

- 4 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Эверест	1) 3530 км
Б) длина реки Волги	2) 130 см
В) ширина окна	3) 25 мм
Г) диаметр монеты	4) 8848 м

- 5 В зоопарке живёт взрослый носорог. Его масса равна...

1) 35 т 2) 150 кг 3) 900 г 4) 2,1 т

- 6 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) рост новорождённого ребёнка	1) 4300 км
Б) длина реки Енисей	2) 52 см
В) толщина лезвия бритвы	3) 5642 м
Г) высота горы Эльбрус	4) 0,078 мм

- 7 В ремонтное депо приехал троллейбус, масса которого составляет...

1) 10,3 т 2) 8650 г 3) 500 кг 4) 350 т

- 8 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

- | | |
|---------------------------|------------|
| А) диаметр монеты | 1) 6371 км |
| Б) рост жирафа | 2) 324 м |
| В) высота Эйфелевой башни | 3) 23 мм |
| Г) радиус Земли | 4) 6 м |

- 9 В спальне стоит комод. Его высота равна...

- 1) 90 км 2) 90 м 3) 90 см 4) 90 мм

- 10 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| А) высота вагона | 1) 136 см |
| Б) рост восьмилетнего ребёнка | 2) 80 м |
| В) высота Троицкой башни Кремля | 3) 400 см |
| Г) длина реки Москвы | 4) 502 км |

- 11 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

- | | |
|--------------------------------|------------|
| А) толщина волоса | 1) 6371 км |
| Б) рост новорождённого ребёнка | 2) 50 см |
| В) длина хоккейной площадки | 3) 0,1 мм |
| Г) радиус Земли | 4) 60 м |

- 12 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
----------	--------------------

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| А) масса таблетки лекарства | 1) $3,3464 \cdot 10^{-27}$ кг |
| Б) масса Земли | 2) 100 т |
| В) масса молекулы водорода | 3) 500 мг |
| Г) масса взрослого кита | 4) $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг |

- 13 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|----------------------------|------------|
| А) рост жирафа | 1) 6371 км |
| Б) толщина лезвия бритвы | 2) 500 см |
| В) радиус Земли | 3) 0,08 мм |
| Г) ширина футбольного поля | 4) 68 м |

- 14 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---|-------------------------|
| А) объём детской комнаты | 1) 12,8 км ³ |
| Б) объём пакета сметаны | 2) 0,5 л |
| В) объём коробки из-под стиральной машины | 3) 36 м ³ |
| Г) объём воды в озере Таймыр | 4) 300 л |

- 15 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| А) площадь территории России | 1) 420 кв. м |
| Б) площадь поверхности тумбочки | 2) 0,2 кв. м |
| В) площадь почтовой марки | 3) 17,1 млн кв. км |
| Г) площадь баскетбольной площадки | 4) 6,8 кв. см |

Зачётные задания

- 1 Московский Кремль занимает площадь, равную...

1) 2511 км² 2) 150 м² 3) 0,277 км² 4) 950 м²

- 2 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| А) высота футбольных ворот | 1) 60 см |
| Б) высота собаки (овчарки) в холке | 2) 74 км |
| В) высота Останкинской башни | 3) 244 см |
| Г) длина реки Невы | 4) 540 м |

3 В квартире после ремонта установили новую ванну объемом...

- 1) 196 л 2) 5 л 3) 600 см³ 4) 61 м³

4 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--|---------------|
| А) расстояние между троллейбусными остановками | 1) 22 мм |
| Б) расстояние от Земли до Луны | 2) 350 м |
| В) расстояние от Москвы до Сочи | 3) 385 000 км |
| Г) диаметр монеты | 4) 1600 км |

5 На станцию прибыл товарный поезд. Объем одного вагона этого поезда равен...

- 1) 200 л 2) 8 м³ 3) 120 м³ 4) 0,1 км³

6 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| А) масса двухлитрового пакета сока | 1) 140 т |
| Б) масса взрослого кита | 2) 2 кг |
| В) масса косточки персика | 3) 450 мг |
| Г) масса таблетки лекарства | 4) 9 г |

7 Венера совершает полный оборот вокруг Солнца за время, равное...

- 1) 744 часа 2) 224,7 суток 3) 1440 минут 4) 15 суток

8 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|-----------------------------|----------|
| А) масса футбольного мяча | 1) 10 кг |
| Б) масса дождевой капли | 2) 3,4 т |
| В) масса взрослого бегемота | 3) 21 мг |
| Г) масса телевизора | 4) 750 г |

9 Укажите событие, вероятность которого наибольшая.

- 1) Увидеть шаровую молнию.

- 2) Получить у кондуктора счастливый билет.
 3) В очереди стоять за человеком женского пола.
 4) Поймать в реке дельфина.

- 10 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| А) масса алюминиевой столовой ложки | 1) 11 т |
| Б) масса грузовой машины | 2) 35 г |
| В) масса кота | 3) 19 мг |
| Г) масса дождевой капли | 4) 8,5 кг |

- 11 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|----------------------------|-----------|
| А) высота футбольных ворот | 1) 25 см |
| Б) высота кошки в холке | 2) 48 км |
| В) высота Шуховской башни | 3) 244 см |
| Г) длина реки Яузы | 4) 160 м |

- 12 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| А) масса мобильного телефона | 1) 12,5 г |
| Б) масса одной ягоды клубники | 2) 4 т |
| В) масса взрослого слона | 3) 3 кг |
| Г) масса курицы | 4) 100 г |

- 13 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---------------------------------|------------|
| А) высота вагона | 1) 95 см |
| Б) рост трёхлетнего ребёнка | 2) 71 м |
| В) высота Спасской башни Кремля | 3) 370 см |
| Г) длина реки Оки | 4) 1500 км |

- 14 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём ящика с яблоками	1) 108 л
Б) объём воды в озере Ханка	2) 900 м ³
В) объём бутылки соевого соуса	3) 0,2 л
Г) объём бассейна в спорткомплексе	4) 18,3 км ³

- 15 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) площадь одной страницы учебника	1) 81,7 кв. м 2) 330 кв. см
Б) площадь территории Республики Карелия	3) 180,5 тыс. кв. км 4) 300 кв. мм
В) площадь одной стороны монеты	
Г) площадь бадминтонной площадки	

Задача 10

Подготовительные задания

- 1 В кармане у Миши было четыре конфеты — «Коровка», «Белочка», «Мишка» и «Красная шапочка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что упала конфета «Белочка».
- 2 В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 45 насосов подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос подтекает.
- 3 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 9 с капустой и 3 с вишней. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что этот пирожок окажется с мясом.
- 4 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 150 сумок, поступивших в продажу, 3 сумки имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется с дефектом.
- 5 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл не выпадет ни разу.
- 6 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 7 спортсменов из Греции, 5 спортсменов из Болгарии, 6 спортсменов из Румынии и 10 — из Венгрии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Греции.
- 7 Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьётся при падении на твёрдую поверхность, равна 0,88. Найдите вероятность того, что при падении на твёрдую поверхность стекло мобильного телефона *не разобьётся*.
- 8 Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,25. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две такие батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся неисправными.
- 9 В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 18 из России, 14 из Украины, остальные — из Белоруссии.

Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Белоруссии.

- 10 В чемпионате мира участвуют 20 команд, среди которых есть команда Франции. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по пять команд в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4.

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда Франции окажется в первой группе?

- 11 В сборнике билетов по географии всего 40 билетов, в 12 из них встречается вопрос по теме «Реки и озёра». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Реки и озёра».
- 12 В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что оба автомата неисправны.
- 13 В фирме такси в наличии 20 легковых автомобилей: 11 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
- 14 Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 18 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?
- 15 В ящике находятся чёрные и белые шары, причём чёрных в 9 раз больше, чем белых. Из ящика случайным образом достали один шар. Найдите вероятность того, что он будет белым.

Зачётные задания

- 1 Маша, Настя, Толя, Ренат и Максим бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру будет не Настя.
- 2 Найдите вероятность того, что случайно выбранное трёхзначное число делится на 25.
- 3 В фирме такси в данный момент свободно 16 машин: 3 чёрных, 4 жёлтых и 9 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
- 4 Из 500 мониторов, поступивших в продажу, в среднем 15 не работают. Какова вероятность того, что случайно выбранный монитор работает?
- 5 Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд будет владеть мячом в начале матча. Команда «Физик» играет два матча с разными командами. Найдите вероятность того, что «Физик» один раз выиграет и один раз проиграет мяч.
- 6 В среднем из 200 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 насосов подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос *не подтекает*.
- 7 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо или вовсе не пишет, равна 0,14. Покупатель не глядя берёт одну шариковую ручку из коробки. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
- 8 Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,06. Найдите вероятность того, что в течение года обе лампы перегорят.
- 9 На чемпионате по прыжкам в воду выступают 50 спортсменов, среди них 9 прыгунов из России и 12 прыгунов из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что третьим будет выступать прыгун из Китая.
- 10 На борту самолёта 26 мест рядом с запасными выходами и 10 мест за перегородками, разделяющими салоны.

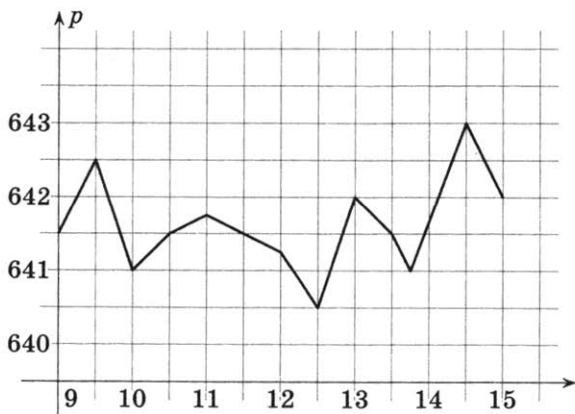
Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Д. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Д. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

- 11 В группе туристов 10 человек. С помощью жребия они выбирают четырёх человек, которые должны идти в сельский магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?
- 12 На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,35. Вероятность того, что это вопрос по теме «Внешние углы», равна 0,25. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.
- 13 На экзамене будет 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.
- 14 Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня — по 13 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. На конференции планируется доклад профессора К. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора К. окажется запланированным на последний день конференции?
- 15 На птицеферме есть только куры и гуси, причём кур в 7 раз больше, чем гусей. Найдите вероятность того, что случайно выбранная на этой ферме птица окажется гусем.

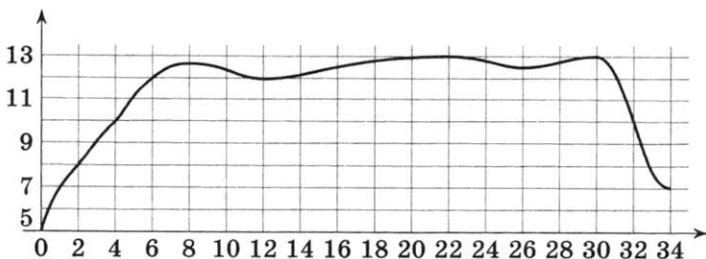
Задача 11

Подготовительные задания

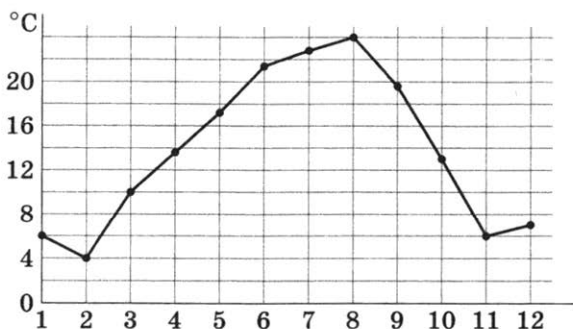
- 1 На графике отражено изменение курса акций некоторой компании. На оси абсцисс откладывается время суток в часах, на оси ординат — цена акции в рублях. По какой наиболее высокой цене (в рублях) мог продать акции этой компании брокер, принимавший участие в торгах между 10:00 и 14:00?



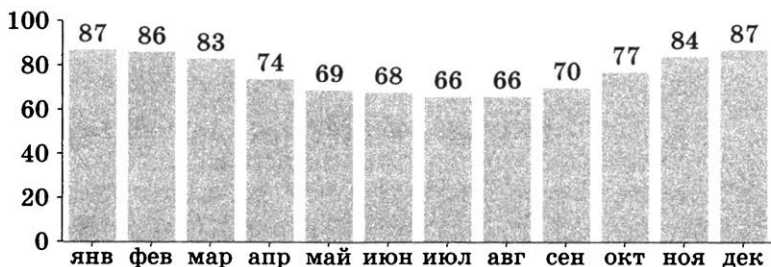
- 2 На рисунке изображена скорость спортсмена при кардиотренировке. По горизонтали указываются минуты, прошедшие с начала тренировки, по вертикали — скорость спортсмена в км/ч. Чему была равна скорость спортсмена через 2 минуты после начала тренировки? Ответ дайте в км/ч.



- 3 На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



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

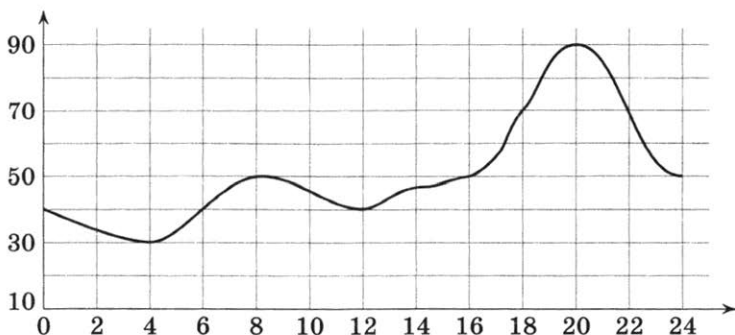


- 5 На рисунке показана динамика цен на нефть марки «Brent» в 2007 году. По горизонтали указываются месяцы 2007 года, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Определите по рисунку, сколько раз с февраля по июнь падение цен сменялось ростом.

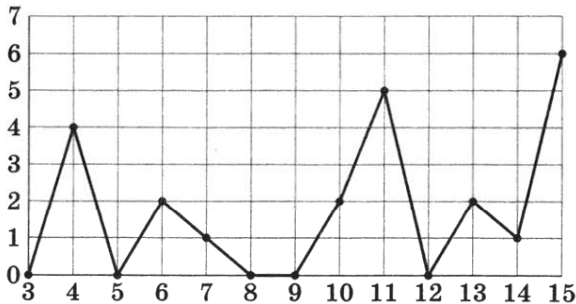
- 7 В таблице приведена информация о крупнейших городах России (по данным на 2014 год). Площадь какого из указанных городов третья по величине? В ответе укажите численность населения этого города (в тысячах человек).

Город	Население (в тыс. чел.)	Площадь (в кв. км)	Плотность населения (в чел./кв. км)
Екатеринбург	1412	491	2866
Казань	1191	425	1560
Москва	12 108	2511	4823
Нижний Новгород	1273	410	3100
Новосибирск	1548	506	3961
Омск	1166	573	1968
Ростов-на-Дону	1110	349	3167
Самара	1172	541	2164
Санкт-Петербург	5132	1439	3566
Челябинск	1169	500	2254

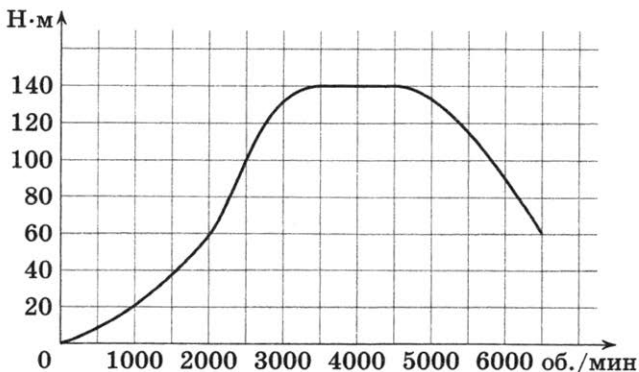
- 8 На рисунке изображена потребляемая мощность электроэнергии в городе N в течение суток. По горизонтали указываются часы суток, по вертикали — мощность в мегаваттах. Какова разница между наибольшим и наименьшим значениями потребляемой мощности в течение суток? Ответ дайте в мегаваттах.



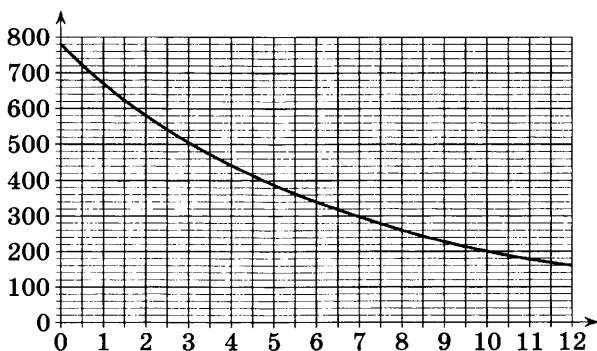
- 9 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Сколько дней из данного периода не выпадало осадков?



- 10 На графике изображена зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается 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. Какого наименьшего числа оборотов двигателя в минуту достаточно, чтобы автомобиль начал движение?



- 11 На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 8 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



- 12 В соревнованиях по метанию молота участники показали следующие результаты.

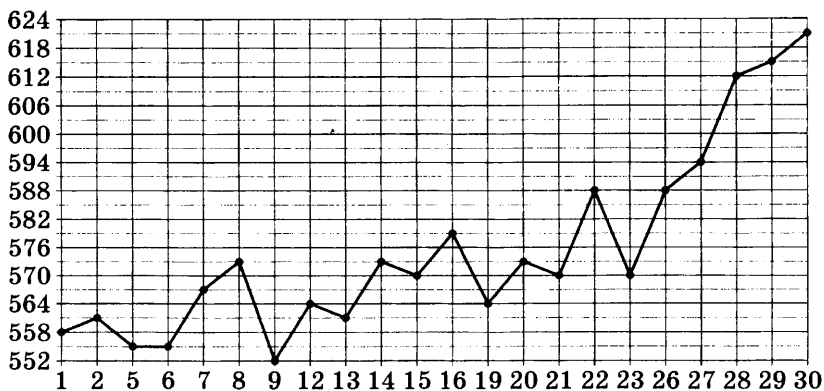
Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Витков	55,5	55	54	53	54,5	55,5
Птицын	52	51,5	53,5	53	54	54,5
Коваленко	49,5	49	50,5	51	51	52
Арнюк	51	52	51	50,5	52,5	52

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше.

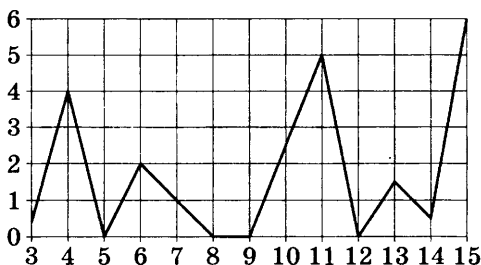
Какое место занял спортсмен Арнюк?

- 13 На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены

ломаной линией. Определите по рисунку, какого числа цена палладия была наименьшей за указанный период.

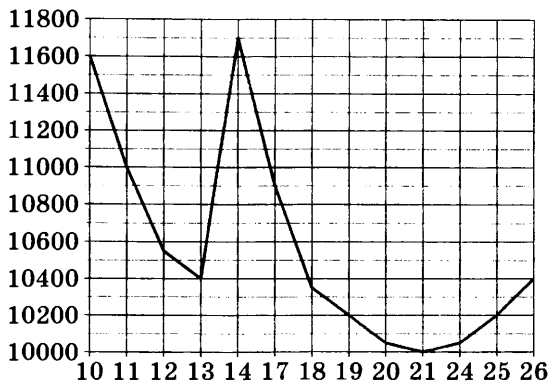


- 14 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку, какого числа выпало наибольшее количество осадков за данный период.



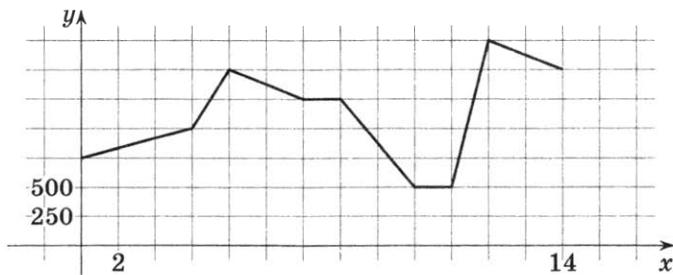
- 15 На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку

наименьшую цену никеля на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за тонну.



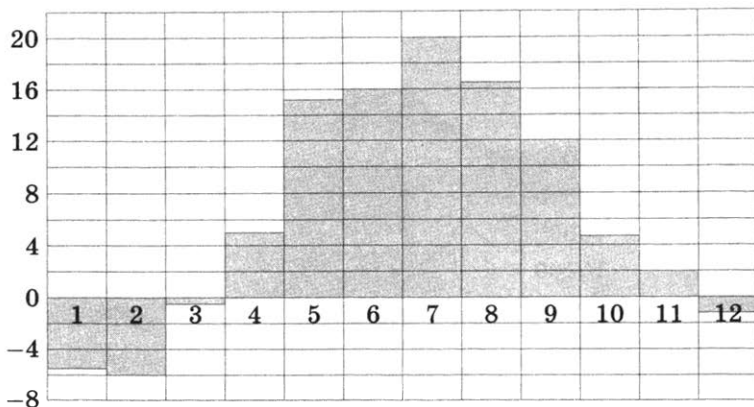
Зачётные задания

- 1 На графике, изображённом на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтедобывающей компании в первые две недели мая. По вертикальной оси откладывается стоимость одной акции в рублях, по горизонтальной оси — числа мая. В первую неделю мая бизнесмен купил 20 акций, а потом продал их на второй неделе. Какую наибольшую прибыль он мог получить? Ответ дайте в рублях.



- 2 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наиболь-

шую среднемесячную температуру в 2003 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



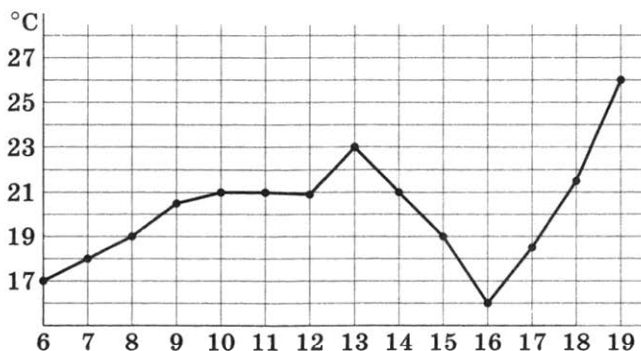
- 3 На игре жюри поставило следующие оценки командам за конкурсы.

Команда	Баллы за первый конкурс	Баллы за второй конкурс	Баллы за третий конкурс
А	26	43	15
Б	22	48	17
В	25	39	22
Г	29	40	16

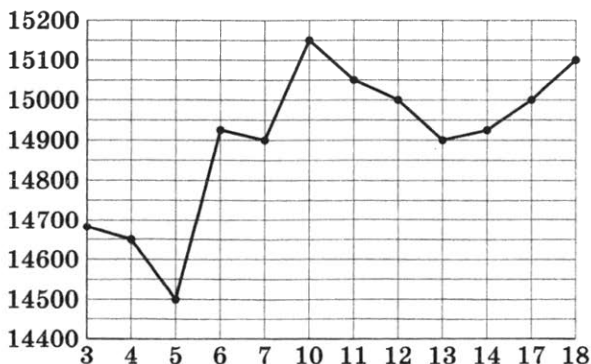
Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются, победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов. На сколько баллов обогнала команда В команду, занявшую четвертое место?

- 4 На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 19 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены ломаной линией. Опре-

делите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей среднесуточными температурами за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

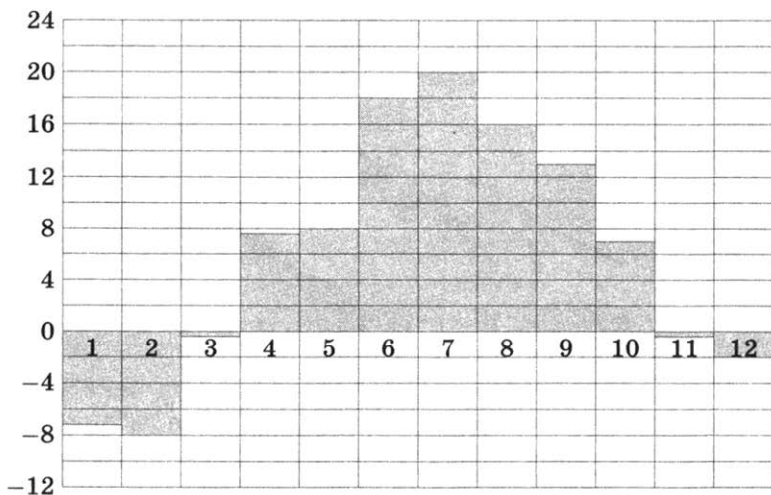


- 5 На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 18 сентября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольшую цену олова (в долларах США) на момент закрытия торгов за данный период.

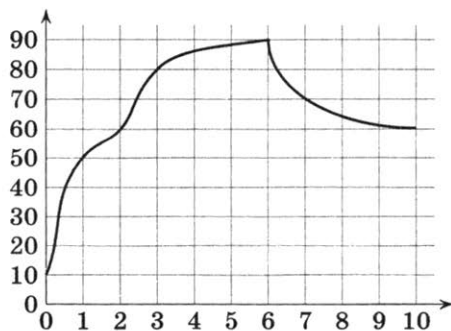


- 6 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По

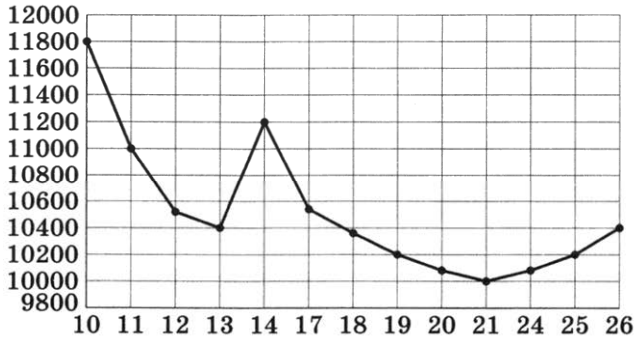
горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру во второй половине 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



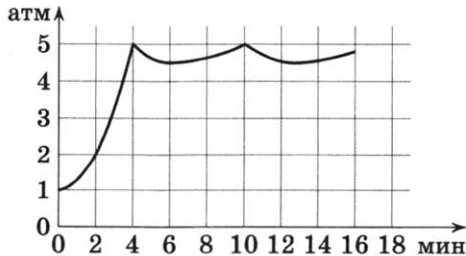
- 7 На рисунке показано, как менялась температура двигателя при его разогреве. По горизонтали указывается время в минутах, прошедшее с начала разогрева двигателя, по вертикали — его температура в градусах Цельсия. Когда температура двигателя достигает определённого значения, включается вентилятор, охлаждающий двигатель, и его температура начинает падать. Сколько минут температура двигателя была больше 60 градусов Цельсия?



- 8 На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольшую цену никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).

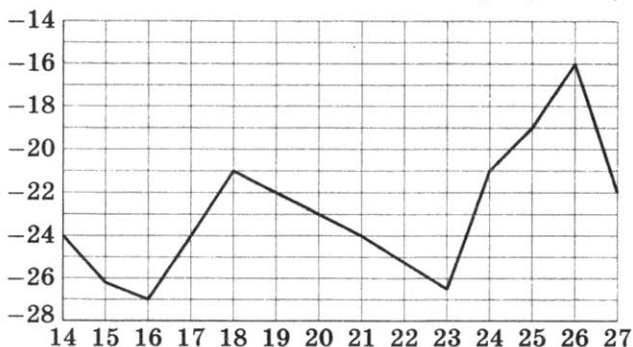


- 9 На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — давление в атмосферах. Определите по графику, сколько минут прошло от запуска турбины до момента, когда давление в первый раз достигло наибольшего значения.

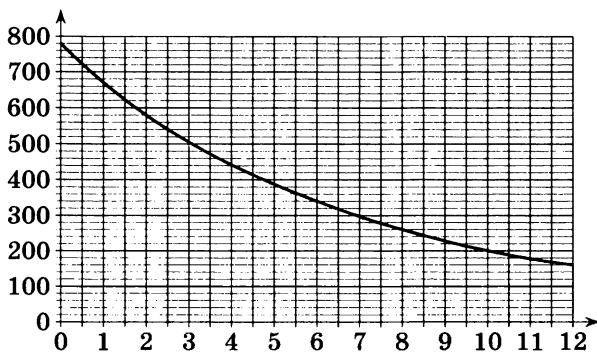


- 10 На рисунке изображён график среднесуточной температуры в Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Определите по графику, какой

была наибольшая среднесуточная температура в период с 14 по 21 января 1974 г. Ответ дайте в градусах Цельсия.



- 11 На графике изображена зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. На горизонтальной оси отмечена высота над уровнем моря в километрах, на вертикальной — давление в миллиметрах ртутного столба. Определите по графику, чему равно атмосферное давление на высоте 6 км. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



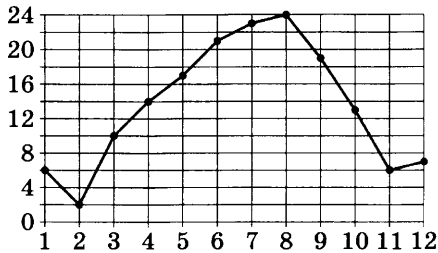
- 12 В соревнованиях по метанию молота участники показали следующие результаты.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Кузнецов	53	53	52	51,5	50,5	51
Летов	51	50,5	52	51,5	52	51,5
Минаков	49,5	50,5	51,5	50	51	49
Терпилов	51	52	53	53,5	54	54,5

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше.

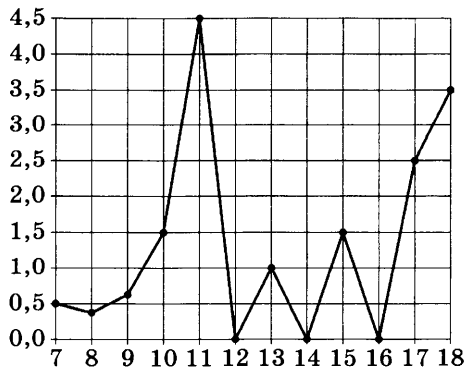
Какое место занял спортсмен Минаков?

- 13 На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены ломаной линией.

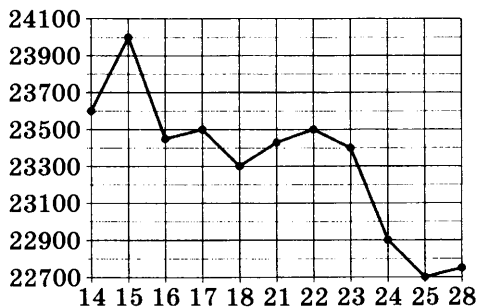


Определите по рисунку, в каком месяце среднемесячная температура в Сочи была наименьшей за данный период. В ответе укажите номер этого месяца.

- 14 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку, какого числа выпало наибольшее количество осадков за данный период.



- 15 На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 14 по 28 июля 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена олова в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наименьшую цену олова на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за тонну.



Задача 12

Подготовительные задания

- 1 Для того чтобы связать свитер, хозяйке нужно 600 граммов шерстяной пряжи синего цвета. Можно купить синюю пряжу по цене 60 рублей за 100 граммов, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 40 рублей за 100 граммов и окрасить её. Один пакетик краски стоит 50 рублей и рассчитан на окраску 300 граммов пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.
- 2 Семья из трёх человек планирует поехать из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 1900 рублей. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 45 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?
- 3 При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 3 кубометра пеноблоков и 3 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 8 тонн щебня и 15 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2700 рублей, щебень стоит 600 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 280 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?
- 4 Ваня решил посетить парк аттракционов. Сведения о билетах на аттракционы представлены в таблице. Некоторые билеты позволяют посетить сразу два аттракциона.

Номер билета	Аттракционы	Стоимость (руб.)
1	комната смеха	300
2	комната страха, комната смеха	500
3	автодром, комната смеха	350
4	колесо обозрения	250
5	колесо обозрения, автодром	300
6	автодром	100

Пользуясь таблицей, выберите билеты так, чтобы Ваня посетил все четыре аттракциона: колесо обозрения, комнату страха, комнату смеха, автодром, а суммарная стоимость билетов не превышала 850 рублей. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров билетов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 5 Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

Номер набора	Инструменты	Стоимость (руб. за штуку)
1	вилы	220
2	тяпка, вилы	410
3	тяпка	190
4	грабли, лопата	430
5	лопата	170
6	грабли, вилы	440

Пользуясь таблицей, соберите полный комплект необходимых инструментов так, чтобы суммарная стоимость была наименьшей. В ответе для собранного комплекта укажите номера наборов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 6 Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

Номер переводчика	Языки	Стоимость услуг (руб. в день)
1	французский, английский	5800
2	немецкий	4050
3	английский, немецкий	6850
4	французский	2900
5	французский, испанский	7000
6	испанский	3050

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 13 000 рублей в день. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 7 В таблице представлены сведения о пиццах в интернет-магазине.

Номер пиццы	Состав/название	Тип	Стоимость (руб.)
1	«4 сыра»	вегетарианская	380
2	помидоры, сладкий перец	вегетарианская	350
3	«Болоньезе»	мясная	550
4	куриное филе, ананас, сыр	мясная	500
5	оливки, грибы, помидоры	вегетарианская	400
6	куриное филе, грибы, помидоры	мясная	580

Виталию нужно купить три разные пиццы так, чтобы среди них была хотя бы одна с грибами, хотя бы одна вегетарианская и хотя бы одна мясная. Какие пиццы должен выбрать Виталий, если он рассчитывает потратить на всё не более 1250 рублей? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров пицц без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 8 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
план «0»	нет	0,9 руб. за 1 Мб
план «200»	208 руб. за 200 Мб трафика в месяц	0,6 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
план «900»	736 руб. за 900 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 900 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 550 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет

заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 550 Мб?

- 9 Для группы иностранных гостей требуется купить 12 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	280	300	Нет
Б	270	350	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3700 руб.
В	300	250	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3500 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 10 Для транспортировки 42 тонн груза на 120 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	310	4
Б	400	5,5
В	760	10

Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

- 11 В трёх салонах сотовой связи один и тот же смартфон продаётся в кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Стоимость смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (в % от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Сумма ежемесячного платежа (руб.)
Эпсилон	19 800	10	6	3200
Дельта	20 200	10	12	1580
Омикрон	20 800	20	6	2900

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дешевле всего (с учётом переплаты). В ответе запишите стоимость этой покупки в рублях.

- 12 Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2200 рублей. Автомобиль расходует 12 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 44 рубля за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?
- 13 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
план «0»	нет	0,8 руб. за 1 Мб
план «200»	202 руб. за 200 Мб трафика в месяц	0,6 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
план «600»	566 руб. за 600 Мб трафика в месяц	0,2 руб. за 1 Мб сверх 600 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 400 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 400 Мб?

- 14 Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«Повременный»	нет	0,4 руб. за 1 мин
«Комбинированный»	180 руб. за 400 мин	0,3 руб. за 1 мин (сверх 400 мин в месяц)
«Безлимитный»	245 руб. в месяц	нет

Абонент предполагает, что общая длительность разговоров составит 500 минут в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если общая длительность разговоров действительно будет равна 500 минутам?

- 15 Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 700 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	5	4200
Б	бензин	11	2700
В	газ	16	3000

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 40 рублей за литр, бензина — 45 рублей за литр, газа — 38 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

Зачётные задания

- 1 Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 500 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	7	4000
Б	бензин	10	3500
В	газ	14	3500

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 42 рублей за литр, бензина — 46 рублей за литр, газа — 40 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

- 2 Строительный подрядчик планирует купить 20 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков. Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	52	9000	Нет
Б	55	8000	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 150 000 руб.
В	64	6500	Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа превышает 220 000 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 3 В трёх салонах сотовой связи один и тот же смартфон продаётся в кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Цена смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (в % от цены)	Срок кредита (мес.)	Сумма ежемесячного платежа (руб.)
«Эпсилон»	5500	25	12	470
«Дельта»	6200	30	12	440
«Омикрон»	6700	20	6	950

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дешевле всего (с учётом переплаты). В ответе запишите эту сумму в рублях.

- 4 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
«Альфа»	7 %	изделия ценой до 15 000 руб.
«Альфа»	2 %	изделия ценой свыше 15 000 руб.
«Бета»	3,5 %	все изделия
«Омикрон»	6 %	все изделия

В прейскуранте приведены цены на четыре гардероба. Определите, продажа какого гардероба наиболее выгодна для салона. В ответе запишите, сколько рублей поступит в доход салона от продажи этого гардероба.

Фирма-производитель	Изделие	Цена
«Альфа»	гардероб «Анисья»	13 000 руб.
«Альфа»	гардероб «Власта»	22 200 руб.
«Бета»	гардероб «Инга»	17 000 руб.
«Омикрон»	гардероб «Леокадия»	14 500 руб.

- 5 Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности S , комфорта C , функциональности F , качества Q и дизайна D . Рейтинг R вычисляется по формуле $R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}$. В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	3	3	2	3	3
Б	3	1	4	4	4
В	5	3	1	5	2

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

- 6 На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 трём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Номер спортсмена	Сложность прыжков	Судья						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	7	8,4	7,0	7,7	6,3	7,7	8,2	6,8
2	9,5	6,2	5,6	6,6	7,5	6,3	7,2	6,5
3	8	8,5	7,9	7,2	7,6	5,8	7,5	6,4

Итоговый балл вычисляется следующим образом: две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. В ответе укажите номера спортсменов, итоговый балл которых больше 170, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 7 В таблице даны результаты олимпиад по математике и обществознанию в 10 «А» классе.

Номер ученика	Балл по математике	Балл по обществознанию
1	49	58
2	72	74
3	53	93
4	77	68
5	31	58
6	66	33
7	85	32
8	57	91
9	83	80

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 140 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 75 баллов. В ответе укажите номера учащихся 10 «А» класса, набравших меньше 75 баллов по математике и получивших похвальные грамоты, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 8 Для того чтобы связать свитер, хозяйке нужно 900 граммов шерстяной пряжи красного цвета. Можно купить красную пряжу по цене 70 рублей за 50 граммов, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 50 граммов и окрасить её. Один пакетик краски стоит 50 рублей и рассчитан на окраску 300 граммов пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

- 9 Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2300 рублей. Автомобиль расходует 14 литров бензина на 100 км пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 41 рубль за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?
- 10 При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 2 кубометра пеноблоков и 7 мешков цемента. Для бетонного фундамента необходимо 3 тонны щебня и 25 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2900 рублей, щебень стоит 600 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 280 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешёвый вариант?
- 11 В трёх салонах сотовой связи один и тот же смартфон продаётся в кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

Салон	Стоимость смартфона (руб.)	Первоначальный взнос (в % от стоимости)	Срок кредита (мес.)	Сумма ежемесячного платежа (руб.)
Эпсилон	21 000	10	6	3920
Дельта	23 300	5	12	2040
Омикрон	25 400	20	12	1720

Определите, в каком из салонов покупка обойдётся дешевле всего (с учётом переплаты). В ответе запишите стоимость этой покупки в рублях.

- 12 Семья из трёх человек планирует поехать из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2100 рублей. Автомобиль расходует 11 литров бензина на 100 км пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 43 рубля за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

- 13 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
план «0»	нет	1,1 руб. за 1 Мб
план «500»	525 руб. за 500 Мб трафика в месяц	1 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
план «900»	738 руб. за 900 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 900 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 750 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 750 Мб?

- 14 Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
«Повременный»	нет	2 руб. за 1 мин
«Комбинированный»	290 руб. за 350 мин	1,5 руб. за 1 мин (сверх 350 мин в месяц)
«Безлимитный»	1150 руб.	нет

Абонент предполагает, что общая длительность разговоров составит 600 минут в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить абонент за месяц, если общая длительность разговоров действительно будет равна 600 минутам?

- 15 Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 600 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

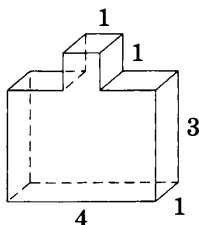
Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	8	3850
Б	бензин	9	3300
В	газ	15	3300

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 44 рубля за литр, бензина — 47 рублей за литр, газа — 41 рубль за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

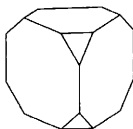
Задача 13

Подготовительные задания

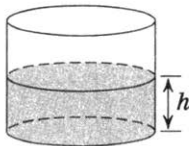
- 1 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



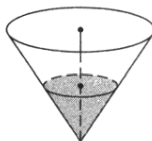
- 2 От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



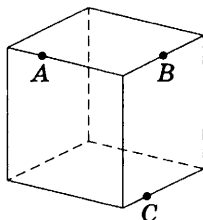
- 3 Подставку для карандашей, имеющую форму куба с ребром 6 см без одной грани, нужно покрасить со всех сторон снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.
- 4 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 60$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое меньше, чем у первого? Ответ дайте в сантиметрах.



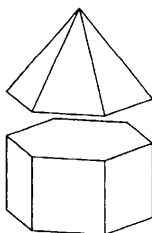
- 5 Однородный шар диаметром 10 см имеет массу 125 граммов. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 12 см? Ответ дайте в граммах.
- 6 Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в два раза ниже второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз объём второй кружки больше объёма первой?
- 7 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает половины высоты. Объём жидкости равен 20 мл. Найдите объём сосуда. Ответ дайте в миллилитрах.



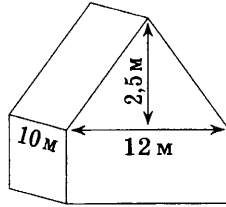
- 8 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), не содержит вершин куба и разбивает куб на два многогранника. Сколько граней у получившегося многогранника с бóльшим числом рёбер?



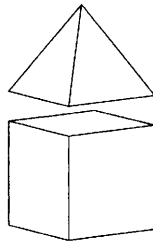
- 9 К правильной шестиугольной призме с ребром 1 приклеили правильную шестиугольную пирамиду с ребром 1 так, что грани оснований совпали. Сколько вершин у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



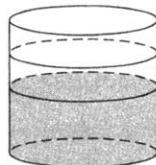
- 10 Двускатную крышу дома, имеющего в основании прямоугольник (см. рисунок), необходимо полностью покрыть рубероидом. Высота крыши равна 2,5 м, длины стен дома равны 10 м и 12 м. Найдите, сколько рубероида (в квадратных метрах) нужно для покрытия этой крыши, если скаты крыши равны.



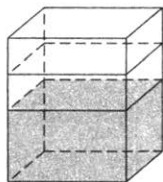
- 11 К кубу с ребром 1 приклеили правильную четырёхугольную пирамиду с ребром 1 так, что квадратные грани совпали. Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



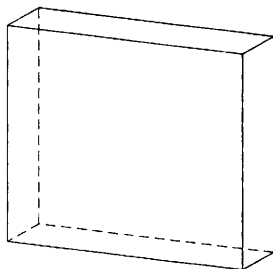
- 12 В бак, имеющий форму цилиндра, налито 10 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,6 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



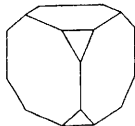
- 13 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



- 14 Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 70 см \times 20 см \times 60 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



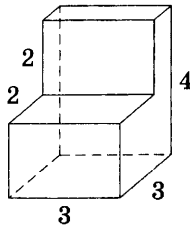
- 15 От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



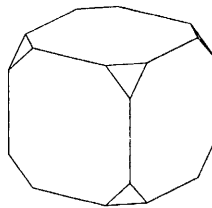
Зачётные задания

- 1 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке

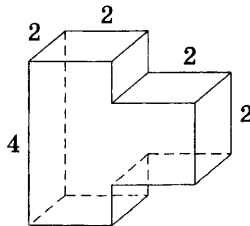
обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



- 2 От деревянного кубика отпилили все его вершины (см. рисунок). Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?

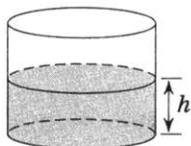


- 3 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

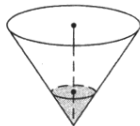


- 4 Ящик, имеющий форму куба с ребром 30 см без одной грани, нужно покрасить со всех сторон снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

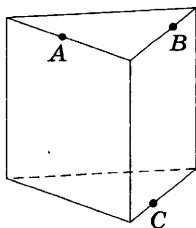
- 5 Однородный шар диаметром 8 см имеет массу 192 граммов. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 6 см? Ответ дайте в граммах.
- 6 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 90$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания втрое больше, чем у первого? Ответ дайте в сантиметрах.



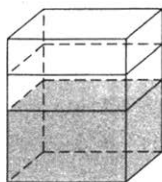
- 7 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{3}$ высоты. Объём жидкости равен 10 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



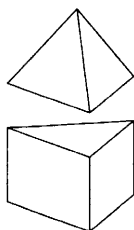
- 8 Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в два раза выше второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз площадь боковой поверхности второй кружки больше площади боковой поверхности первой? Площади ручек не учитывайте.
- 9 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), не содержит вершин правильной треугольной призмы и разбивает её на два многогранника, причём в сечении получается четырёхугольник. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



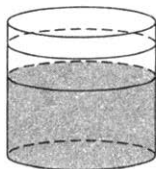
- 10 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 10 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 7 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



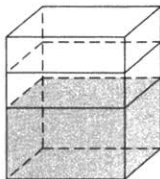
- 11 К правильной треугольной призме со стороной основания 1 приклеили правильную треугольную пирамиду с ребром 1 так, что основания совпали. Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



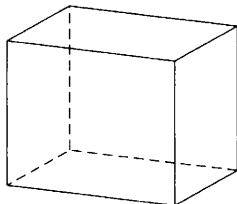
- 12 В бак, имеющий форму цилиндра, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,4 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



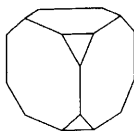
- 13 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 5 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



- 14 Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 50 см \times 40 см \times 40 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



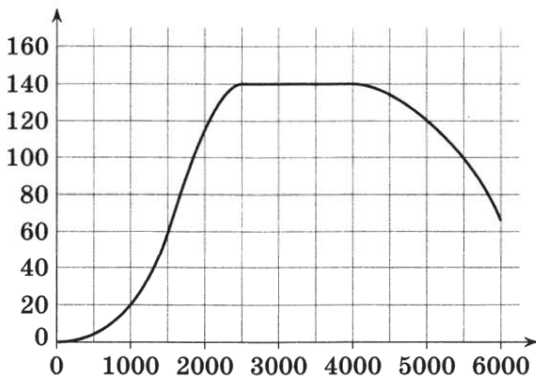
- 15 От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько вершин у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



Задача 14

Подготовительные задания

- 1 На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси — крутящий момент в Н·м.



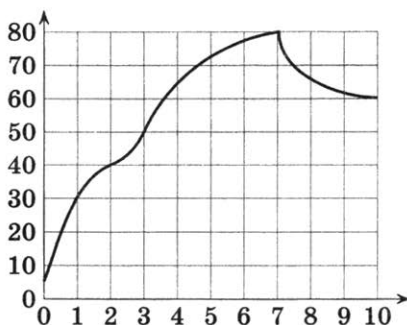
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|----------------------|--|
| А) 0–500 об./мин | 1) При увеличении числа оборотов крутящий момент не меняется. |
| Б) 1000–2000 об./мин | 2) Самый быстрый рост крутящего момента при увеличении числа оборотов. |
| В) 2500–4000 об./мин | 3) При увеличении числа оборотов крутящий момент уменьшается. |
| Г) 4000–6000 об./мин | 4) Крутящий момент не превышает 20 Н·м. |
- 2 На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах,

прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) 0–1 мин

Б) 2–3 мин

В) 5–6 мин

Г) 7–9 мин

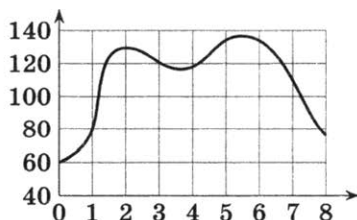
1) Температура росла и на всём интервале была выше 60°C .

2) Самый быстрый рост температуры.

3) Температура падала.

4) Температура находилась в пределах от 40°C до 50°C .

- 3 На графике изображена зависимость частоты пульса гимнаста от времени в течение и после его выступления в вольных упражнениях. На горизонтальной оси отмечено время (в минутах), прошедшее с начала выступления гимнаста, на вертикальной оси — частота пульса (в ударах в минуту).



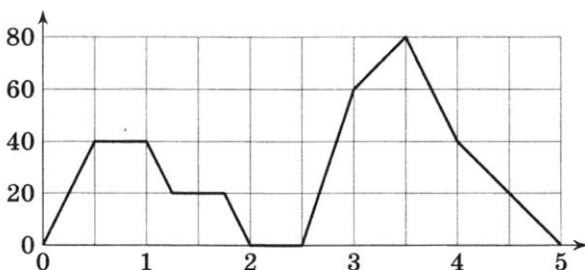
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику пульса гимнаста на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|------------|--|
| А) 0–1 мин | 1) Частота пульса падала. |
| Б) 1–2 мин | 2) Наибольший рост частоты пульса. |
| В) 2–3 мин | 3) Частота пульса сначала падала, а затем росла. |
| Г) 3–4 мин | 4) Частота пульса не превышала 90 уд./мин. |

- 4 На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля на пути между двумя городами от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автомобиля в км/ч, на горизонтальной — время в часах, прошедшее с начала движения легкового автомобиля.



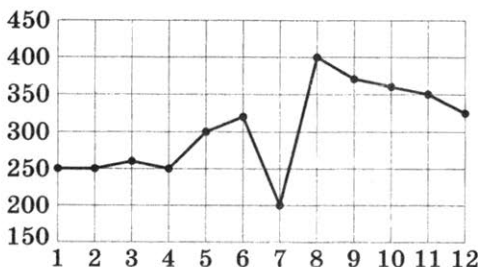
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автомобиля на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-----------------------|---|
| А) первый час пути | 1) Скорость автомобиля достигла максимума за всё время движения автомобиля. |
| Б) второй час пути | 2) Автомобиль сделал остановку на 30 минут в начале часа. |
| В) третий час пути | 3) Автомобиль не замедлял скорость, но его скорость не превышала 40 км/ч. |
| Г) четвёртый час пути | 4) Автомобиль не разгонялся в течение всего часа. |

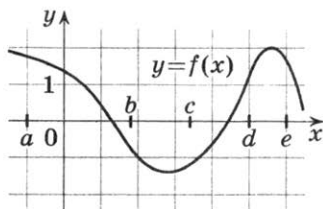
- 5 На рисунке показано изменение стоимости акций компании в период с 1 по 12 сентября 2012 г. По горизонтали указывается число месяца, по вертикали — стоимость акции в рублях. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных интервалов времени характеристику изменения стоимости акций.

ПЕРИОД	ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ АКЦИЙ
А) 1–3.09.2012	1) Цена акции не опускалась ниже 300 рублей.
Б) 4–6.09.2012	2) Цена достигла двухнедельного максимума.
В) 7–9.09.2012	3) Цена акций ежедневно росла.
Г) 10–12.09.2012	4) Цена акции не превосходила 300 рублей.

- 6 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a , b , c , d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

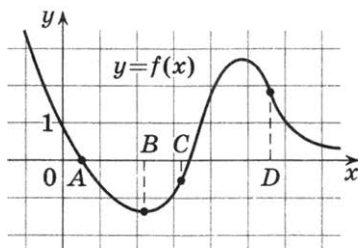


ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ
ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|---|---|
| <p>А) $(a; b)$
 Б) $(b; c)$
 В) $(c; d)$
 Г) $(d; e)$</p> | <p>1) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала.
 2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала.
 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
 4) Значения функции положительны в каждой точке интервала.</p> |
|---|---|

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A, B, C и D на оси Ox . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной в этой точке.

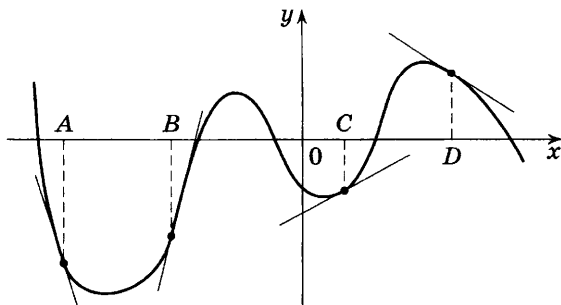


ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ
ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|---|---|
| <p>А) А
 Б) В
 В) С
 Г) D</p> | <p>1) Значение функции отрицательно, а значение производной функции равно 0.
 2) Значение производной функции положительно, а значение функции отрицательно.
 3) Значение производной функции отрицательно, а значение функции равно 0.
 4) Значение функции положительно, а значение производной функции отрицательно.</p> |
|---|---|

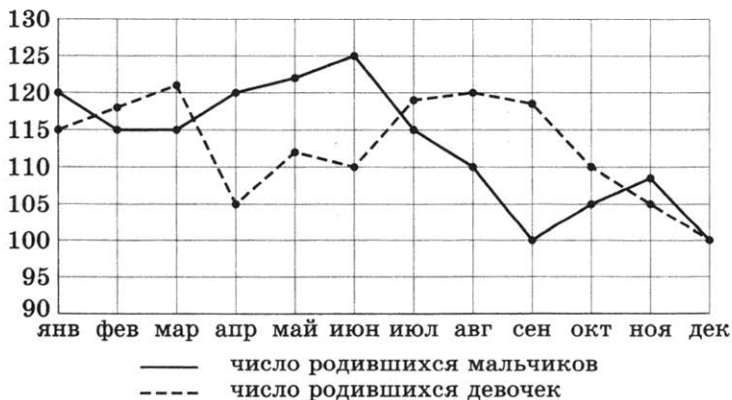
- 8 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A, B, C и D .



В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А) A	1) 4
Б) B	2) $-0,7$
В) C	3) $0,5$
Г) D	4) -3

- 9 На рисунке точками изображено число мальчиков и девочек, родившихся в городском роддоме за каждый календарный месяц 2013 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены ломаными линиями.



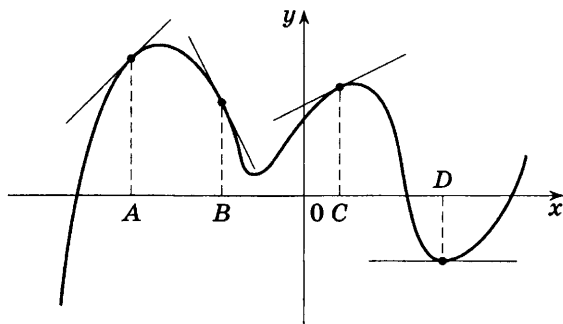
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--------------------|--|
| А) январь–март | 1) Разность между числом родившихся девочек и числом родившихся мальчиков в один из месяцев этого периода достигала наибольшего значения за год. |
| Б) апрель–июнь | 2) Рождаемость девочек росла. |
| В) июль–сентябрь | 3) Рождаемость девочек снижалась. |
| Г) октябрь–декабрь | 4) Рождаемость мальчиков превышала рождаемость девочек. |

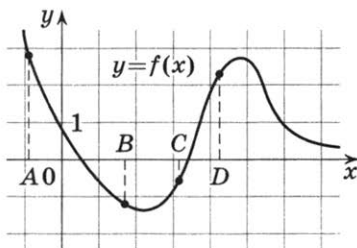
- 10 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A , B , C и D .



В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А) A	1) -2
Б) B	2) 1
В) C	3) 0
Г) D	4) $\frac{1}{2}$

- 11 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A, B, C и D на оси Ox . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной в этой точке.

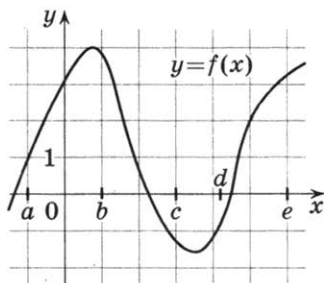


ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--------|--|
| А) A | 1) Значение функции отрицательно, а значение производной функции положительно. |
| Б) B | 2) Значение производной функции отрицательно, и значение функции отрицательно. |
| В) C | 3) Значение производной функции отрицательно, а значение функции положительно. |
| Г) D | 4) Значение функции положительно, и значение производной функции положительно. |

- 12 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.

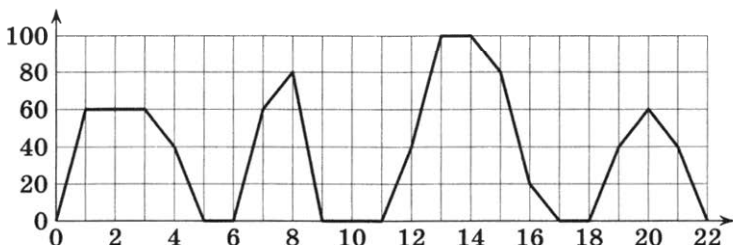


ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-------------|---|
| А) $(a; b)$ | 1) Функция возрастает на интервале. |
| Б) $(b; c)$ | 2) Производная функции меняет знак с минуса на плюс в одной из точек интервала. |
| В) $(c; d)$ | 3) Функция убывает на интервале. |
| Г) $(d; e)$ | 4) Производная функции меняет знак с плюса на минус в одной из точек интервала. |

13 На графике изображена зависимость скорости движения рейсового автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, на горизонтальной — время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса.



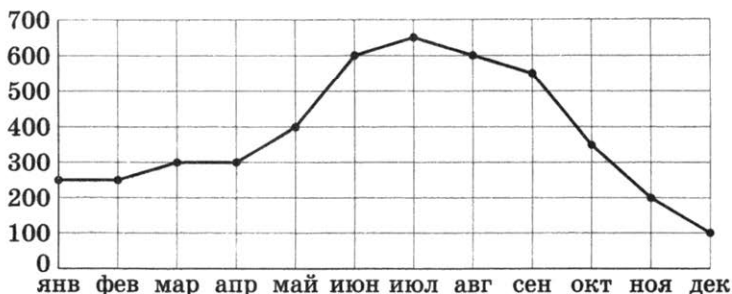
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автобуса на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ
ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--------------|--|
| А) 4–8 мин | 1) Была остановка длительностью 2 минуты. |
| Б) 8–12 мин | 2) Скорость не меньше 20 км/ч на всём интервале. |
| В) 12–16 мин | 3) Скорость не больше 60 км/ч. |
| Г) 18–22 мин | 4) Была остановка длительностью ровно 1 мин. |

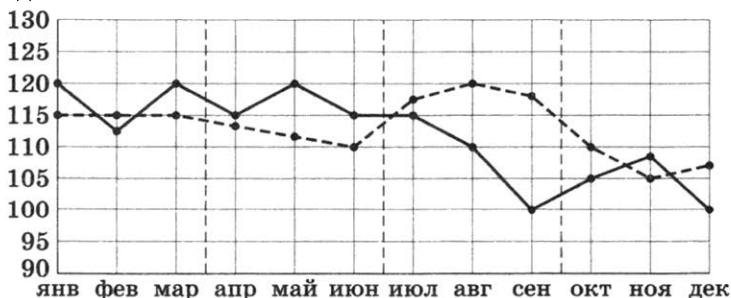
14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

- | ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ | ХАРАКТЕРИСТИКИ |
|--------------------|--|
| А) январь–март | 1) Было продано меньше всего холодильников. |
| Б) апрель–июнь | 2) Объём месячных продаж рос в течение всего периода. |
| В) июль–сентябрь | 3) Было продано около 800 холодильников. |
| Г) октябрь–декабрь | 4) Объём продаж падал на одно и то же число холодильников в месяц. |

- 15 На рисунке точками изображено число мальчиков и девочек, родившихся в городском роддоме за каждый календарный месяц 2013 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены ломаными линиями.

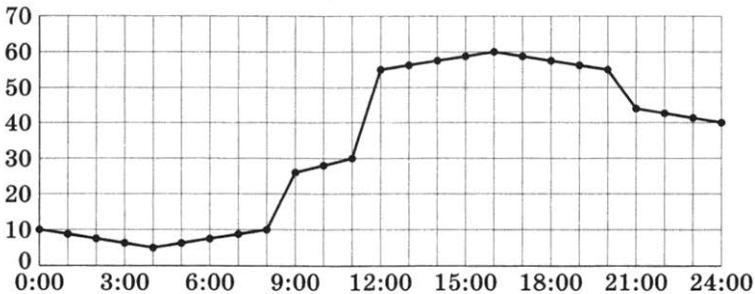


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь–март	1) В каждый месяц периода количества родившихся девочек и мальчиков различались не более чем на 5.
Б) апрель–июнь	
В) июль–сентябрь	2) Рождаемость мальчиков падала быстрее всего.
Г) октябрь–декабрь	3) В каждом месяце мальчиков рождалось больше, чем девочек. 4) Рождаемость девочек была минимальной.

Зачётные задания

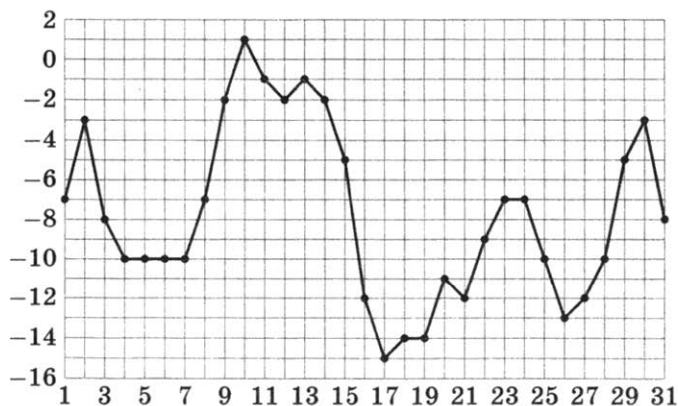
- 1) На рисунке точками изображено потребление воды городской ТЭЦ на протяжении суток. По горизонтали указываются часы суток, по вертикали — потребление воды за прошедший час в кубометрах. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



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

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ
А) ночь (с 0 до 6 часов)	1) Потребление воды падало в течение всего периода.
Б) утро (с 6 до 12 часов)	
В) день (с 12 до 18 часов)	2) Потребление воды в течение всего периода было меньше 20 кубометров в час.
Г) вечер (с 18 до 24 часов)	3) Потребление воды выросло более чем втрое в течение периода. 4) Потребление воды сначала росло, а потом падало.

- 2 На рисунке точками изображена среднесуточная температура воздуха в Москве в январе 2011 года. По горизонтали указывается число месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения температуры.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

- А) 1–7 января
- Б) 8–14 января
- В) 15–21 января
- Г) 22–28 января

- 1) Температура достигла месячного максимума.
- 2) Во второй половине недели температура не изменялась.
- 3) Температура достигла месячного минимума.
- 4) В конце недели наблюдался рост температуры.

- 3 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены ломаной линией.

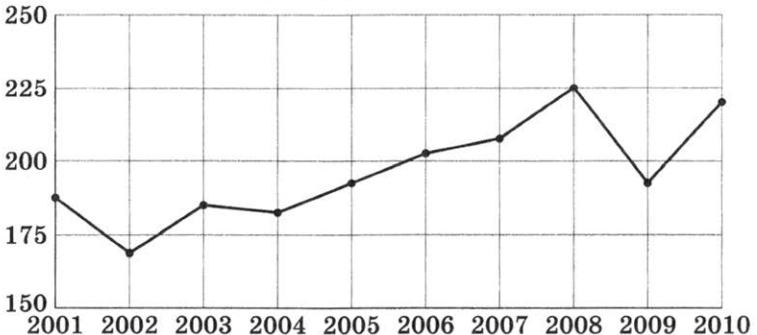


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

ПЕРИОДЫ
ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--------------------|---|
| А) январь–март | 1) Объём месячных продаж уменьшился более чем на 200 холодильников за весь период. |
| Б) апрель–июнь | 2) В первый и второй месяцы периода было продано одинаковое количество холодильников. |
| В) июль–сентябрь | 3) Самое медленное уменьшение объёма месячных продаж. |
| Г) октябрь–декабрь | 4) Объём месячных продаж вырос на 200 холодильников за один месяц. |
- 4 На рисунке изображён годовой объём добычи угля в России открытым способом в период с 2001 по 2010 годы. По горизонтали указывается год, по вертикали — объём добычи угля в миллионах тонн. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику добычи угля.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) 2001–2003 гг.
- Б) 2003–2005 гг.
- В) 2005–2007 гг.
- Г) 2007–2009 гг.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОБЫЧИ УГЛЯ

- 1) В течение периода объёмы добычи сначала росли, а затем стали падать.
 - 2) Годовой объём добычи в каждый год составлял больше 175, но меньше 200 млн т.
 - 3) Период содержит год, в который объём добычи угля был минимальным.
 - 4) Объём добычи в этот период рос с каждым годом.
- 5 В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Июль	120	115
Август	130	135
Сентябрь	145	125
Октябрь	125	115
Ноябрь	135	95

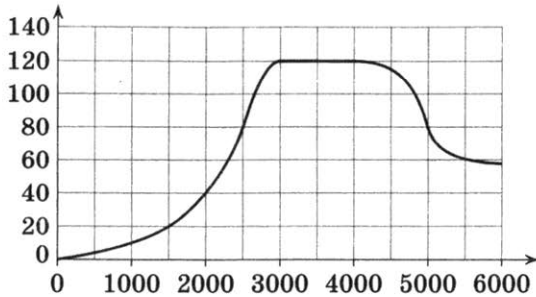
Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) август
- Б) сентябрь
- В) октябрь
- Г) ноябрь

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.
 - 2) Наибольшая разница между доходом и расходом.
 - 3) Наибольший доход в период с августа по ноябрь.
 - 4) Доход в этом месяце меньше, чем доход в предыдущем.
- 6 На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси — крутящий момент в Н·м.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

ИНТЕРВАЛЫ

- А) 0–1500 об./мин
 Б) 2000–3000 об./мин
 В) 3000–4000 об./мин
 Г) 4000–6000 об./мин

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Крутящий момент падает при увеличении числа оборотов.
- 2) Самый быстрый рост крутящего момента при увеличении числа оборотов.
- 3) Крутящий момент не превышает 20 Н·м на всём интервале.
- 4) Крутящий момент не меняется на всём интервале.

- 7 На графике изображена зависимость температуры от времени в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику температуры.

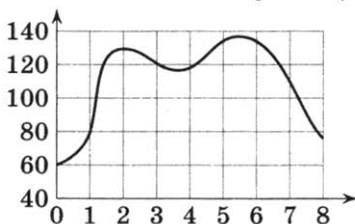
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) 0–1 мин
- Б) 3–4 мин
- В) 5–6 мин
- Г) 7–9 мин

- 1) Температура росла, и её прирост составил менее 10°C .
- 2) Температура росла и на этом интервале достигла 60°C .
- 3) Самый быстрый рост температуры.
- 4) Температура падала.

- 8 На графике изображена зависимость частоты пульса гимнаста от времени в течение и после его выступления в вольных упражнениях. На горизонтальной оси отмечено время (в минутах), прошедшее с начала выступления гимнаста, на вертикальной оси — частота пульса (в ударах в минуту).



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику пульса гимнаста на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

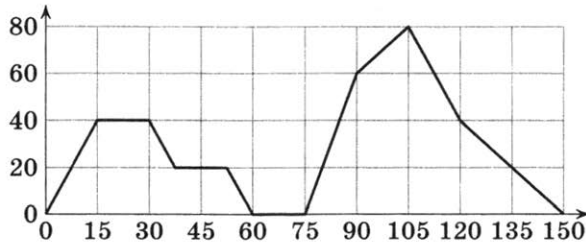
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) 2–3 мин
- Б) 3–4 мин
- В) 4–5 мин
- Г) 5–7 мин

- 1) Частота пульса снижалась на всём интервале.
- 2) Частота пульса достигла максимума за всё время выступления и после него.
- 3) Частота пульса сначала падала, а затем росла.
- 4) Частота пульса росла на всём интервале.

- 9 На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля от времени. На вертикальной оси отмечена скорость легкового автомобиля в км/ч, на го-

горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала движения автомобиля.



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

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) 30–60 с

Б) 60–90 с

В) 90–120 с

Г) 120–150 с

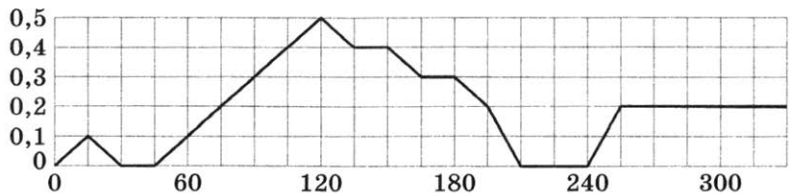
1) Автомобиль не увеличивал скорость на всём интервале и некоторое время ехал с постоянной скоростью.

2) Скорость автомобиля постоянно уменьшалась.

3) Автомобиль сделал остановку на 15 секунд в начале интервала.

4) Скорость автомобиля достигла максимума за всё время движения.

- 10 На графике изображена зависимость скорости погружения батискафа от времени. На вертикальной оси отмечена скорость в м/с, на горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала погружения.



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

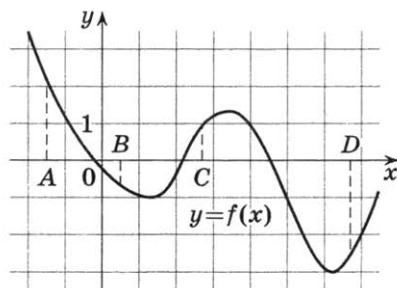
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 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.

- 11 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A, B, C и D на оси Ox . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной.



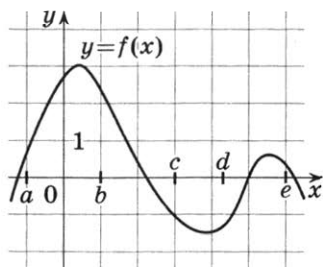
ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) А) 1) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно.
 Б) В) 2) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно.
 В) С) 3) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно.
 Г) D) 4) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно.

- 12 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу

характеристику функции или её производной.



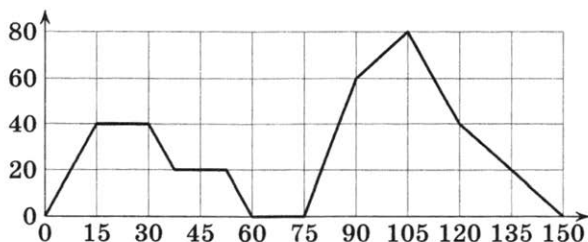
ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) $(a; b)$
- Б) $(b; c)$
- В) $(c; d)$
- Г) $(d; e)$

- 1) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала, а функция принимает как положительные, так и отрицательные значения.
- 2) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
- 3) Функция и её производная принимают как положительные, так и отрицательные значения.
- 4) Значения функции положительны в каждой точке интервала.

13 На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля от времени. На вертикальной оси отмечена скорость легкового автомобиля в км/ч, на горизонтальной — время в секундах, прошедшее с начала движения автомобиля.



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

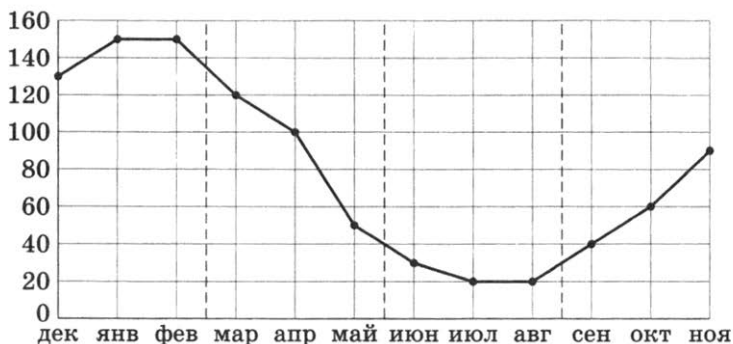
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) 0–15 с
 Б) 15–30 с
 В) 30–105 с
 Г) 105–150 с

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Скорость автомобиля уменьшалась в течение всего интервала времени.
 2) Автомобиль сделал остановку на 15 с.
 3) Скорость автомобиля увеличивалась в течение всего интервала времени.
 4) Скорость автомобиля не менялась в течение всего интервала времени.

- 14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж обогревателей в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



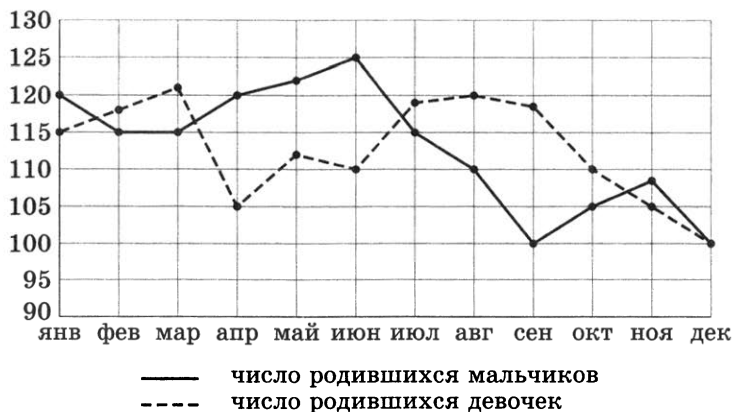
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей.

ПЕРИОДЫ
ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) зима 1) Объём месячных продаж был меньше 40 штук в течение всего периода.
 Б) весна 2) Объём месячных продаж достиг максимума.
 В) лето 3) Объём месячных продаж падал в течение всего периода.
 Г) осень 4) Объём месячных продаж рос в течение всего периода.

- 15 На рисунке точками изображено число мальчиков и девочек, родившихся в городском роддоме за каждый календарный месяц 2013 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены ломаными линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) январь–февраль
 Б) март–апрель
 В) апрель–июнь
 Г) июль–сентябрь

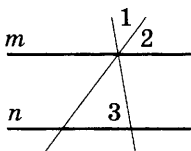
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Рождаемость мальчиков росла, рождаемость девочек падала.
- 2) Рождаемость девочек росла, рождаемость мальчиков падала.
- 3) Рождаемость девочек выше рождаемости мальчиков на протяжении всего периода.
- 4) Рождаемость мальчиков выше рождаемости девочек на протяжении всего периода.

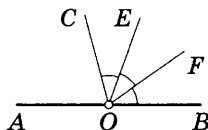
Задача 15

Подготовительные задания

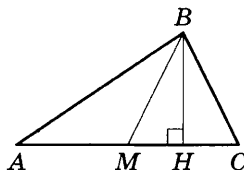
- 1 Прямые m и n параллельны (см. рисунок). Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 47^\circ$, $\angle 2 = 53^\circ$. Ответ дайте в градусах.



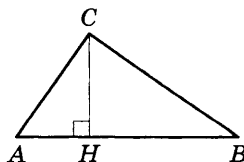
- 2 На прямой AB взята точка O . Лучи OE и OF делят угол BOC на три равные части. Найдите угол EOB , если $\angle AOC = 75^\circ$. Ответ дайте в градусах.



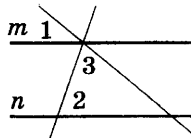
- 3 В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH . Известно, что $AH = 12$ и $BC = BM$. Найдите AC .



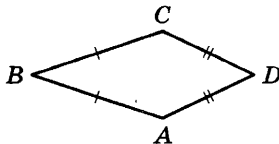
- 4 Найдите площадь равнобедренного треугольника, боковая сторона которого равна 10, а основание равно 12.
- 5 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH — высота, $AC = 8$, $\sin B = 0,4$. Найдите AH .



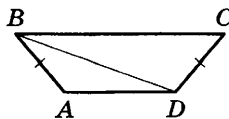
- 6 Найдите длину высоты прямоугольного треугольника, проведённой к его гипотенузе, если один из катетов этого треугольника равен 8, а синус противолежащего этому катету угла равен 0,8.
- 7 Площадь прямоугольника 60, одна сторона 12. Найдите диагональ прямоугольника.
- 8 Одна из диагоналей ромба равна 16, а его площадь равна 240. Найдите сторону ромба.
- 9 В параллелограмме диагонали являются биссектрисами его углов и равны 24 и 70. Найдите периметр параллелограмма.
- 10 В прямоугольной трапеции основания равны 5 и 9, а один из углов равен 120° . Найдите бóльшую боковую сторону.
- 11 Прямые m и n параллельны (см. рисунок). Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 16^\circ$, $\angle 2 = 71^\circ$. Ответ дайте в градусах.



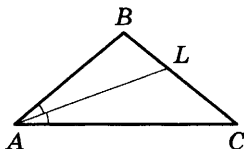
- 12 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известно, что $AB = BC$, $AD = CD$, $\angle B = 37^\circ$, $\angle D = 51^\circ$. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.



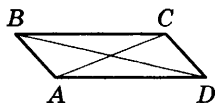
- 13 В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 10^\circ$ и $\angle BDC = 109^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



- 14 В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , угол ALC равен 121° , угол ABC равен 101° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.

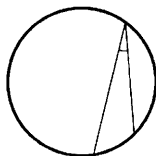


- 15 В параллелограмме $ABCD$ диагональ AC в 2 раза больше стороны AB и $\angle ACD = 111^\circ$. Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

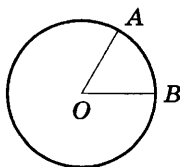


Зачётные задания

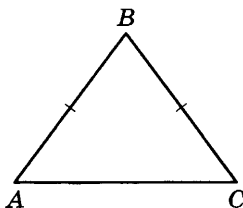
- 1 В равнобедренной трапеции одно из оснований равно 5, а другое — 13. Высота трапеции равна 8. Найдите тангенс острого угла трапеции.
- 2 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, длина которой равна $\frac{1}{10}$ длины окружности. Ответ дайте в градусах.



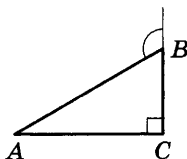
- 3 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 60^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 25. Найдите длину большей дуги.



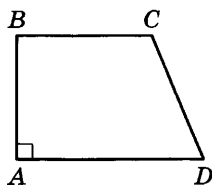
- 4 В равнобедренном треугольнике ABC основание $AC = 24$, $\operatorname{tg} A = 0,75$. Найдите площадь треугольника ABC .



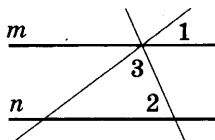
- 5 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 29, одна из средних линий равна 10. Найдите больший катет треугольника.
- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 3\sqrt{3}$. Внешний угол при вершине B равен 120° . Найдите BC .



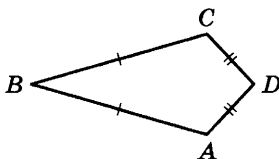
- 7 В прямоугольнике одна из сторон равна 35, диагональ равна 37. Найдите площадь прямоугольника.
- 8 Сторона ромба 25, одна из диагоналей равна 14. Найдите площадь ромба.
- 9 В параллелограмме $ABCD$ диагонали являются биссектрисами его углов, $BC = 51$, $AC = 48$. Найдите BD .
- 10 В прямоугольной трапеции $ABCD$ с основаниями BC и AD угол BAD прямой, $AB = 12$, $BC = CD = 13$, $BC < AD$. Найдите среднюю линию трапеции.



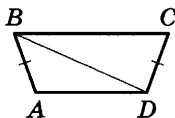
- 11 Прямые m и n параллельны (см. рисунок). Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 32^\circ$, $\angle 2 = 77^\circ$. Ответ дайте в градусах.



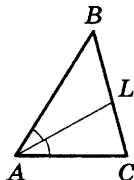
- 12 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известно, что $AB = BC$, $AD = CD$, $\angle B = 32^\circ$, $\angle D = 94^\circ$. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.



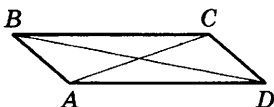
- 13 В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 24^\circ$ и $\angle BDC = 70^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



- 14 В треугольнике ABC проведена биссектриса AL , угол ALC равен 76° , угол ABC равен 47° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



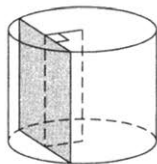
- 15 В параллелограмме $ABCD$ диагональ AC в 2 раза больше стороны AB и $\angle ACD = 169^\circ$. Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Задача 16

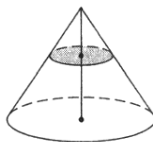
Подготовительные задания

- 1 Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 10 и 5, а площадь поверхности параллелепипеда равна 160. Найдите объём этого параллелепипеда.
- 2 В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 4, а гипотенуза равна $4\sqrt{3}$. Найдите объём призмы, если её высота равна $5\sqrt{2}$.
- 3 Диагональ боковой грани правильной треугольной призмы равна 10, а сторона основания равна 8. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
- 4 Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 8, боковые рёбра равны 17. Найдите высоту этой пирамиды.
- 5 Радиус основания цилиндра равен 17, а его образующая равна 10. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 15. Найдите площадь этого сечения.



- 6 Объём конуса равен 54π , а его высота равна 2. Найдите радиус основания конуса.
- 7 Дан шар радиуса $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$. Найдите его объём.
- 8 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 10 и 9, а второго — 5 и 6. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?
- 9 Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 8, а боковое ребро равно $2\sqrt{17}$.
- 10 Через точку, делящую высоту конуса в отношении 3 : 4, считая от вершины, проведена плоскость, параллельная основанию. Найдите объём этого конуса, если объём конуса,

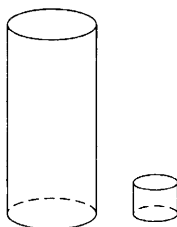
отсекаемого от данного конуса проведённой плоскостью, равен $\frac{27}{7}$.



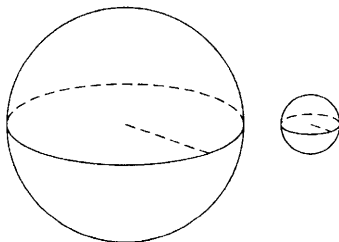
- 11 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 9 и 3, а второго — 3 и 9. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?



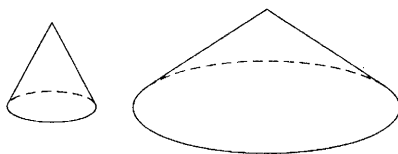
- 12 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 4 и 18, а второго — 2 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?



- 13 Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?
- 14 Даны два шара с радиусами 4 и 1. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?

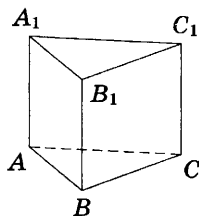


- 15 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 3 и 6, а второго — 9 и 7. Во сколько раз объём второго конуса больше объёма первого?



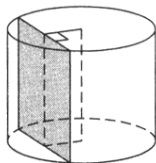
Зачётные задания

- 1 Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 8, а диагональ AB_1 боковой грани равна $4\sqrt{7}$. Найдите объём призмы $ABCA_1B_1C_1$.
- 2 Дан шар радиуса $\frac{1}{\sqrt{\pi}}$. Найдите площадь его поверхности.
- 3 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 10 и 3, а второго — 5 и 6. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?
- 4 Дан куб, площадь поверхности которого равна 96. Найдите объём этого куба.
- 5 Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 6, объём равен $72\sqrt{3}$. Найдите AC_1 .

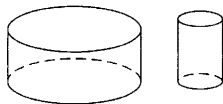


- 6 Найдите высоту правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а объём равен 32.
- 7 Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые рёбра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.
- 8 Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной пирамиды равна 16, а площадь её основания равна 8. Найдите угол между плоскостью боковой грани пирамиды и плоскостью её основания. Ответ дайте в градусах.

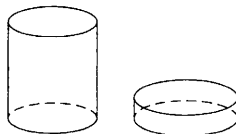
- 9 Радиус основания цилиндра равен 5, а его образующая равна 12. Сечение, параллельное оси цилиндра, имеет площадь 96. Найдите расстояние, на которое это сечение удалено от оси цилиндра.



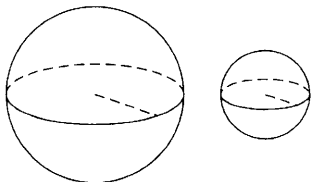
- 10 Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 5 и 12, а второго — 2 и 6. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?
- 11 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 5, а второго — 2 и 6. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?



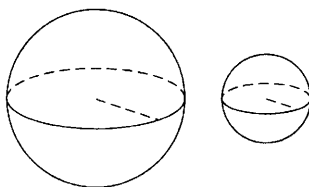
- 12 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 14, а второго — 7 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?



- 13 Даны два шара с радиусами 4 и 2. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?



- 14 Даны два шара с радиусами 8 и 4. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



- 15 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 3 и 4, а второго — 6 и 6. Во сколько раз объём второго конуса больше объёма первого?



Задача 17

Подготовительные задания

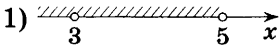
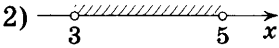
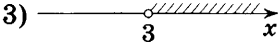

- 1 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $5^{-x} < \frac{1}{5}$	1) (1; 2)
Б) $\frac{(x-2)^2}{x-1} < 0$	2) (1; $+\infty$)
В) $(x-1)(x-2) < 0$	3) $(-\infty; 1)$
Г) $\log_2 x > 1$	4) (2; $+\infty$)

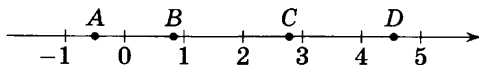
- 2 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{x-3}{x-2} < 0$	1) $x < 2$ или $x > 3$
Б) $\log_3 x > 1$	2) $x < 2$
В) $\frac{1}{(x-2)(x-3)} > 0$	3) $x > 3$
Г) $31^{-x+3} > 31$	4) $2 < x < 3$

- 3 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $(x-3)(x-5) > 0$	1) 
Б) $\frac{x-5}{(x-3)^2} < 0$	2) 
В) $\log_2(x-3) < 1$	3) 
Г) $10^{-x+1} < \frac{1}{100}$	4) 

- 4 На прямой отмечены точки A, B, C и D .



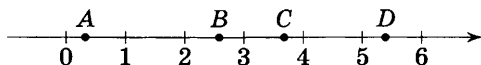
Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\log_{16} 0,25$
Б) B	2) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$
В) C	3) $\sqrt{0,68}$
Г) D	4) $\frac{50}{11}$

- 5 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $2,3^{-3}$	1) $[0; 1]$
Б) $\frac{31}{13}$	2) $[1; 2]$
В) $\sqrt{10}$	3) $[2; 3]$
Г) $\log_5 22$	4) $[3; 4]$

- 6 На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D .



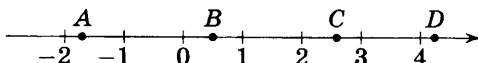
Число m равно $\log_2 5$. Установите соответствие между указанными точками и числами в правом столбце.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\frac{6}{m}$
Б) B	2) $6 - m$
В) C	3) m^2
Г) D	4) $m - 2$

- 7 Число m равно $\log_4 3$. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $-\frac{2}{m}$	1) $[-3; -2]$
Б) $\sqrt{m+1}$	2) $[0; 1]$
В) m^2	3) $[1; 2]$
Г) $4 - m$	4) $[3; 4]$

- 8 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



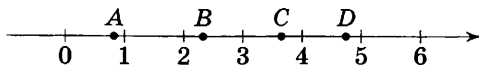
Число m равно $\sqrt{0,5}$. Установите соответствие между указанными точками и числами в правом столбце.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\sqrt{6+m}$
Б) B	2) $\frac{3}{m}$
В) C	3) m^2
Г) D	4) $-m - 1$

- 9 Число m равно $\sqrt{2,3}$. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $3 + m$	1) $[0; 1]$
Б) m^2	2) $[1; 2]$
В) $\frac{2}{m}$	3) $[2; 3]$
Г) $\sqrt{2 - m}$	4) $[4; 5]$

- 10 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\sqrt{5} - \sqrt{2}$
Б) B	2) $\sqrt{5} + \sqrt{2}$
В) C	3) $(\sqrt{2})^3 - 0,5$
Г) D	4) $3\sqrt{5} : \sqrt{2}$

- 11 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{1}{(x-2)(x-3)} > 0$	1) $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$
Б) $3^{-x+3} > 3$	2) $(3; +\infty)$
В) $\log_3 x > 1$	3) $(-\infty; 2)$
Г) $\frac{x-3}{x-2} < 0$	4) $(2; 3)$

- 12 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_2 x > 0$	1) $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$
Б) $2^{-x} > 2$	2) $(1; +\infty)$
В) $\frac{x}{x-1} < 0$	3) $(-\infty; -1)$
Г) $\frac{1}{x(x-1)} > 0$	4) $(0; 1)$

- 13 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_2(x-1) < 1$	1) $x < 1$
Б) $3^{-2x} > \frac{1}{9}$	2) $1 < x < 3$ или $x > 3$
В) $\frac{x-1}{(x-3)^2} > 0$	3) $1 < x < 3$
Г) $(x-1)(x-3) > 0$	4) $x < 1$ или $x > 3$

- 14 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $2^{-x+1} < \frac{1}{2}$	1) $x > 4$
Б) $\frac{(x-4)^2}{x-2} < 0$	2) $x > 2$
В) $\log_4 x > 1$	3) $2 < x < 4$
Г) $(x-4)(x-2) < 0$	4) $x < 2$

- 15 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_3 x > 1$	1) $(0; \frac{1}{3})$
Б) $\log_3 x < -1$	2) $(0; 3)$
В) $\log_3 x > -1$	3) $(\frac{1}{3}; +\infty)$
Г) $\log_3 x < 1$	4) $(3; +\infty)$

Зачётные задания

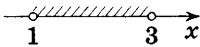
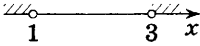
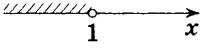
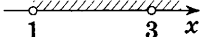
- 1 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{x-1}{x-5} < 0$	1) $(-\infty; 5)$
Б) $\frac{1}{(x-5)(x-1)} > 0$	2) $(1; +\infty)$
В) $5^{-x+7} > 25$	3) $(1; 5)$
Г) $\log_4 x > 0$	4) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$

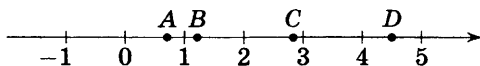
- 2 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $22^{-x} > 22$	1) $0 < x < 1$
Б) $\frac{1}{x(x-1)} > 0$	2) $x < -1$
В) $\frac{x}{x-1} < 0$	3) $x < 0$ или $x > 1$
Г) $\log_2 x > 0$	4) $x > 1$

- 3 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $13^{-2x} > \frac{1}{169}$	1) 
Б) $x^2 - 4x + 3 > 0$	2) 
В) $\log_2(x-1) < 1$	3) 
Г) $\frac{x-1}{(x-3)^2} > 0$	4) 

- 4 На прямой отмечены точки А, В, С и D.



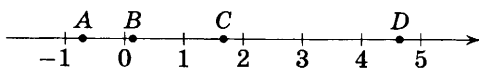
Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\sqrt{0,5}$
Б) B	2) $\frac{17}{6}$
В) C	3) $\left(\frac{2}{9}\right)^{-1}$
Г) D	4) $\log_{25} 50$

- 5 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\log_2 20$	1) $[1; 2]$
Б) $0,35^{-1}$	2) $[2; 3]$
В) $\sqrt{11}$	3) $[3; 4]$
Г) $\frac{14}{11}$	4) $[4; 5]$

- 6 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Число m равно $\log_4 6$. Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

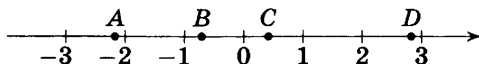
ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\frac{6}{m}$
Б) B	2) $m - 2$
В) C	3) $\sqrt{m} - 1$
Г) D	4) m^2

- 7 Число m равно $\log_6 15$. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из

правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $-\frac{2}{m}$	1) $[-2; -1]$
Б) m^2	2) $[0; 1]$
В) $6 - m$	3) $[2; 3]$
Г) $m - 1$	4) $[4; 5]$

8 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



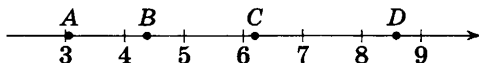
Число m равно $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $2m - 1$
Б) B	2) $-\frac{1}{2m}$
В) C	3) $8m^3$
Г) D	4) $4m - 5$

9 Число m равно $\sqrt{0,35}$. Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $4m$	1) $[-2; -1]$
Б) m^2	2) $[-1; 0]$
В) $-\frac{1}{m}$	3) $[0; 1]$
Г) $m - 1$	4) $[2; 3]$

10 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{3} + 4$
Б) B	2) $\sqrt{7} + \sqrt{3}$
В) C	3) $(\sqrt{3})^3 + 1$
Г) D	4) $2\sqrt{7} : \sqrt{3}$

- 11 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{(x-2)^2}{x-5} < 0$	1) $(5; +\infty)$
Б) $2^{-x} < 0,25$	2) $(2; 5)$
В) $\log_5 x > 1$	3) $(2; +\infty)$
Г) $(x-5)(x-2) < 0$	4) $(-\infty; 2) \cup (2; 5)$

- 12 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{(x-2)^2}{x-1} < 0$	1) $(1; +\infty)$
Б) $2^{-x} < \frac{1}{2}$	2) $(1; 2)$
В) $\log_2 x > 1$	3) $(2; +\infty)$
Г) $(x-1)(x-2) < 0$	4) $(-\infty; 1)$

- 13 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите

соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_3(x-3) < 1$	1) $3 < x < 6$ или $x > 6$
Б) $5^{-x+2} > 0,2$	2) $3 < x < 6$
В) $\frac{x-3}{(x-6)^2} > 0$	3) $x < 3$
Г) $(x-6)(x-3) > 0$	4) $x < 3$ или $x > 6$

- 14 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{x-5}{(x-3)^2} < 0$	1) $x < 3$ или $x > 5$
Б) $5^{-x+1} < \frac{1}{25}$	2) $x > 3$
В) $(x-3)(x-5) > 0$	3) $3 < x < 5$
Г) $\log_2(x-3) < 1$	4) $x < 3$ или $3 < x < 5$

- 15 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_2 x > 2$	1) $(4; +\infty)$
Б) $\log_2 x < -2$	2) $(0; 4)$
В) $\log_2 x > -2$	3) $\left(\frac{1}{4}; +\infty\right)$
Г) $\log_2 x < 2$	4) $\left(0; \frac{1}{4}\right)$

Задача 18

Подготовительные задания

- 1 Хозяйка к празднику купила торт, ананас, рыбу и мясную нарезку. Торт стоил дороже ананаса, но дешевле мясной нарезки, рыба стоила дешевле торта. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Ананас стоил дешевле мясной нарезки.
- 2) За рыбу заплатили больше, чем за мясную нарезку.
- 3) Мясная нарезка — самая дорогая из покупок.
- 4) Торт — самая дешёвая из покупок.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 2 В фирме работает 100 человек, из них 70 человек знают португальский язык, а 50 — французский. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В этой фирме хотя бы пять человек знают и португальский, и французский языки.
- 2) Нет ни одного человека в этой фирме, знающего и португальский, и французский языки.
- 3) Если человек из этой фирмы знает португальский язык, то он знает и французский.
- 4) Не более 50 человек из этой фирмы знают и португальский, и французский языки.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 3 Кошка Китти весит на 3 килограмма больше кошки Машки, а кошка Лада на полтора килограмма легче кошки Машки. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Любая кошка, помимо указанных, которая весит меньше Лады, весит также меньше Китти.
- 2) Любая кошка, помимо указанных, которая весит меньше Китти, весит также меньше Лады.
- 3) Среди указанных кошек нет кошек тяжелее Китти.
- 4) Машка весит меньше Лады.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 4 Когда учитель химии Николай Дмитриевич ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.
- 1) Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он не ведёт урок.
 - 2) Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он ведёт урок.
 - 3) Если Николай Дмитриевич проводит на уроке контрольную работу по химии, значит, его телефон выключен.
 - 4) Если Николай Дмитриевич ведёт урок химии, значит, его телефон включён.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 5 Каждый раз, когда Надя приезжает в деревню к бабушке в гости, бабушка заплетает ей косички. Также Надя заплетает себе косички всегда, когда идёт на физкультуру. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.
- 1) Каждый раз, когда у Нади заплетены косички, она находится в деревне.
 - 2) Если Надя без косичек, значит, она не у бабушки в гостях.
 - 3) Если Надя без косичек, значит, сегодня физкультура.
 - 4) Когда Надя сдаёт норматив по бегу на физкультуре, она с косичками.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 6 В посёлке городского типа всего 12 жилых домов. Высота каждого дома меньше 30 метров, но не меньше 9 метров. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В посёлке есть жилой дом высотой 30 метров.
 - 2) Разница в высоте любых двух жилых домов посёлка больше 3 метров.
 - 3) В посёлке нет жилого дома высотой 8 метров.
 - 4) Высота любого жилого дома в посёлке не меньше 7 метров.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 7 На столе стоят 20 кружек с чаем. В шести из них чай с сахаром, а в остальных — без сахара. В четыре из этих кружек официант собирается положить по дольке лимона. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, в какие кружки официант положит дольки лимона.
- 1) Найдётся 9 кружек с чаем без сахара и лимона.
 - 2) Найдётся 3 кружки с чаем с лимоном, но без сахара.
 - 3) Если в кружке чай без сахара, то он с лимоном.
 - 4) Не найдётся 8 кружек с чаем без сахара, но с лимоном.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 8 В фирме работает 80 сотрудников, из них 60 человек знают английский язык, а 25 — французский. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Если сотрудник этой фирмы знает английский язык, то он знает и французский.
 - 2) Хотя бы три сотрудника этой фирмы знают и английский, и французский языки.
 - 3) Не более 25 сотрудников этой фирмы знают и английский, и французский языки.
 - 4) В этой фирме нет ни одного человека, знающего и английский, и французский языки.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 9 Хозяйка к празднику купила морс, пирожные, крабовые палочки и рыбу. Пирожные стоили дороже крабовых палочек, но дешевле рыбы, морс стоил дешевле пирожных. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Морс стоил дешевле рыбы.
 - 2) За морс заплатили больше, чем за пирожные.
 - 3) Рыба — самая дорогая из покупок.
 - 4) Среди указанных четырёх покупок есть две, стоимость которых одинакова.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 10 Детям, отдыхающим в лагере, можно купаться на речке или плавать в бассейне. Утром некоторые дети ходили

купаться на речку. Днём некоторые дети пойдут плавать в бассейн, причём среди них не будет тех, кто утром ходил купаться на речку. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, какие дети пойдут плавать в бассейн.

1) Каждый ребёнок, который не ходил купаться на речку, пойдёт плавать в бассейн.

2) Найдётся ребёнок, который не ходил купаться на речку и не пойдёт плавать в бассейн.

3) Среди детей в этом лагере, которые не пойдут плавать в бассейн, есть хотя бы один, который ходил купаться на речку.

4) В лагере нет ни одного ребёнка, который ходил купаться на речку и пойдёт плавать в бассейн.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 11 Во дворе школы растут всего три дерева: ясень, рябина и осина. Ясень выше рябины на 1 метр, но ниже осины на 2 метра. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Среди указанных деревьев не найдётся двух одной высоты.

2) Ясень, растущий во дворе школы, выше осины, растущей там же.

3) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже ясеня, растущего во дворе школы, также ниже рябины, растущей там же.

4) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже рябины, растущей во дворе школы, также ниже ясеня, растущего там же.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 12 В зоомагазине в один из аквариумов запустили 20 рыбок. Длина каждой рыбки больше 3 см, но не превышает 13 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Десять рыбок в этом аквариуме меньше 3 см.

2) В этом аквариуме нет рыбки длиной 14 см.

3) Разница в длине любых двух рыбок не больше 10 см.

4) Длина каждой рыбки больше 13 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 13 Андрей Сергеевич был в отпуске 9 дней и каждый день ходил куда-нибудь гулять. Два раза он ходил на смотровую площадку и 3 раза ходил на пляж (за день Андрей Сергеевич мог сходить и на смотровую площадку, и на пляж, а мог никуда не ходить, но дважды в день в одно и то же место не ходил). Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях вне зависимости от того, в какие дни Андрей Сергеевич ходил на пляж.

1) Не может оказаться, что Андрей Сергеевич 4 дня ходил и на смотровую площадку, и на пляж.

2) Было 2 дня, когда Андрей Сергеевич ходил и на смотровую площадку, и на пляж.

3) Было 3 дня, когда Андрей Сергеевич никуда не ходил.

4) Если Андрей Сергеевич сходил на смотровую площадку, то в этот же день он ходил и на пляж.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 14 Гитарист Андрей выступает на концертах только со своей гитарой. Также Андрей обязательно берёт с собой гитару в поход. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

1) Каждый раз, когда Андрей берёт с собой гитару, он будет выступать на концерте.

2) В любое время, когда Андрей не в походе, у него нет с собой гитары.

3) Если Андрей без гитары, значит, он не в походе.

4) Если в субботу Андрей будет выступать на концерте, посвящённом Дню Победы, то он в субботу будет со своей гитарой.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 15 В доме Маши меньше этажей, чем в доме Стаса, в доме Ксюши больше этажей, чем в доме Стаса, а в доме Нади больше этажей, чем в Машином доме, но меньше, чем в

Ксюшином доме. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В доме Маши меньше этажей, чем в доме Нади.
- 2) Дом Ксюши самый многоэтажный среди перечисленных четырёх.
- 3) Среди этих четырёх домов есть три дома с одинаковым количеством этажей.
- 4) В Надином доме один этаж.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

Зачётные задания

- 1 В доме Кости больше этажей, чем в доме Олега, в доме Тани меньше этажей, чем в доме Олега, а в доме Феди больше этажей, чем в Танином доме. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Дом Тани самый малоэтажный среди перечисленных четырёх.
- 2) В доме Тани больше этажей, чем в доме Феди.
- 3) В Костином доме больше этажей, чем в Танином.
- 4) Среди этих четырёх домов есть три дома с одинаковым количеством этажей.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 2 Повар испёк 50 рогаликов, из них 15 рогаликов он посыпал корицей, а 20 рогаликов посыпал сахаром. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Найдётся 10 рогаликов, которые ничем не посыпаны.
- 2) Если рогалик посыпан сахаром, то он посыпан и корицей.
- 3) Не может оказаться больше 20 рогаликов, посыпанных и сахаром, и корицей.
- 4) Найдётся 20 рогаликов, посыпанных и сахаром, и корицей.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 3 Во дворе школы растут всего три дерева: берёза, клён и дуб. Берёза выше клёна на 1 метр, но ниже дуба на 3 метра.

Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди указанных деревьев не найдётся двух одной высоты.
- 2) Берёза, растущая во дворе школы, выше дуба, растущего там же.
- 3) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже берёзы, растущей во дворе школы, также ниже клёна, растущего там же.
- 4) Любое дерево, помимо указанных, которое ниже клёна, растущего во дворе школы, также ниже берёзы, растущей там же.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 4 В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 6 этажей.
- 2) Если в доме лифта нет, то в этом доме меньше 6 этажей.
- 3) Если в доме больше 8 этажей, то в нём нет лифта.
- 4) Если в доме больше 7 этажей, то в нём есть лифт.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 5 В 9 «Б» классе физкультура по расписанию по вторникам и пятницам. Каждый ученик должен приносить спортивную форму на каждый урок физкультуры. Для других предметов спортивная форма не нужна. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

- 1) Всякий день, когда ученик 9 «Б» класса берёт с собой в школу спортивную форму, является пятницей.
- 2) Во вторник Мише из 9 «Б» класса надо принести в школу спортивную форму.
- 3) По четвергам ученикам 9 «Б» класса не надо брать в школу спортивную форму.
- 4) В каждый день, отличный от вторника, ученикам 9 «Б» класса спортивную форму можно в школу не брать.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 6 Двадцать выпускников одного из одиннадцатых классов сдавали ЕГЭ по обществознанию. Самый низкий балл, полученный в этом классе, был равен 36, а самый высокий — 75. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди этих выпускников есть человек, который получил 75 баллов за ЕГЭ по обществознанию.
- 2) Среди этих выпускников есть двадцать человек с равными баллами за ЕГЭ по обществознанию.
- 3) Среди этих выпускников есть человек, получивший 20 баллов за ЕГЭ по обществознанию.
- 4) Баллы за ЕГЭ по обществознанию любого из этих двадцати человек не ниже 35.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 7 Тане на день рождения подарили 15 шариков, 8 из которых жёлтые, а остальные зелёные. Таня хочет на трёх шариках нарисовать рисунки маркером, чтобы подарить маме, папе и брату. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, на каких шариках Таня нарисует рисунки.

- 1) Найдётся 2 зелёных шарика без рисунков.
- 2) Не найдётся 5 жёлтых шариков с рисунками.
- 3) Если шарик жёлтый, то на нём Таня нарисует рисунок.
- 4) Найдётся 3 жёлтых шарика с рисунками.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 8 В фирме работает 50 сотрудников, из них 40 человек знают английский язык, а 20 — немецкий. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В этой фирме хотя бы три сотрудника знают и английский, и немецкий языки.
- 2) В этой фирме нет ни одного сотрудника, знающего и английский, и немецкий языки.
- 3) Если сотрудник этой фирмы знает английский язык, то он знает и немецкий.
- 4) Не более 20 сотрудников этой фирмы знают и английский, и немецкий языки.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 9 В мини-гостинице 12 двухместных номеров и 3 трёхместных номера. В каждом из заселённых номеров нет свободных мест. Всего в гостинице проживает 31 человек. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.

- 1) Все трёхместные номера заселены.
- 2) Ни один трёхместный номер не заселён.
- 3) Все двухместные номера заселены.
- 4) Не заселён ровно один двухместный номер.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 10 Некоторые учащиеся школы съели за завтраком булочку с повидлом. Некоторые учащиеся этой школы на обед получают сочник, причём среди них не будет тех, кто съел за завтраком булочку. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, кому достанутся сочники.

- 1) Каждый учащийся, который не съел булочку за завтраком, получит сочник на обед.
- 2) Найдётся учащийся, который не съел булочку за завтраком и не получит сочник на обед.
- 3) Среди учащихся этой школы, которым не достанется сочник на обед, есть хотя бы один, который съел булочку за завтраком.
- 4) Нет ни одного учащегося этой школы, который съел булочку за завтраком и получит сочник на обед.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 11 В некоторый момент температура воздуха в Москве была равна 3° . В этот же момент в Архангельске было на 4° холоднее, чем в Москве, а в Махачкале на 3° теплее, чем в Москве. Выберите утверждения, которые были верны в этот момент при указанных условиях.

- 1) В Москве было теплее, чем в Махачкале.
- 2) В любом городе, помимо указанных, в котором было теплее, чем в Архангельске, также было теплее, чем в Москве.

3) В любом городе, помимо указанных, в котором было теплее, чем в Махачкале, также было теплее, чем в Москве.

4) В Махачкале было теплее, чем в Архангельске.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 12 В посёлке городского типа всего 37 жилых домов. Высота каждого дома меньше 20 метров, но не меньше 6 метров. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) В посёлке есть жилой дом высотой 20 метров.

2) Разница в высоте любых двух жилых домов посёлка больше 6 метров.

3) В посёлке нет жилого дома высотой 4 метра.

4) Высота любого жилого дома в посёлке не меньше 4 метров.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 13 Диагностика 30 машин в автосервисе показала, что у 5 машин нужно заменить тормозные колодки, а у 10 машин — заменить воздушный фильтр (колодки и фильтр требуют замены независимо друг от друга). Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях вне зависимости от того, какие машины нуждаются в замене фильтра, а какие — в замене колодок.

1) Найдётся 6 машин, в которых нужно поменять и колодки, и фильтр.

2) Найдётся 9 машин, в которых не нужно менять ни колодки, ни фильтр.

3) Не найдётся 7 машин, в которых нужно менять и колодки, и фильтр.

4) Если в машине нужно менять колодки, то фильтр тоже нужно менять.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 14 Игорь Витальевич часто ездит на работу на велосипеде. Он не ездит на велосипеде в те дни, когда идёт дождь или снег, а также по четвергам, когда он надевает парадный костюм.

Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

- 1) Сегодня Игорь Витальевич приехал на работу на велосипеде, значит, сегодня нет дождя.
- 2) Каждый раз, когда в течение дня ясная погода, Игорь Витальевич едет на работу на велосипеде.
- 3) Каждый раз, когда Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда, он одет в парадный костюм.
- 4) Каждый раз, когда на улице идёт снег, Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 15** Виктор старше Дениса, но младше Егора. Андрей не старше Виктора. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Егор самый старший из указанных четырёх человек.
- 2) Андрей и Егор одного возраста.
- 3) Виктор и Денис одного возраста.
- 4) Денис младше Егора.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

Задача 19

Подготовительные задания

- 1 Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 2 и 0 и делится на 30. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 2 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 3, и на 5 даёт в остатке 2 и цифры в записи которого чётные. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 3 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 45, сумма цифр которого на 1 меньше их произведения. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 4 Найдите четырёхзначное натуральное число, меньшее 1360, которое делится на каждую свою цифру и все цифры которого различны и не равны нулю. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 5 Вычеркните в числе 53 164 185 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.
- 6 Найдите пятизначное натуральное число, кратное 18, любые две соседние цифры которого отличаются на 2. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 7 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 12, произведение цифр которого больше 40, но меньше 45. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 8 Цифры четырёхзначного натурального числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из исходного числа вычли второе и получили 2457. В ответе укажите какое-нибудь одно такое исходное число.
- 9 Найдите трёхзначное натуральное число, кратное 60, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 5, но не делится на 25. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 10 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 25, все цифры которого различны и нечётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 11 Четырёхзначное натуральное число A состоит из цифр 3, 4, 8, 9, а четырёхзначное натуральное число B — из цифр 6, 7, 8, 9. Известно, что $B = 2A$. Найдите число A . В ответе укажите какое-нибудь одно такое число, большее 3500.
- 12 Найдите четырёхзначное натуральное число, большее 3500, но меньшее 4000, которое делится на 24 и сумма цифр которого равна 24. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 13 Найдите трёхзначное натуральное число, меньшее 500, которое при делении и на 5, и на 6 даёт равные ненулевые остатки и последняя цифра в записи которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 14 На шести карточках написаны цифры 2; 5; 7; 8; 9; 9 (по одной цифре на каждой карточке). В выражении $\square + \square\square + \square\square\square$ вместо каждого квадратика положили карточку из данного набора. Оказалось, что полученная сумма делится на 10, но не делится на 20. В ответе укажите какую-нибудь одну такую сумму.
- 15 Найдите пятизначное натуральное число, кратное 15, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Зачётные задания

- 1 Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 1 и 6 и делится на 24. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 2 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 5, и на 9 даёт в остатке 1 и цифры в записи которого расположены в порядке убывания слева направо. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 3 Найдите пятизначное натуральное число, кратное 5, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 4 Найдите трёхзначное натуральное число, кратное 70, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 2, но не делится на 4. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 5 Вычеркните в числе 35 242 345 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.
- 6 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 44, любые две соседние цифры которого отличаются на 1. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 7 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 33, все цифры которого различны и нечётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 8 Цифры четырёхзначного натурального числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из исходного числа вычли второе и получили 4536. В ответе укажите какое-нибудь одно такое исходное число.
- 9 Найдите трёхзначное натуральное число A , обладающее тремя свойствами:
- сумма цифр числа A делится на 4;
 - сумма цифр числа $A + 2$ делится на 4;
 - число A больше 200 и меньше 400.
- В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 10 Найдите четырёхзначное натуральное число, которое в 4 раза меньше четвёртой степени некоторого натурального числа. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 11 Четырёхзначное натуральное число A состоит из цифр 0, 3, 5, 8, а четырёхзначное натуральное число B — из цифр 0, 1, 6, 7. Известно, что $B = 2A$. Найдите число A . В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 12 Найдите четырёхзначное натуральное число, большее 3500, но меньшее 5500, которое делится на 40 и каждая следующая цифра которого меньше предыдущей. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 13 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 8, и на 10 даёт равные ненулевые остатки и последняя цифра в записи которого является суммой двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 14 На шести карточках написаны цифры 1; 2; 2; 3; 5; 7 (по одной цифре на каждой карточке). В выражении

$\square + \square\square + \square\square\square$ вместо каждого квадратика положили карточку из данного набора. Оказалось, что полученная сумма делится на 20. В ответе укажите какую-нибудь одну такую сумму.

- 15 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 12, произведение цифр которого равно 10. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Задача 20

Подготовительные задания

- 1 Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3700 рублей, а за каждый следующий метр — на 1700 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?
- 2 Восемь столбов соединены между собой проводами так, что от каждого столба отходит ровно 4 провода. Сколько всего проводов протянуто между этими восемью столбами?
- 3 Взяли несколько досок и распилили их. Всего сделали 9 поперечных распилов, в итоге получилось 17 кусков. Сколько досок взяли?
- 4 Среднее арифметическое семи различных натуральных чисел равно 12. Среднее арифметическое этих чисел и восьмого числа равно 13. Чему равно восьмое число?
- 5 На прилавке цветочного магазина стоят 3 вазы с розами: фиолетовая, зелёная и красная. Слева от красной вазы 18 роз, справа от зелёной вазы 11 роз. Всего в вазах 27 роз. Сколько роз в фиолетовой вазе?
- 6 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
 - за 5 золотых монет получить 7 серебряных и одну медную;
 - за 10 серебряных монет получить 7 золотых и одну медную.У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 60 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?
- 7 Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, а на всех этажах одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 110 квартир?

- 8 Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в восьмом подъезде в квартире № 468, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом двенадцатиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На всех этажах число квартир одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)
- 9 Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Площади трёх из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 12, 18 и 30. Найдите площадь четвёртого прямоугольника.

12	18
?	30

- 10 Маша и Медведь съели 100 печений и банку варенья, начав и закончив одновременно. Сначала Маша ела варенье, а Медведь — печенье, но в какой-то момент они поменялись. Медведь и то и другое ест в три раза быстрее Маши. Сколько печений съел Медведь, если варенья они съели поровну?
- 11 На ленте по разные стороны от середины отмечены две тонкие поперечные полоски: синяя и красная. Если разрезать ленту по красной полоске, то одна часть будет на 35 см длиннее другой. Если разрезать ленту по синей полоске, то одна часть будет на 5 см длиннее другой. Найдите расстояние (в сантиметрах) между красной и синей полосками.
- 12 В конце четверти Петя выписал подряд все свои отметки по одному из предметов, их оказалось 5, и поставил между некоторыми из них знаки умножения. Произведение получившихся чисел оказалось равным 3138. Какая отметка выходит у Пети в четверти по этому предмету, если учитель ставит только отметки «2», «3», «4» или «5» и итоговая отметка в четверти является средним арифметическим всех текущих отметок, округлённым по правилам округления? (Например, 3,2 округляется до 3; 4,5 — до 5; а 2,8 — до 3.)
- 13 В корзине лежит 32 гриба: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 23 грибов имеется хотя бы один рыжик,

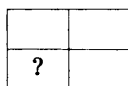
- а среди любых 11 грибов хотя бы один груздь. Сколько груздей в корзине?
- 14 В магазине квас на разлив можно купить в бутылках, причём стоимость кваса в бутылке складывается из стоимости самой бутылки и кваса, налитого в неё. Цена бутылки не зависит от её объёма. Бутылка кваса объёмом 1 литр стоит 44 рубля, объёмом 2 литра — 76 рублей. Сколько рублей будет стоить бутылка кваса объёмом 1,5 литра?
- 15 Из книги выпало несколько идущих подряд листов. Номер последней страницы перед выпавшими листами — 352, номер первой страницы после выпавших листов записывается теми же цифрами, но в другом порядке. Сколько листов выпало?

Зачётные задания

- 1 В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 93, во втором — 107, в третьем — 123, а сумма чисел в каждой строке больше 19, но меньше 22. Сколько всего строк в таблице?
- 2 Список заданий викторины состоял из 25 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 5 очков, за неправильный ответ с него списывали 9 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 40 очков, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?
- 3 На кольцевой дороге расположено четыре бензоколонки: А, Б, В и Г. Расстояние между А и Б — 80 км, между А и В — 50 км, между В и Г — 50 км, между Г и А — 60 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге).
Найдите расстояние (в километрах) между Б и В.
- 4 Из десяти стран семь подписали договор о дружбе ровно с пятью другими странами, а каждая из оставшихся трёх — ровно с семью. Сколько всего было подписано договоров?
- 5 Три луча, выходящие из одной точки, разбивают плоскость на 3 разных угла, измеряемых целым числом градусов. Наибольший угол в 5 раз больше наименьшего.

Сколько значений может принимать величина среднего угла?

- 6 Петя меняет маленькие фишки на большие. За один обмен он получает 3 большие фишки, отдав 9 маленьких. До обменов у Пети было 50 фишек (среди них были и большие, и маленькие), а после стало 26. Сколько обменов он совершил?
- 7 На поверхности глобуса фломастером проведены 14 параллелей и 22 меридиана. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?
Меридиан — это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель — это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.
- 8 На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 11 кусков, если по жёлтым — 6 кусков, а если по зелёным — 7 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?
- 9 Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 2, 3 и 18. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.



- 10 В доме всего четырнадцать квартир с номерами от 1 до 14. В каждой квартире живёт не менее одного и не более трёх человек. В квартирах с 1-й по 10-ю включительно живёт суммарно 12 человек, а в квартирах с 7-й по 14-ю включительно живёт суммарно 18 человек. Сколько всего человек живёт в этом доме?
- 11 Если бы каждый из двух множителей увеличили на 2, то их произведение увеличилось бы на 12. На сколько увеличится произведение этих множителей, если каждый из них увеличить на 3?
- 12 В конце четверти Петя выписал подряд все свои отметки по одному из предметов, их оказалось 5, и поставил меж-

ду некоторыми из них знаки умножения. Произведение получившихся чисел оказалось равным 954. Какая отметка выходит у Пети в четверти по этому предмету, если учитель ставит только отметки «2», «3», «4» или «5» и итоговая отметка в четверти является средним арифметическим всех текущих отметок, округлённым по правилам округления? (Например, 4,3 округляется до 4; 4,5 — до 5; а 2,8 — до 3.)

- 13 Про натуральные числа A , B и C известно, что каждое из них больше 4, но меньше 8. Загадали натуральное число, затем его умножили на A , потом прибавили к полученному произведению B и вычли C . Получилось 417. Какое число было загадано?
- 14 Клетки таблицы 5×5 раскрашены в чёрный и белый цвета так, что получилось 14 пар соседних клеток разного цвета и 11 пар соседних клеток чёрного цвета. (Клетки считаются соседними, если у них есть общая сторона.) Сколько пар соседних клеток белого цвета?
- 15 Миша, Коля и Лёша играют в настольный теннис: игрок, проигравший партию, уступает место игроку, не участвовавшему в ней. В итоге оказалось, что Миша сыграл 11 партий, а Коля — 23. Сколько партий сыграл Лёша?

Тренировочные варианты ЕГЭ по математике

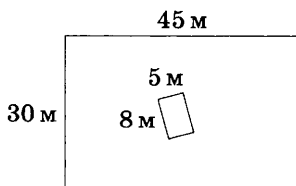
Тренировочная работа № 1

- 1 Найдите значение выражения $(6,8 - 2,3) \cdot 6,2$.
- 2 Найдите значение выражения $7^{-10} : 49^{17} \cdot 7^{46}$.
- 3 Четыре килограмма яблок стоят столько же, сколько три килограмма груш, а пять килограммов груш стоят столько же, сколько два килограмма черешни. На сколько процентов один килограмм яблок дешевле одного килограмма черешни?
- 4 Площадь прямоугольника вычисляется по формуле

$$S = \frac{d^2 \sin \alpha}{2},$$

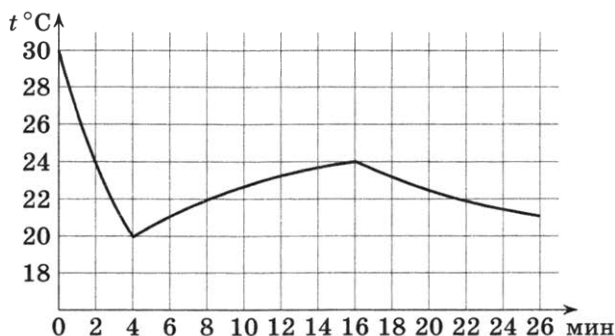
где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $d = 35$ и $\sin \alpha = \frac{4}{25}$.

- 5 Найдите значение выражения $\frac{(9\sqrt{10})^2}{90}$.
- 6 Есть 730 теннисных мячей. Какое наименьшее число мячей нужно добавить, чтобы мячи можно было распределить поровну между 48 теннисистами?
- 7 Найдите корень уравнения $x^2 = (x + 7)^2$.
- 8 Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 30 м и 45 м. Дом, расположенный на участке, также имеет форму прямоугольника со сторонами 5 м и 8 м. Найдите площадь части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 9 На столе лежит нераспечатанная пачка бумаги для принтера. Её толщина равна...
1) 5 мм 2) 5 см 3) 5 м 4) 5 км

- 10 Саша и Миша решили поиграть в шахматы. Саша прячет в одной руке белую пешку, а в другой — чёрную. Миша выбирает цвет своих фигур, указывая на левую или правую руку Саши. С какой вероятностью Миша укажет на руку с белой пешкой?
- 11 На графике показано изменение температуры в салоне автомобиля после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. По графику определите, на сколько градусов упала температура за первые четыре минуты работы кондиционера.



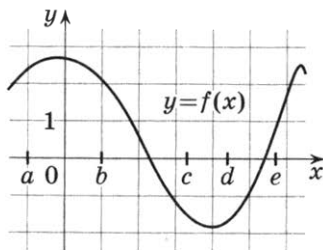
- 12 Витя решил посетить парк аттракционов. Сведения о билетах на аттракционы представлены в таблице. Некоторые билеты позволяют посетить сразу два аттракциона.

Номер билета	Аттракционы	Стоимость (руб.)
1	колесо обозрения, автодром	400
2	комната страха, комната смеха	500
3	комната смеха	300
4	автодром, комната смеха	400
5	колесо обозрения	300
6	автодром	150

Пользуясь таблицей, выберите билеты так, чтобы Витя посетил все четыре аттракциона: колесо обозрения,

комнату страха, комнату смеха, автодром, а суммарная стоимость билетов не превышала 1000 рублей. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров билетов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 13 Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 50 см \times 40 см \times 30 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.
- 14 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|---|--|
| <p>А) $(a; b)$
 Б) $(b; c)$
 В) $(c; d)$
 Г) $(d; e)$</p> | <p>1) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала.
 2) Значения функции положительны в начале интервала и отрицательны в конце интервала.
 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
 4) Значения функции положительны в каждой точке интервала.</p> |
|---|--|
- 15 Основания равнобедренной трапеции равны 9 и 25, боковая сторона равна 17. Найдите высоту трапеции.
- 16 Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 3 и 6, а площадь поверхности параллелепипеда равна 72. Найдите объём этого параллелепипеда.

- 17 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\sqrt{5} - \sqrt{3}$	1) [0; 1]
Б) $2\sqrt{5} : \sqrt{3}$	2) [2; 3]
В) $(\sqrt{3})^3 - 1$	3) [3; 4]
Г) $\sqrt{5} + \sqrt{3}$	4) [4; 5]

- 18 Когда учитель физики Василий Всеволодович ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

1) Если Василий Всеволодович проводит на уроке лабораторную работу по физике, то его телефон выключен.

2) Если Василий Всеволодович ведёт урок физики, то его телефон включён.

3) Если телефон Василия Всеволодовича включён, то он ведёт урок.

4) Если телефон Василия Всеволодовича включён, то он не ведёт урок.

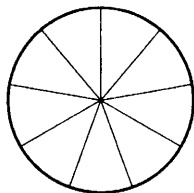
В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 19 Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 1 и 5, делится на 55 и сумма цифр которого меньше 20. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 20 Лена пригласила Зою в гости, сказав, что живёт в пятом подъезде в квартире № 447, а этаж сказать забыла. Подойдя к дому, Зоя обнаружила, что дом шестнадцатипятиэтажный. На каком этаже живёт Лена? (На всех этажах число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

Тренировочная работа № 2

- 1 Найдите значение выражения $\frac{15}{7} + \frac{9}{7} \cdot \frac{2}{3}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{(2^{-4})^2}{2^{-10}}$.
- 3 Одна восьмая всех отдыхающих в пансионате — дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?
- 4 Сумма углов правильного выпуклого многоугольника вычисляется по формуле $\Sigma = (n - 2)\pi$, где n — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите n , если $\Sigma = 14\pi$.
- 5 Найдите значение выражения $\operatorname{tg} 13^\circ \cdot \operatorname{ctg} 13^\circ$.
- 6 Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 370 рублей, а стоимость одного номера журнала — 22 рубля. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?
- 7 Найдите корень уравнения $(x + 2)^2 = (x + 4)^2$.
- 8 Колесо имеет 9 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



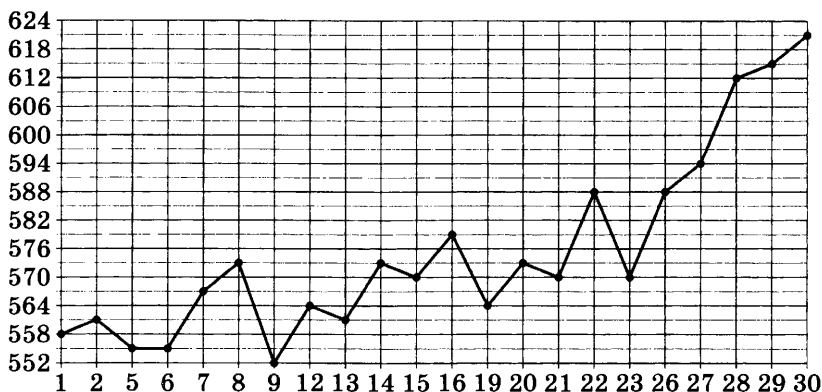
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--------------------------------|------------|
| А) рост новорождённого ребёнка | 1) 3650 км |
| Б) длина реки Оби | 2) 51 см |
| В) толщина лезвия бритвы | 3) 5165 м |
| Г) высота горы Арарат | 4) 0,08 мм |

- 10 В фирме такси в наличии 15 легковых автомобилей: 9 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
- 11 На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наименьшую цену палладия в период с 14 по 26 октября. Ответ дайте в рублях за грамм.

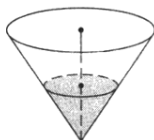


- 12 Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

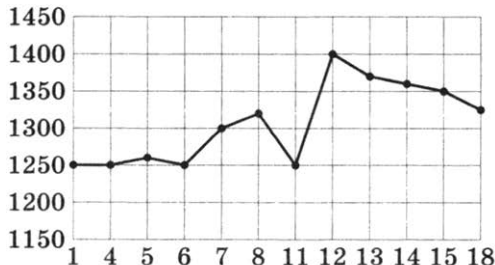
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность одного автомобиля (тонны)
А	3200	3,5
Б	4100	5
В	9500	12

Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

- 13 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объём сосуда равен 1040 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.



- 14 На рисунке показано изменение цены акций компании на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни в период с 1 по 18 сентября 2012 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена акции в рублях за штуку. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения цены акций.

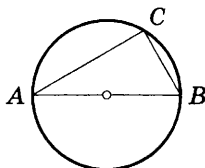
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) 1–5 сентября
 Б) 6–8 сентября
 В) 11–13 сентября
 Г) 14–18 сентября

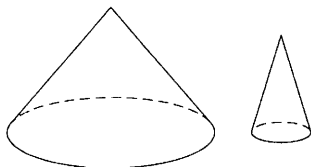
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Цена акции не превосходила 1300 рублей за штуку.
 2) Цена достигла максимума за весь период.
 3) Цена акций ежедневно росла.
 4) Цена акции не опускалась ниже 1300 рублей за штуку.

- 15 На окружности радиуса 3 отмечена точка C . Отрезок AB — диаметр окружности, $AC = 3\sqrt{3}$. Найдите BC .



- 16 Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 7 и 9, а второго — 2 и 7. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?



- 17 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\log_2 10$	1) $[1; 2]$
Б) $\frac{7}{3}$	2) $[2; 3]$
В) $\sqrt{26}$	3) $[3; 4]$
Г) $0,6^{-1}$	4) $[5; 6]$

- 18 Двадцать выпускников одного из одиннадцатых классов сдавали ЕГЭ по русскому языку. Самый низкий балл, полученный в этом классе, был равен 28, а самый высокий — 83. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди этих выпускников есть человек, который получил 83 балла за ЕГЭ по русскому языку.
- 2) Среди этих выпускников есть двадцать человек с равными баллами за ЕГЭ по русскому языку.

3) Среди этих выпускников есть человек, получивший 100 баллов за ЕГЭ по русскому языку.

4) Баллы за ЕГЭ по русскому языку любого из этих двадцати человек не ниже 27.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

19 Найдите четырёхзначное натуральное число A , обладающее всеми следующими свойствами:

- сумма цифр числа A делится на 8;
- сумма цифр числа $A + 2$ делится на 8;
- число A больше 1500 и меньше 1700.

В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20 Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за прыжок. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 5 прыжков, если он начинает прыгать из начала координат?

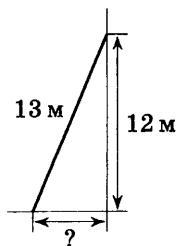
Тренировочная работа № 3

- 1 Найдите значение выражения $\frac{5}{4} + \frac{7}{6} : \frac{2}{3}$.
- 2 Найдите значение выражения

$$2a + \frac{a^{13} \cdot a^{-14}}{a^{15} \cdot a^{-16}}$$

при $a = 90$.

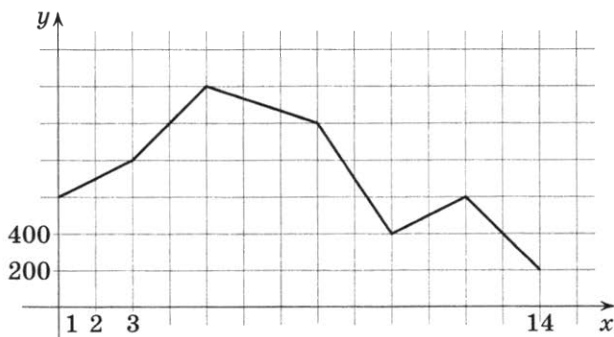
- 3 Во время распродажи Витя купил 6 одинаковых по цене футболок со скидкой 60%. Сколько таких футболок он мог бы купить на ту же сумму, если бы скидка составила 70%?
- 4 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 7500 + 3700n$, где n — число колец, установленных при копании колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ укажите в рублях.
- 5 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[6]{a}}{a\sqrt{a}}$ при $a = 0,2$.
- 6 Один килограмм огурцов стоит 15 рублей. Мама купила 2 кг 400 г огурцов. Сколько рублей сдачи она должна получить со 100 рублей?
- 7 Решите уравнение $8x + 25 = (x + 4)^2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
- 8 Пожарную лестницу длиной 13 м приставили к окну дома. Окно расположено на высоте 12 м от земли. На сколько метров отстоит от стены нижний конец лестницы?



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса кухонного холодильника	1) 3600 г
Б) масса трамвая	2) 14 г
В) масса новорождённого ребёнка	3) 18 т
Г) масса карандаша	4) 52 кг

- 10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.
- 11 На графике, изображённом на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтедобывающей компании в первые две недели октября. По вертикальной оси откладывается стоимость одной акции в рублях, по 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?



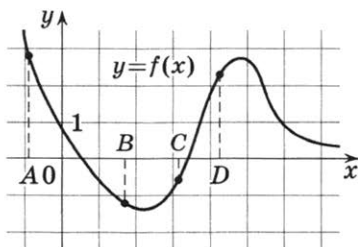
- 12 Турист, прибывший в Санкт-Петербург, хочет посетить 4 музея: Эрмитаж, Русский музей, Петропавловскую кре-

пость и Исаакиевский собор. Экскурсионные кассы предлагают маршруты с посещением одного или нескольких объектов. Сведения о стоимости билетов и маршрутах представлены в таблице.

Номер маршрута	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Русский музей, Исаакиевский собор	1400
2	Петропавловская крепость	300
3	Эрмитаж, Петропавловская крепость	1500
4	Исаакиевский собор	500
5	Эрмитаж, Исаакиевский собор	1600
6	Русский музей	500

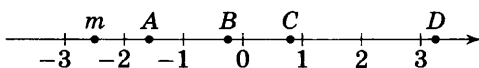
Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы посетить все четыре музея и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 13 Пирамида Хеопса имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 230 м, а высота — 147 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 46 см. Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.
- 14 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A , B , C и D на оси Ox . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристики функции и её производной в этой точке.



ТОЧКИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ И ПРОИЗВОДНОЙ
A) A	1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно.
B) B	
B) C	2) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно.
Г) D	3) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно.
	4) Значение функции в точке положительно, и значение производной функции в точке положительно.

- 15 Концы отрезка AB лежат по разные стороны от прямой l . Расстояние от точки A до прямой l равно 7, а расстояние от точки B до прямой l равно 13. Найдите расстояние от середины отрезка AB до прямой l .
- 16 В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 3. Объём этой призмы равен 12. Найдите гипотенузу треугольника в основании призмы, если её высота равна 2.
- 17 На прямой отмечены число m и точки A, B, C и D .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
A) A	1) $m^2 - 3$
B) B	2) $\frac{m}{10}$
B) C	3) $-\frac{2}{m}$
Г) D	4) $-\sqrt{-m}$

- 18 В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если в доме больше 7 этажей, то в нём лифта нет.
 - 2) Если в доме нет лифта, то в этом доме меньше 6 этажей.
 - 3) Если в доме больше 8 этажей, то в этом доме есть лифт.
 - 4) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 5 этажей.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Вычеркните в числе 75 416 303 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 30. В ответе укажите ровно одно получившееся число.
- 20** Прямоугольник разбит на четыре маленьких прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Площади трёх из них начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке равны 8, 10 и 25. Найдите площадь четвёртого прямоугольника.

Тренировочная работа № 4

- 1 Найдите значение выражения

$$\frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}}.$$

- 2 Найдите значение выражения

$$\frac{(2^{-3})^2}{2^{-8}}.$$

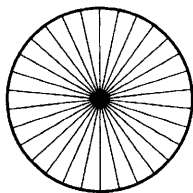
- 3 Число посетителей сайта увеличилось за месяц в полтора раза. На сколько процентов увеличилось число посетителей сайта за этот месяц?
- 4 Сумма углов правильного выпуклого многоугольника вычисляется по формуле $\Sigma = (n - 2)\pi$, где n — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите n , если $\Sigma = 6\pi$.
- 5 Найдите значение выражения

$$\log_3(\log_3 27).$$

- 6 Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 570 рублей, а стоимость одного номера журнала — 30 рублей. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?
- 7 Найдите корень уравнения

$$\sqrt{10 - x} = 3.$$

- 8 Колесо имеет 30 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём воды в Онежском озере	1) 0,5 л
Б) объём бутылки воды	2) 60 м ³
В) объём туристического рюкзака для взрослого человека	3) 90 л
Г) объём контейнера для мебели	4) 295 км ³

- 10 В фирме такси в наличии 12 легковых автомобилей: 3 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
- 11 В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л.с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л. с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

*Л. с. — лошадиная сила.

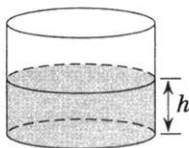
- Какова налоговая ставка (в рублях за 1 л. с. в год) на автомобиль мощностью 219 л. с.?
- 12 Для транспортировки 45 тонн груза на 1200 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевоз-

чиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

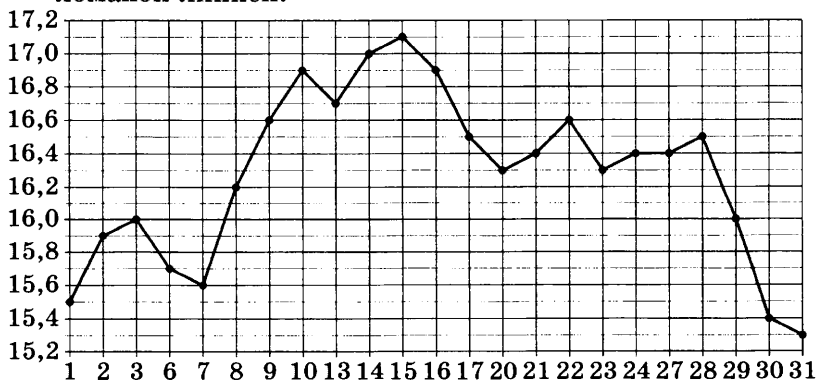
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	3100	4
Б	4000	5,5
В	7600	10

Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

- 13 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 108$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания втрое больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



- 14 На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.

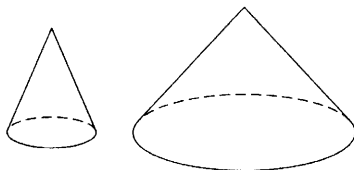


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения цены серебра в этот период.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|----------------------------|---|
| А) 1 октября — 6 октября | 1) Цена серебра повышалась в каждый из дней периода. |
| Б) 7 октября — 10 октября | 2) Цена серебра достигла наименьшего за первую декаду октября значения. |
| В) 10 октября — 21 октября | 3) Цена серебра достигла наименьшего в октябре значения. |
| Г) 22 октября — 31 октября | 4) Цена серебра достигла наибольшего в октябре значения. |
- 15 Сумма двух углов ромба равна 240° , а его периметр равен 24. Найдите меньшую диагональ ромба.
- 16 Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 2 и 5, а второго — 5 и 6. Во сколько раз площадь боковой поверхности второго конуса больше площади боковой поверхности первого?



- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- | | |
|--|--------------------|
| А) $3^x \geq 3$ | 1) $(-\infty; -1]$ |
| Б) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq 3$ | 2) $[-1; +\infty)$ |
| В) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq 3$ | 3) $[1; +\infty)$ |
| Г) $3^x \leq 3$ | 4) $(-\infty; 1]$ |

- 18** В зоомагазине в один из аквариумов запустили 30 рыбок. Длина каждой рыбки больше 2 см, но не превышает 8 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Семь рыбок в этом аквариуме короче 2 см.
 - 2) В этом аквариуме нет рыбки длиной 9 см.
 - 3) Разница в длине любых двух рыбок не больше 6 см.
 - 4) Длина каждой рыбки больше 8 см.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 4, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за прыжок. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 10 прыжков, если он начинает прыгать из начала координат?

Тренировочная работа № 5

- 1 Найдите значение выражения $(1,2 + 2,3) \cdot 5,6$.
- 2 Найдите значение выражения

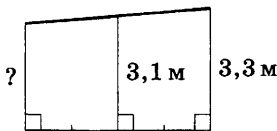
$$3^{-15} : 48^{-17} \cdot 16^{-16}.$$

- 3 До распродажи брюки стоили дешевле пиджака на 60 % и дороже рубашки на 300 %. В период распродажи цена пиджака снизилась на 20 %, а цена брюк — на 25 %. Витя купил пиджак и брюки во время распродажи. Сколько рубашек он мог купить на ту же сумму, если цена рубашки не изменилась?
- 4 Длина медианы m_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c , вычисляется по формуле

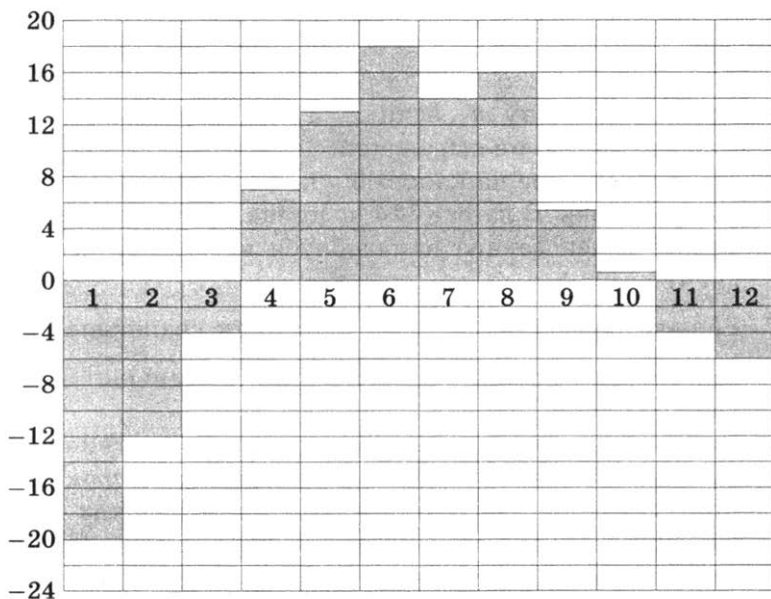
$$m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}.$$

Найдите медиану m_c , если $a = 4$, $b = 7$ и $c = 9$.

- 5 Найдите значение выражения $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[6]{16}$.
- 6 В летнем лагере на каждого участника полагается 60 г сахара в день. В лагере 124 человека. Сколько килограммовых пачек сахара понадобится на весь лагерь на 7 дней?
- 7 Решите уравнение $\frac{3}{x+3} = \frac{x+3}{3}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
- 8 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рисунок). Высота средней опоры равна 3,1 м, высота большой опоры — 3,3 м. Найдите высоту малой опоры. Ответ дайте в метрах.



- 9 В кассе магазина лежит купюра достоинством в 50 рублей. Её ширина равна...
- 1) 3 м 2) 65 мм 3) 2 мм 4) 75 см
- 10 В среднем из 1000 зарядных устройств, поступивших в продажу, 12 неисправны. Найдите вероятность того, что одно случайно выбранное зарядное устройство окажется исправным.
- 11 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами в 1973 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

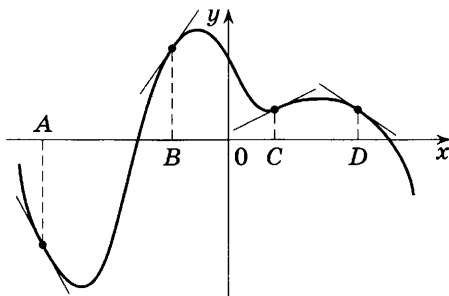


- 12 Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

Номер набора	Инструменты	Стоимость (руб. за штуку)
1	грабли	230
2	вилы, грабли	440
3	лопата	110
4	тяпка, грабли	370
5	вилы, лопата	370
6	тяпка	200

Пользуясь таблицей, соберите полный комплект необходимых инструментов так, чтобы суммарная стоимость была наименьшей. В ответе для собранного комплекта укажите номера наборов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

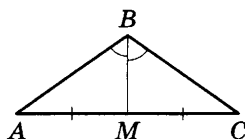
- 13 Чтобы приготовить торт цилиндрической формы, Аня использует 0,9 кг муки. Сколько муки (в кг) нужно взять Ане, чтобы сделать торт той же формы, но в два раза выше и в три раза уже?
- 14 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A , B , C и D .



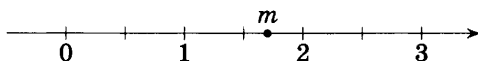
В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А) A	1) $-0,7$
Б) B	2) $0,5$
В) C	3) $-1,8$
Г) D	4) $1,4$

- 15 В треугольнике ABC угол B равен 120° . Медиана BM делит угол B пополам, $AM = 4\sqrt{3}$. Найдите AB .



- 16 Даны два шара с радиусами 14 и 7. Во сколько раз объём первого шара больше объёма второго?
- 17 На прямой отмечено число m .



Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) \sqrt{m}	1) $[1; 2]$
Б) $m + 1$	2) $[2; 3]$
В) $\frac{6}{m}$	3) $[3; 4]$
Г) m^3	4) $[4; 5]$

- 18 В фирме N работает 60 сотрудников, из них 50 человек знают английский язык, а 15 — французский. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В этой фирме нет ни одного человека, знающего и английский, и французский языки.
 - 2) Если сотрудник этой фирмы знает английский язык, то он знает и французский.
 - 3) Хотя бы три сотрудника этой фирмы знают и английский, и французский языки.
 - 4) Не более 15 сотрудников этой фирмы знают и английский, и французский языки.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 125, все цифры которого различны и нечётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** В корзине лежит 30 грибов: лисички и опята. Известно, что среди любых 19 грибов имеется хотя бы две лисички, а среди любых 16 грибов хотя бы три опёнка. Сколько лисичек в корзине?

Тренировочная работа № 6

- 1 Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{9^{-2}}{(9^2)^{-2}}$.
- 3 Число посетителей сайта увеличилось за месяц впятеро. На сколько процентов увеличилось число посетителей сайта за этот месяц?
- 4 Чтобы перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой

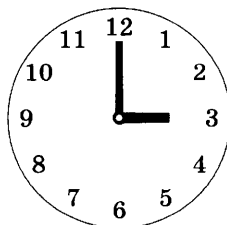
$$t_F = 1,8t_C + 32,$$

где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует -1 градус по шкале Цельсия?

- 5 Найдите значение выражения $\log_2(\log_7 49)$.
- 6 Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за три шоколадки, покупатель получает четыре (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 260 рублей в воскресенье?
- 7 Найдите корень уравнения

$$\sqrt{5x + 10} = 10.$$

- 8 Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 15:00?



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём комнаты	1) 78 200 км ³
Б) объём воды в Каспийском море	2) 75 м ³
В) объём ящика для овощей	3) 50 л
Г) объём банки сметаны	4) 0,5 л

- 10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 9 спортсменов из Дании, 3 спортсмена из Швеции, 8 спортсменов из Норвегии и 5 — из Финляндии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Финляндии.
- 11 В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.*)	Налоговая ставка (руб. за 1 л. с.* в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

*Л. с. — лошадиная сила.

Какова налоговая ставка (в рублях за л. с. в год) на автомобиль мощностью 115 л. с.?

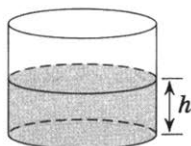
- 12 Строительный подрядчик планирует купить 20 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков.

Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	51	9000	Нет
Б	53	7000	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 200 000 руб.
В	56	5000	Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа превышает 250 000 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 20$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое меньше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



- 14 В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Март	130	110
Апрель	120	115
Май	100	110
Июнь	120	80
Июль	80	70

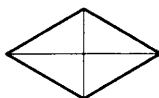
Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

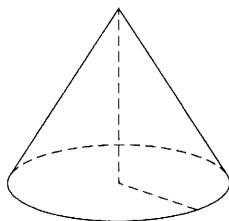
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-----------|--|
| А) апрель | 1) Расход в этом месяце превысил доход. |
| Б) май | 2) Наименьший расход в период с апреля по июль. |
| В) июнь | 3) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем. |
| Г) июль | 4) Доход в этом месяце больше, чем доход в предыдущем. |

- 15 В ромбе сумма двух углов равна 120° , а меньшая диагональ равна 19. Найдите периметр ромба.



- 16 Объем конуса равен 15π , а его высота равна 5. Найдите радиус основания конуса.



- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- | | |
|-------------------|--------------------|
| А) $2^x \geq 4$ | 1) $(-\infty; -2]$ |
| Б) $0,5^x \geq 4$ | 2) $[2; +\infty)$ |
| В) $0,5^x \leq 4$ | 3) $(-\infty; 2]$ |
| Г) $2^x \leq 4$ | 4) $[-2; +\infty)$ |

- 18 Когда какая-нибудь кошка идёт по забору, собака Жучка, живущая в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если Жучка не лает, то по забору идёт кошка.
 - 2) Если Жучка молчит, то кошка по забору не идёт.
 - 3) Если по забору идёт сиамская кошка, Жучка не лает.
 - 4) Если по забору пойдёт кошка Муся, Жучка будет лаять.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Найдите чётное пятизначное натуральное число, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр — на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 11 метров?

Тренировочная работа № 7

- 1 Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{9} - \frac{1}{12}}$.

- 2 Найдите значение выражения

$$(36a^2 - 1) \left(\frac{a-1}{6a+1} - \frac{a+1}{6a-1} \right)$$

при $a = 100$.

- 3 На сколько рублей пиджак дороже брюк, если известно, что комплект из брюк и пиджака, в котором стоимость пиджака снижена на 20 %, а стоимость брюк — на 25 %, на 150 рублей дороже комплекта, в котором стоимость пиджака снижена на 25 %, а стоимость брюк — на 20 %?
- 4 Закон Гука можно записать в виде $F = kx$, где F — сила (в ньютонах), с которой сжимают пружину, x — абсолютное удлинение (сжатие) пружины (в метрах), а k — коэффициент упругости. Пользуясь этой формулой, найдите x (в метрах), если $F = 175$ Н и $k = 7$ Н/м.
- 5 Найдите значение выражения

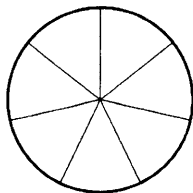
$$\frac{6 \cos 43^\circ}{\sin(-47^\circ)}$$

- 6 Фломастер стоит 18 рублей. Какое наибольшее количество фломастеров можно купить на 200 рублей?
- 7 Решите уравнение

$$x = \frac{4x + 9}{x + 4}$$

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

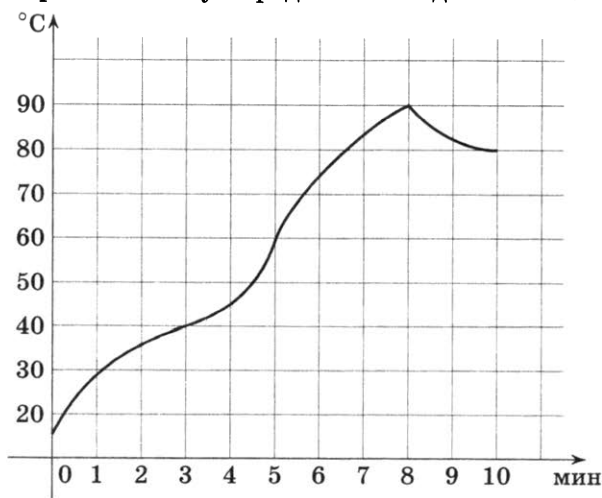
- 8 На рисунке показано, как выглядит колесо с 7 спицами. Сколько будет спиц в колесе, если угол между соседними спицами в нём будет равен 40° ?



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса мобильного телефона	1) 3,5 г
Б) масса одной ягоды вишни	2) 2 т
В) масса взрослого носорога	3) 4 кг
Г) масса кошки	4) 110 г

- 10 В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 5 из России, 9 из Молдовы, остальные — из Украины. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяет жребием. Найдите вероятность того, что гимнастка, выступающая первой, окажется из Украины.
- 11 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля при температуре окружающего воздуха 10°C . На оси абсцисс откладывается 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?

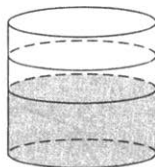


- 12 Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

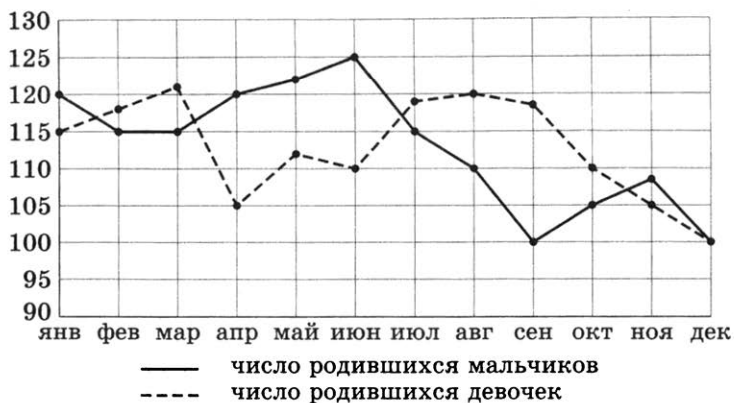
Номер переводчика	Языки	Стоимость услуг (руб. в день)
1	английский	3900
2	испанский, английский	8050
3	немецкий	2850
4	немецкий, испанский	7150
5	немецкий, французский	5800
6	французский	1900

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 13 000 рублей в день. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 13 В бак цилиндрической формы, площадь основания которого 60 квадратных сантиметров, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 5 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



- 14 На рисунке точками изображено число мальчиков и девочек, родившихся в городском роддоме за каждый календарный месяц 2013 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены ломаными линиями.



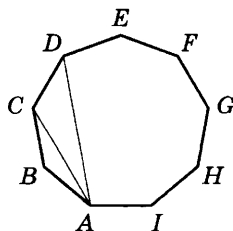
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) январь–март
 Б) апрель–июнь
 В) июль–сентябрь
 Г) октябрь–декабрь

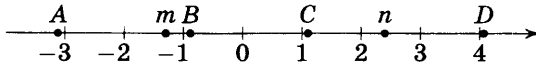
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Рождаемость мальчиков в течение 2-го и 3-го месяцев периода была одинаковой.
 - 2) В каждом месяце девочек рождалось больше, чем мальчиков.
 - 3) Рождаемость девочек снижалась.
 - 4) В каждом месяце мальчиков рождалось больше, чем девочек.
- 15 $ABCDEFGHI$ — правильный девятиугольник. Найдите угол DAC . Ответ дайте в градусах.



- 16 Объём конуса равен 18π , а радиус его основания равен 3. Найдите высоту конуса.

- 17 На прямой отмечены числа m и n и точки A , B , C и D .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) mn
Б) B	2) $\frac{1}{n} + m$
В) C	3) $n^2 - m^2$
Г) D	4) $m + n$

- 18 В группе учатся 30 студентов, из них 20 человек сдали зачёт по экономике и 20 сдали зачёт по английскому языку. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В этой группе найдётся 20 студентов, которые не сдали зачёт по английскому языку, но сдали зачёт по экономике.
 - 2) Хотя бы 10 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
 - 3) Не более 20 студентов из этой группы сдали зачёты и по экономике, и по английскому языку.
 - 4) В этой группе найдётся 11 студентов, не сдавших ни одного из этих двух зачётов.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении на 3 и на 4 даёт в остатке 1 и цифры которого больше 4. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы поставили по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 77, во втором — 125, в третьем — 175, а сумма чисел в каждой строке больше 22, но меньше 25. Сколько всего строк в таблице?

Тренировочная работа № 8

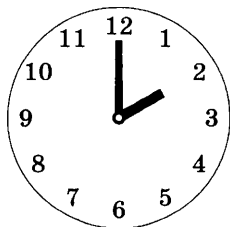
- 1 Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{19} - \frac{17}{38}\right) \cdot \frac{19}{5}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{6^{-4}}{(6^3)^{-2}}$.
- 3 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 61 : 39. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
- 4 Чтобы перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $t_F = 1,8t_C + 32$, где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Фаренгейта соответствует 101 градус по шкале Цельсия?
- 5 Найдите значение выражения

$$\frac{4}{7}\sqrt{8} \cdot \sqrt{98}.$$

- 6 Шоколадка стоит 25 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 180 рублей в воскресенье?
- 7 Найдите корень уравнения

$$\log_3(2x + 4) - \log_3 2 = \log_3 5.$$

- 8 Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 14:00?



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---|----------------|
| А) площадь футбольного поля | 1) 97,5 кв. см |
| Б) площадь почтовой марки | 2) 2511 кв. км |
| В) площадь купюры достоинством 100 рублей | 3) 150 кв. мм |
| Г) площадь города Москвы | 4) 7000 кв. м |
- 10 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Македонии, 9 спортсменов из Сербии, 7 спортсменов из Хорватии и 5 — из Словении. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Македонии.
- 11 В соревнованиях по метанию молота участники показали следующие результаты.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Донников	54,5	53	55,5	53,5	54,5	55
Мелихов	55	56	54,5	55,5	56	54,5
Иванов	54	53	53,5	54	52,5	51,5
Теплицын	54,5	54	53	55	51,5	49

Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше.

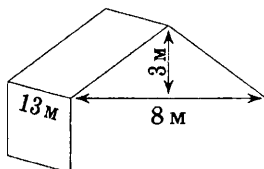
Какое место занял спортсмен Иванов?

- 12 Строительный подрядчик планирует купить 6 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков. Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	17	2000	Нет
Б	18	1400	Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа превышает 20 000 руб.
В	19	1000	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 22 000 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 Двускатную крышу дома, имеющего в основании прямоугольник (см. рисунок), необходимо полностью покрыть рубероидом. Высота крыши равна 3 м, длины стен дома равны 8 м и 13 м. Найдите, сколько рубероида (в квадратных метрах) нужно для покрытия этой крыши, если скаты крыши равны.



- 14 В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Июль	115	110
Август	125	130
Сентябрь	140	120
Октябрь	120	110
Ноябрь	130	90

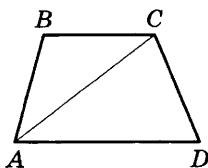
Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

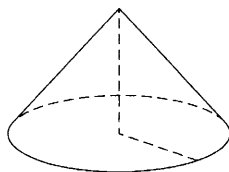
- А) август
 Б) сентябрь
 В) октябрь
 Г) ноябрь

ХАРАКТЕРИСТИКИ

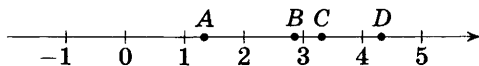
- 1) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.
 - 2) Доход в этом месяце меньше, чем доход в предыдущем.
 - 3) Наибольший доход в период с августа по ноябрь.
 - 4) Наибольшая разница между доходом и расходом.
- 15 В трапеции $ABCD$ известны основания $AD = 4$, $BC = 1$, а её площадь равна 35. Найдите площадь треугольника ABC .



- 16 Объем конуса равен 72π , а его высота равна 6. Найдите радиус основания конуса.



- 17 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\log_2 20$
Б) B	2) $\frac{4}{3}$
В) C	3) $\sqrt{11}$
Г) D	4) $\left(\frac{7}{20}\right)^{-1}$

- 18** Если спортсмен, участвующий в Олимпийских играх, установил мировой рекорд, то его результат является и олимпийским рекордом. Выберите утверждения, которые верны при указанном условии.
- 1) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, не является олимпийским рекордом, то этот результат не является и мировым рекордом.
 - 2) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, не является олимпийским рекордом, то этот результат является мировым рекордом.
 - 3) Если результат спортсмена, участвующего в Олимпийских играх, является мировым рекордом, то этот результат не является олимпийским рекордом.
 - 4) Если спортсмен, участвующий в Олимпийских играх, установил мировой рекорд в беге на 100 м, то его результат является и олимпийским рекордом.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 1 и 5 и делится на 55. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4000 рублей, а за каждый следующий метр — на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 7 метров?

Тренировочная работа № 9

- 1 Найдите значение выражения

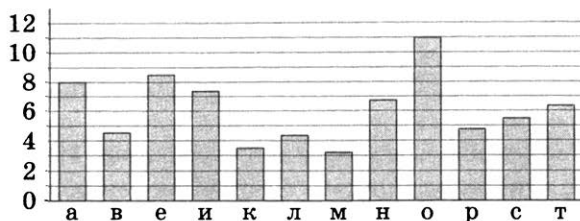
$$2,7 + 1,32 : 1,2.$$

- 2 Найдите значение выражения $(5^{12})^3 : 5^{37}$.
- 3 Тарелка стоит 60 рублей. Какое наибольшее число таких тарелок можно будет купить на 500 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 15 %?
- 4 Радиус окружности, описанной около треугольника, можно вычислить по формуле $R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$, где a — сторона, а α — противолежащий ей угол треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите R , если $a = 10,5$ и $\sin \alpha = \frac{21}{34}$.
- 5 Найдите $34 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
- 6 Теплоход рассчитан на 950 пассажиров и 110 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 50 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
- 7 Найдите корень уравнения

$$\sqrt{\frac{x}{5-x}} = 2.$$

- 8 Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 300 м. Чему равно расстояние между точками A и B (в км), если на карте оно составляет 13 см?
- 9 В домашнем аквариуме живёт взрослая рыбка гуппи. Её длина равна...
- 1) 2 мм 2) 2 см 3) 2 м 4) 2 км
- 10 Аня загадывает два случайных числа от 1 до 9. Найдите вероятность того, что сумма этих чисел делится на 3. Ответ округлите до сотых.
- 11 На диаграмме 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»?



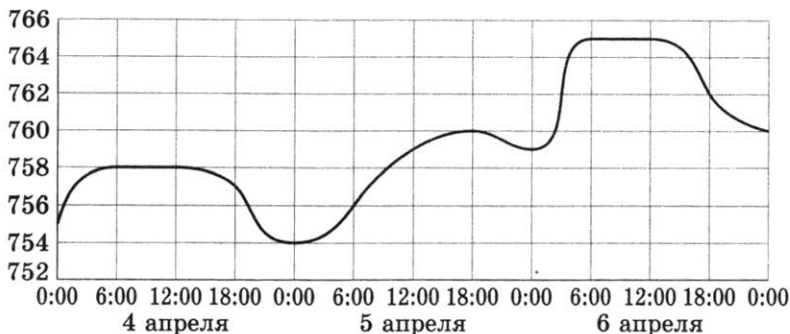
12 В таблице представлены сведения о пиццах в интернет-магазине.

Номер пиццы	Состав	Тип	Стоимость (руб.)
1	ветчина, сыр	мясная	320
2	сыр, помидоры	вегетарианская	300
3	сыр	вегетарианская	260
4	курица, грибы, помидоры	мясная	450
5	говядина, салями, грибы	мясная	480
6	шпинат, грибы, сыр, оливки	вегетарианская	410

Артёму нужно купить три разные пиццы так, чтобы среди них была хотя бы одна с грибами, хотя бы одна вегетарианская и хотя бы одна мясная. Какие пиццы должен выбрать Артём, если он рассчитывает потратить на всё не более 1000 рублей? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров пицц без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 13** Высота бака цилиндрической формы равна 25 см, а площадь его основания 200 квадратных сантиметров. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.
- 14** На рисунке показаны зафиксированные с помощью самописца изменения атмосферного давления в городе N на протяжении трёх суток с 4 по 6 апреля 2013 года. По

горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали — давление в миллиметрах ртутного столба.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику давления в городе N в течение этого периода.

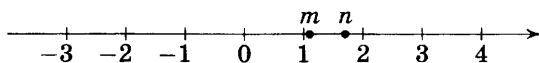
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАВЛЕНИЯ
А) утро 4 апреля (с 6 до 12 часов)	1) Давление росло.
Б) утро 5 апреля (с 6 до 12 часов)	2) Давление было выше 764 мм рт. ст.
В) утро 6 апреля (с 6 до 12 часов)	3) Давление не менялось и было ниже 760 мм рт. ст.
Г) день 6 апреля (с 12 до 18 часов)	4) Давление падало.

15 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 26$, $AC = 20$. Найдите тангенс угла BAC .

16 Образующая цилиндра равна 2, а его объём равен $\frac{8}{\pi}$.

Найдите длину окружности основания.

17 На прямой отмечены числа m и n .



Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) mn	1) $[-1; 0]$
Б) $m - n$	2) $[0; 1]$
В) $\frac{1}{m} + n$	3) $[1; 2]$
Г) $\frac{m}{n}$	4) $[2; 3]$

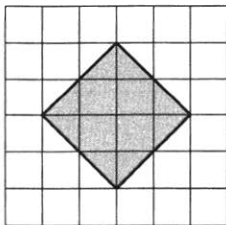
- 18 Хозяйка к празднику купила морс, мороженое, печенье и рыбу. Мороженое стоило дороже печенья, но дешевле рыбы, морс стоил дешевле мороженого. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Морс стоил дешевле рыбы.
 - 2) Среди указанных четырёх покупок есть три, стоимость которых одинакова.
 - 3) Рыба — самая дорогая из покупок.
 - 4) За морс заплатили больше, чем за мороженое.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 18, произведение цифр которого больше 0, но меньше 12. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 Список заданий викторины состоял из 30 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 5 очков, за неправильный ответ с него списывали 6 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 45 очков, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

Тренировочная работа № 10

- 1 Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{20} + \frac{11}{8}\right) \cdot \frac{18}{5}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{3^{-6} \cdot 3^2}{3^{-9}}$.
- 3 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 17 : 33. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
- 4 Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$, где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствуют 356 градусов по шкале Фаренгейта?
- 5 Найдите значение выражения $\frac{4}{5}\sqrt{90} \cdot \sqrt{10}$.
- 6 В мужском общежитии института в каждой комнате можно поселить не более четырёх человек. Какое наименьшее количество комнат нужно для поселения 81 иногороднего студента?
- 7 Найдите корень уравнения

$$\log_{\pi}(5x + 13) + \log_{\pi} 2 = \log_{\pi} 17.$$

- 8 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м × 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ

- А) площадь волейбольной площадки 1) 162 кв. м
 Б) площадь тетрадного листа 2) 600 кв. см
 В) площадь письменного стола 3) 2511 кв. см
 Г) площадь города Москвы 4) 1,2 кв. м

- 10 На семинар приехали 3 учёных из Норвегии, 4 из России и 3 из Испании. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад учёного из России.
- 11 В соревнованиях по метанию молота участники показали следующие результаты.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Лаптев	55,5	54,5	55	53,5	54	52
Монакин	52,5	53	51,5	56	55,5	55
Таль	53,5	54	54,5	54	54,5	52
Овсов	52,5	52	52,5	51,5	53	52

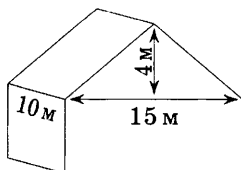
Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше. Какое место занял спортсмен Лаптев?

- 12 Для группы иностранных гостей требуется купить 13 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

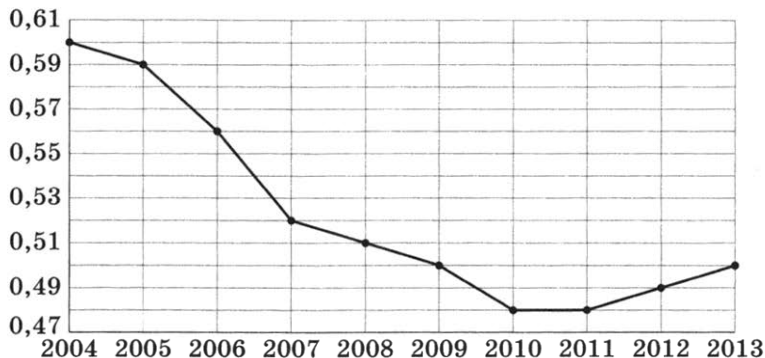
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	290	200	Нет
Б	260	400	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3800 руб.
В	300	200	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3400 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 Двускатную крышу дома, имеющего в основании прямоугольник (см. рисунок), необходимо полностью покрыть рубероидом. Высота крыши равна 4 м, длины стен дома равны 10 м и 15 м. Найдите, сколько рубероида (в квадратных метрах) нужно для покрытия этой крыши, если скаты крыши равны.



- 14 На рисунке точками показан прирост населения Китая в период с 2004 по 2013 год. По горизонтали указывается год, по вертикали — прирост населения в процентах (увеличение численности населения относительно прошлого года). Для наглядности точки соединены ломаной линией.



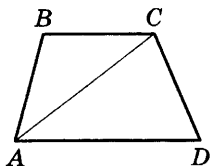
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику прироста населения Китая.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

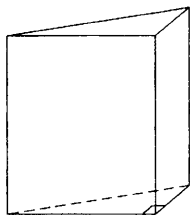
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) 2004–2006 гг. 1) Прирост населения оставался выше
 Б) 2006–2007 гг. 0,55 % .
 В) 2008–2011 гг. 2) Прирост населения достиг минимума.
 Г) 2011–2012 гг. 3) Прирост населения увеличился.
 4) Самое быстрое падение прироста населения.

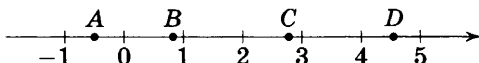
- 15 В трапеции $ABCD$ известны основания $AD = 7$, $BC = 1$, а её площадь равна 96. Найдите площадь треугольника ABC .



- 16 В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 2, а гипотенуза равна $\sqrt{29}$. Найдите объём призмы, если её высота равна 6.



- 17 На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\log_4 0,5$
Б) B	2) $\frac{50}{11}$
В) C	3) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$
Г) D	4) $\sqrt{0,68}$

- 18 Из 26 учащихся 8 класса 9 занимаются в секции баскетбола, 12 — в секции волейбола, 16 — в секции настольного тенниса. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) По крайней мере один из учащихся класса занимается и в секции баскетбола, и в секции волейбола.
- 2) По крайней мере один из учащихся класса занимается и в секции баскетбола, и в секции настольного тенниса.
- 3) По крайней мере один из учащихся класса занимается и в секции волейбола, и в секции настольного тенниса.
- 4) По крайней мере один из учащихся класса занимается в каждой из трёх секций.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Ася задумала четырёхзначное натуральное число, которое не изменится, если записать его теми же цифрами, но в обратном порядке. Сумма цифр этого числа равна 14. Если зачеркнуть две последние цифры задуманного числа, получится двузначное число, которое на 27 больше двузначного числа, полученного зачёркиванием двух первых цифр задуманного числа. Найдите задуманное Асей число.
- 20** На поверхности глобуса фломастером проведены 13 параллелей и 25 меридианов. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?
Меридиан — это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель — это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.

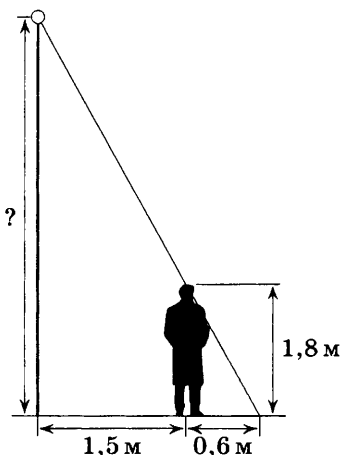
Тренировочная работа № 11

- 1 Найдите значение выражения $\frac{13}{7} : \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{7}\right)$.
- 2 Найдите значение выражения $(4b)^3 : b^9 \cdot b^5$ при $b = 128$.
- 3 В июне завод выпустил 800 приборов. В августе производство снизилось на 15 %, а в сентябре — ещё на 10 %. Сколько приборов завод выпустил в сентябре?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна

$$(p_1 + 1)(p_2 + 1)(p_3 + 1).$$

Найдите сумму делителей числа $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$.

- 5 Найдите значение выражения $\frac{14 \sin 100^\circ}{\sin 40^\circ \cdot \sin 50^\circ}$.
- 6 В общежитии института в каждой комнате можно поселить трёх человек. Какое наименьшее количество комнат необходимо для поселения 83 иногородних студентов?
- 7 Решите уравнение $\operatorname{tg} \frac{\pi x}{6} = -\sqrt{3}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень уравнения.
- 8 Человек, рост которого равен 1,8 м, стоит на расстоянии 1,5 м от уличного фонаря. При этом длина тени человека равна 0,6 м. Определите высоту фонаря (в метрах).



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

А) масса таблетки лекарства 1) $3,3464 \cdot 10^{-27}$ кг

Б) масса Луны 2) 30 т

В) масса молекулы водорода 3) 450 мг

Г) масса взрослого кита 4) $7,36 \cdot 10^{22}$ кг

- 10 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,1. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
- 11 В таблице приведена информация о крупнейших городах России (по данным на 2014 год). Какой город занимает шестое место по численности населения? В ответе укажите плотность населения этого города (в чел./кв. км).

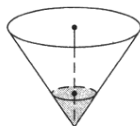
Город	Население (в тыс. чел.)	Площадь (в кв. км)	Плотность населения (в чел./кв. км)
Екатеринбург	1412	491	2866
Казань	1191	425	1560
Москва	12 108	2511	4823
Нижний Новгород	1273	410	3100
Новосибирск	1548	506	3961
Омск	1166	573	1968
Ростов-на-Дону	1110	349	3167
Самара	1172	541	2164
Санкт-Петербург	5132	1439	3566
Челябинск	1169	500	2254

- 12 Для группы иностранных гостей требуется купить 12 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

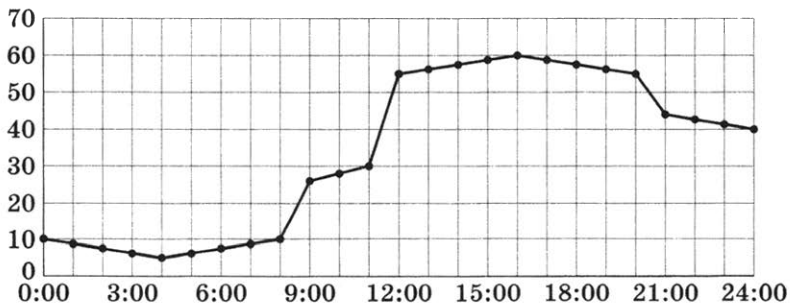
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	280	200	Нет
Б	250	400	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 4000 руб.
В	320	200	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3000 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{3}$ высоты. Объём сосуда равен 540 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.



- 14 На рисунке точками изображено потребление воды городской ТЭЦ на протяжении суток. По горизонтали указываются часы суток, по вертикали — потребление воды за прошедший час в кубометрах. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



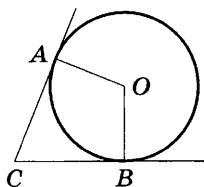
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления воды данной ТЭЦ в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

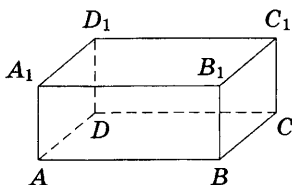
- А) ночь (с 0 до 6 часов)
 Б) утро (с 6 до 12 часов)
 В) день (с 12 до 18 часов)
 Г) вечер (с 18 до 24 часов)

ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ

- 1) Потребление воды достигло максимума за сутки.
 2) Потребление воды сначала падало, а потом росло.
 3) Потребление воды падало в течение всего периода.
 4) Потребление воды росло быстрее всего.
- 15 В угол с вершиной C , равный 68° , вписана окружность с центром O , которая касается сторон угла в точках A и B . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



- 16 В прямоугольном параллелепипеде $ABCA_1B_1C_1D_1$ рёбра CD , CB и диагональ боковой грани CD_1 равны соответственно 10, 12 и $5\sqrt{5}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$.



- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $(x-1)^2(x-5) > 0$
 Б) $\frac{(x-5)^2}{x-1} > 0$
 В) $\frac{x-1}{x-5} > 0$
 Г) $(x-1)(x-5) < 0$

РЕШЕНИЯ

- 1) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$
 2) $(1; 5)$
 3) $(1; 5) \cup (5; +\infty)$
 4) $(5; +\infty)$

- 18** В доме Мити больше этажей, чем в доме Маши, в доме Лены меньше этажей, чем в доме Маши, а в доме Толи больше этажей, чем в Ленином доме. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В Митином доме больше этажей, чем в Ленином.
 - 2) В доме Маши меньше этажей, чем в доме Лены.
 - 3) Дом Лены самый малоэтажный среди перечисленных четырёх.
 - 4) Среди этих четырёх домов есть три с одинаковым количеством этажей.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Цифры четырёхзначного натурального числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1638. Приведите ровно один пример такого числа.
- 20** На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, Б, В и Г. Расстояние между А и Б — 75 км, между А и В — 50 км, между В и Г — 40 км, между Г и А — 60 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге). Найдите расстояние (в километрах) между Б и В.

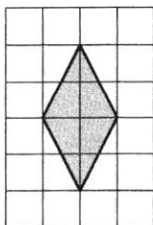
Тренировочная работа № 12

- 1 Найдите значение выражения $1,56 : 1,2 - 0,5$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{6^{-3} \cdot 6^7}{6^2}$.
- 3 Городской бюджет составляет 78 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 10 %. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
- 4 Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия позволяет формула

$$t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32),$$

где t_C — температура в градусах по шкале Цельсия, t_F — температура в градусах по шкале Фаренгейта. Скольким градусам по шкале Цельсия соответствуют 149 градусов по шкале Фаренгейта?

- 5 Найдите значение выражения $24\sqrt{2} \sin 405^\circ$.
- 6 В мужском общежитии института в каждой комнате можно поселить не более трёх человек. Какое наименьшее количество комнат нужно для поселения 79 иногородних студентов?
- 7 Найдите корень уравнения $x^2 = -6x + 16$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 8 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

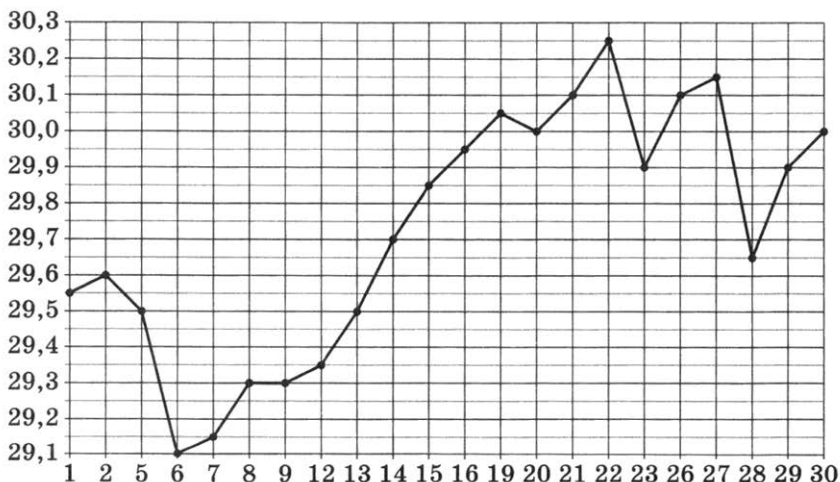
ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| А) площадь почтовой марки | 1) 162 кв. м |
| Б) площадь письменного стола | 2) 1,2 кв. м |
| В) площадь города Санкт-Петербурга | 3) 1439 кв. км |
| Г) площадь волейбольной площадки | 4) 5,2 кв. см |

10 На семинар приехали 2 учёных из Норвегии, 3 из России и 5 из Испании. Каждый учёный подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что шестым окажется доклад учёного из России.

11 На рисунке жирными точками показан курс австралийского доллара, установленный Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2010 года.

По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена австралийского доллара в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольший курс австралийского доллара за данный период. Ответ дайте в рублях.

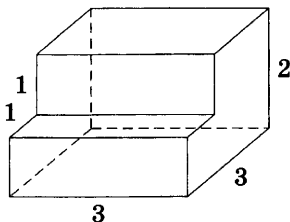


12 Для группы иностранных гостей требуется купить 12 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

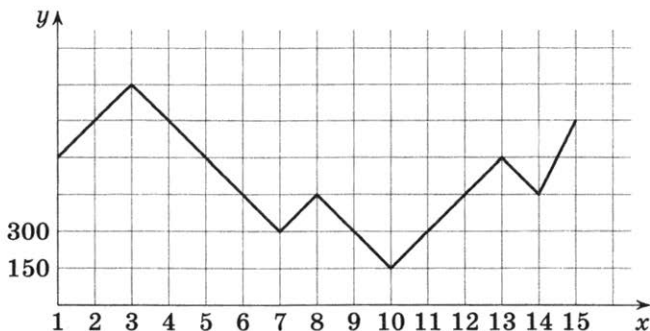
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	280	250	Нет
Б	270	350	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3600 руб.
В	300	250	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3500 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.

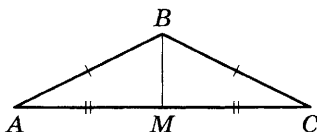


- 14 На графике, изображённом на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании в первые две недели сентября.

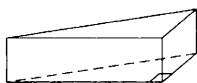


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику стоимости акций в этот период.

- | ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ | ХАРАКТЕРИСТИКИ |
|---------------------------------|---|
| А) 1 сентября —
4 сентября | 1) Цена акций повышалась в каждый из дней периода. |
| Б) 3 сентября —
7 сентября | 2) Цена акций понижалась в каждый из дней периода. |
| В) 7 сентября —
11 сентября | 3) Цена акций достигла наименьшего значения за данный период. |
| Г) 10 сентября —
13 сентября | 4) Цена акций достигла наибольшего значения за данный период. |
- 15 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 85$, $AC = 168$. Найдите длину медианы BM .



- 16 В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 3, а гипотенуза равна $\sqrt{58}$. Найдите объём призмы, если её высота равна 2.

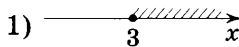


- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

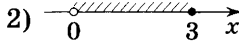
НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

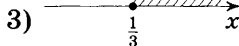
А) $\log_{\frac{1}{3}} x \geq 1$



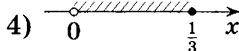
Б) $\log_{\frac{1}{3}} x \leq -1$



В) $\log_{\frac{1}{3}} x \geq -1$



Г) $\log_{\frac{1}{3}} x \leq 1$



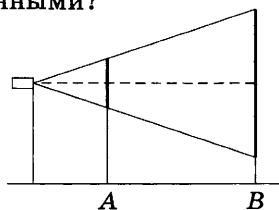
- 18** Среди тех, кто зарегистрирован в «ВКонтакте», есть школьники из Твери. Среди школьников из Твери есть те, кто зарегистрирован в «Одноклассниках». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Все школьники из Твери не зарегистрированы ни в «ВКонтакте», ни в «Одноклассниках».
 - 2) Среди школьников из Твери нет тех, кто зарегистрирован в «ВКонтакте».
 - 3) Среди школьников из Твери есть те, кто зарегистрирован в «ВКонтакте».
 - 4) Хотя бы один из пользователей «Одноклассников» является школьником из Твери.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Найдите трёхзначное натуральное число, кратное 25, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** На поверхности глобуса фломастером проведены 15 параллелей и 20 меридианов. На сколько частей проведённые линии разделили поверхность глобуса?
Меридиан — это дуга окружности, соединяющая Северный и Южный полюсы. Параллель — это окружность, лежащая в плоскости, параллельной плоскости экватора.

Тренировочная работа № 13

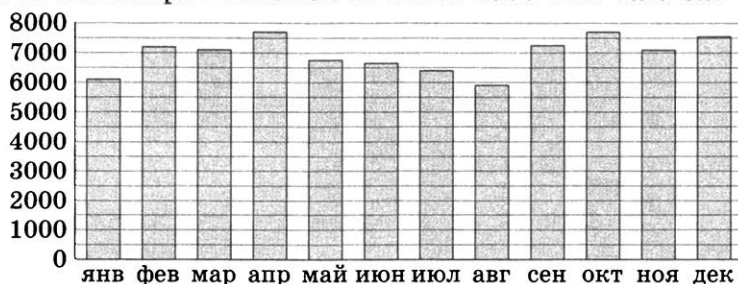
- 1 Найдите значение выражения $4,1 \cdot 7,7 + 0,86$.
- 2 Найдите значение выражения $(49^6)^3 : (7^7)^5$.
- 3 Пять одинаковых рубашек стоят столько же, сколько девять одинаковых футболок. На сколько процентов одна рубашка дороже одной футболки?
- 4 Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $q = \sqrt{\frac{a^2 + b^2 + c^2}{3}}$. Найдите среднее квадратичное чисел 2, 13 и $\sqrt{19}$.
- 5 Найдите значение выражения $(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}$.
- 6 В школе уроки начинаются в 8:30, каждый урок длится 45 минут, все перемены, кроме одной, длятся 10 минут, а перемена между вторым и третьим уроком — 20 минут. Через сколько минут прозвонит ближайший звонок с урока, если часы показывают 13:00 и это учебный день?
- 7 Найдите корень уравнения $\left(\frac{5}{7}\right)^x = 1,4$.
- 8 Проектор полностью освещает экран A высотой 50 см, расположенный на расстоянии 100 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран B высотой 150 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?



- 9 Укажите событие, вероятность которого наибольшая.
 - 1) Увидеть в лесу бронтозавра.
 - 2) Увидеть в лесу стегозавра.
 - 3) Увидеть в лесу ихтиозавра.
 - 4) Увидеть в лесу ящерицу.
- 10 Вероятность того, что на тесте по обществознанию учащийся П. верно ответит больше чем на 10 вопросов, рав-

на 0,39. Вероятность того, что П. верно ответит больше чем на 9 вопросов, равна 0,44. Найдите вероятность того, что П. верно ответит ровно на 10 вопросов.

- 11 На диаграмме показано среднесуточное количество перевезённых пассажиров в Московском метрополитене за каждый месяц 2008 года (в тыс. человек). Сколько было месяцев, в каждый из которых среднесуточное число перевезённых пассажиров составило не менее 7500 тыс. человек?

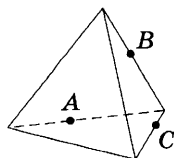


- 12 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

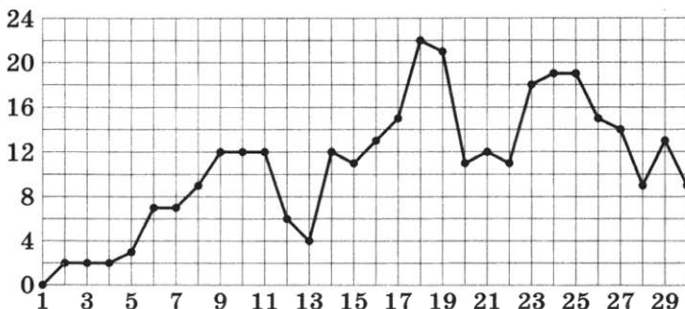
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	1,5 руб. за 1 Мб
План «200»	204 руб. за 200 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
План «700»	672 руб. за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик составит 700 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 700 Мб?

- 13 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), разбивает тетраэдр на два многогранника. Сколько вершин у получившегося многогранника с большим числом граней?



- 14 На рисунке точками изображена среднесуточная температура воздуха в Челябинске в апреле 2012 года. По горизонтали указывается число месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



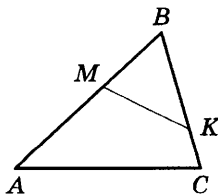
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения температуры.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ


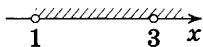
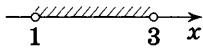
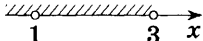
- А) 1–7 апреля
 Б) 8–14 апреля
 В) 15–21 апреля
 Г) 22–28 апреля

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 1) Во второй половине недели температура снижалась.
 - 2) 4 дня в неделю температура принимала одно и то же значение.
 - 3) Температура достигла месячного максимума.
 - 4) Температура не снижалась в течение недели.
- 15 В треугольнике ABC на сторонах AB и BC отмечены точки M и K соответственно так, что $BM : AB = 2 : 5$, а $BK : BC = 5 : 7$. Во сколько раз площадь треугольника ABC больше площади треугольника MVK ?



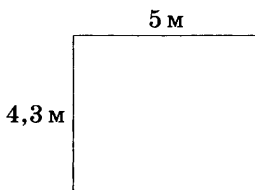
- 16 Найдите высоту правильного тетраэдра, сторона которого равна $3\sqrt{6}$.
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $(x - 1)^2(x - 3) < 0$	1) 
Б) $(x - 1)(x - 3) > 0$	2) 
В) $\frac{x - 1}{x - 3} < 0$	3) 
Г) $\frac{(x - 3)^2}{x - 1} > 0$	4) 

- 18 Маша младше Алисы, но старше Кати. Лена не младше Кати. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Алиса и Маша одного возраста.
 - 2) Среди указанных четырёх человек нет никого младше Кати.
 - 3) Алиса старше Кати.
 - 4) Алиса и Катя одного возраста.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите трёхзначное натуральное число, кратное 40, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 4, но не делится на 16. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 13 кусков, если по жёлтым — 9 кусков, а если по зелёным — 15 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?

Тренировочная работа № 14

- 1 Найдите значение выражения $1,17 : 1,3 - 0,2$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{5^5}{5^4 \cdot 5^{-1}}$.
- 3 Городской бюджет составляет 20 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 30%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна $(p_1+1)(p_2+1)(p_3+1)$. Найдите сумму всех делителей числа $186 = 2 \cdot 3 \cdot 31$.
- 5 Найдите значение выражения $57\sqrt{2} \cos 405^\circ$.
- 6 Для ремонта требуется 66 рулонов обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если одна пачка клея рассчитана на 7 рулонов?
- 7 Решите уравнение $x^2 = 7x + 8$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 8 На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь 21,2 кв. м. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна 4,3 м, а длина равна 5 м. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от значения, указанного в плане?



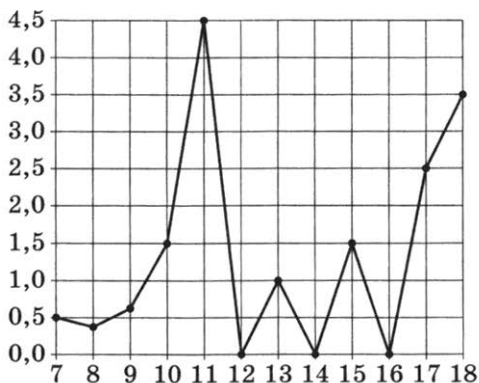
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

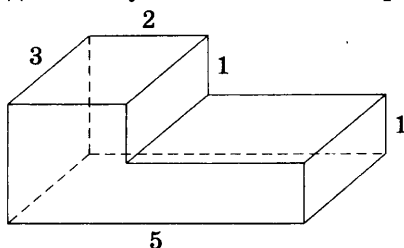
- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| А) площадь балкона в доме | 1) 300 кв. мм |
| Б) площадь тарелки | 2) 5 кв. м |
| В) площадь Ладожского озера | 3) 17,7 тыс. кв. км |
| Г) площадь одной стороны монеты | 4) 600 кв. см |

- 10 В чемпионате по гимнастике участвуют 55 спортсменок: 22 из Аргентины, 22 из Бразилии, остальные — из Парагвая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Парагвая.
- 11 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольшее суточное количество осадков за данный период. Ответ дайте в миллиметрах.

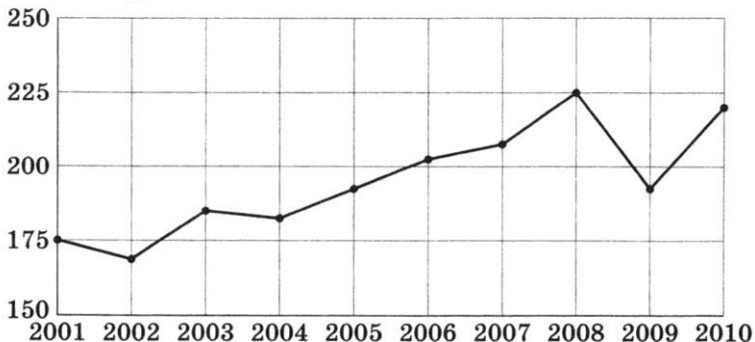


- 12 При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 3 кубометра пеноблоков и 3 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 6 тонн щебня и 15 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2700 рублей, щебень стоит 800 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 280 рублей. Сколько рублей будет стоить материал для фундамента, если выбрать наиболее дешёвый вариант?
- 13 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Цифры на рисунке

обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



- 14 На рисунке точками показан годовой объём добычи угля в России открытым способом в период с 2001 по 2010 годы. По горизонтали указывается год, по вертикали — объём добычи угля в миллионах тонн. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



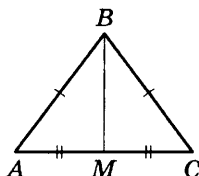
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику добычи угля.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

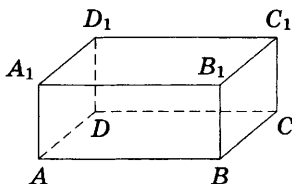
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) 2002–2004 гг. 1) Объём добычи ежегодно составлял меньше 190 млн т.
 Б) 2004–2006 гг. 2) В течение периода объём добычи сначала уменьшался, а затем стал расти.
 В) 2006–2008 гг. 3) Объём добычи в первые два года почти не менялся, а затем значительно вырос.
 Г) 2008–2010 гг. 4) Объём добычи медленно рос в течение периода.

- 15 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 10$, $AC = 12$. Найдите длину медианы BM .



- 16 В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ CD_1 боковой грани равны соответственно 2, 4 и $2\sqrt{10}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

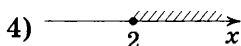
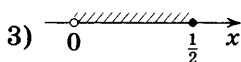
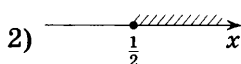
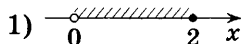
А) $\log_{0,5} x \geq 1$

Б) $\log_{0,5} x \leq -1$

В) $\log_{0,5} x \geq -1$

Г) $\log_{0,5} x \leq 1$

РЕШЕНИЯ



- 18 При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что жираф тяжелее верблюда, верблюд тяжелее тигра, а леопард легче верблюда. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Леопард тяжелее верблюда.

2) Жираф тяжелее леопарда.

3) Жираф легче тигра.

4) Жираф самый тяжёлый из всех этих животных.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Найдите трёхзначное натуральное число, кратное 25, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 5, но не делится на 25. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 9 кусков, если по жёлтым — 12 кусков, а если по зелёным — 8 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?

Тренировочная работа № 15

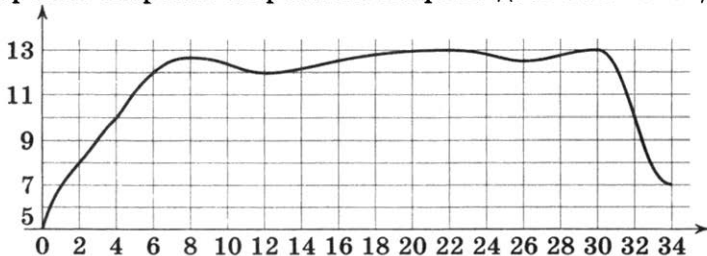
- 1 Найдите значение выражения $\frac{12}{7} : \left(\frac{6}{7} - \frac{3}{4}\right)$.
- 2 Найдите значение выражения $(2a^3)^4 : (2a^{11})$ при $a = 11$.
- 3 Число девочек в классе относится к числу мальчиков как 2 : 3. На сколько процентов мальчиков в классе больше, чем девочек?
- 4 Ускорение тела (в м/с^2) при равномерном движении по окружности можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω — угловая скорость вращения (в с^{-1}), а R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите a (в м/с^2), если $R = 100$ м и $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$.
- 5 Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{7}} \sqrt{7}$.
- 6 Поезд Санкт-Петербург—Нижний Новгород отправляется в 17:30, а прибывает в 8:30 на следующее утро. Сколько часов поезд находится в пути?
- 7 Найдите корень уравнения $5^x \cdot 2^{-x} = 0,4$.
- 8 На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь 14,7 кв. м. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна 3,25 м, а длина равна 4,4 м. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от значения, указанного на плане?
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---------------------------------|------------|
| А) масса спелого грецкого ореха | 1) 9 т |
| Б) масса грузовой машины | 2) 11 г |
| В) масса собаки | 3) 19,5 мг |
| Г) масса дождевой капли | 4) 13 кг |
- 10 Автоматическая линия разливает питьевую воду в бутылки по 5 л. В 98 % случаев объём воды в бутылке отличается от нормы не больше чем на 0,2 л. Какова вероятность того, что в случайно выбранной бутылке объём воды будет меньше чем 4,8 л или больше чем 5,2 л?

- 11 На рисунке изображена скорость спортсмена при кардио-тренировке. По горизонтали указываются минуты, прошедшие с начала тренировки, по вертикали — скорость спортсмена в км/ч. Через сколько минут после начала тренировки скорость спортсмена впервые достигла 10 км/ч?

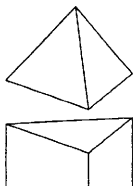


- 12 Для транспортировки 50 тонн груза на 130 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

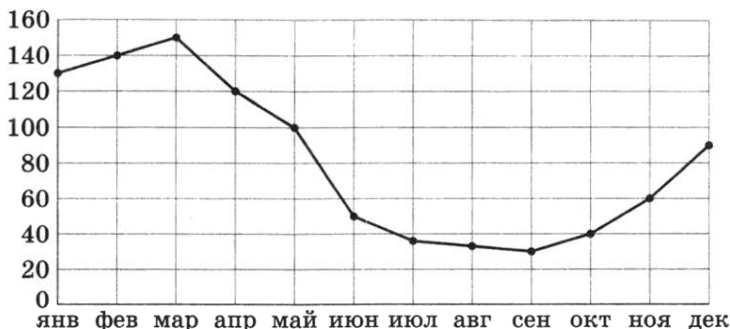
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	340	3,5
Б	420	5
В	950	12

Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

- 13 К правильной треугольной призме с ребром 1 приклеили правильную треугольную пирамиду с ребром 1 так, что грани оснований совпали. Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



- 14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж обогревателей в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей.

- | ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ | ХАРАКТЕРИСТИКИ |
|--------------------|--|
| А) январь–март | 1) Объём месячных продаж был меньше 40 штук в течение всего периода. |
| Б) апрель–июнь | 2) Объём месячных продаж достиг максимума. |
| В) июль–сентябрь | 3) Падение объёма продаж более чем на 60 штук за период. |
| Г) октябрь–декабрь | 4) Объём месячных продаж рос, но был меньше 120 штук. |
- 15 В треугольнике ABC угол при вершине C равен 45° , $AC = 12\sqrt{2}$, $\sin B = \frac{3}{5}$. Найдите AB .
- 16 Сторона основания правильной треугольной призмы равна 5, а высота этой призмы равна $\frac{4\sqrt{3}}{3}$. Найдите объём призмы.
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Уста-

новите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А) $x^2 + 10x + 24 \leq 0$

Б) $x^2 - 10x - 24 \leq 0$

В) $x^2 - 10x + 24 \geq 0$

Г) $x^2 + 10x - 24 \geq 0$

РЕШЕНИЯ

1) $x \leq 4$ или $x \geq 6$

2) $-6 \leq x \leq -4$

3) $x \leq -12$ или $x \geq 2$

4) $-2 \leq x \leq 12$

- 18 Из 28 учащихся 5 класса 12 — девочки, 16 — мальчики. На экскурсии было 20 человек из этого класса. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.
- 1) На экскурсии была хотя бы одна девочка.
 - 2) На экскурсии были все девочки класса.
 - 3) На экскурсии было по крайней мере 8 мальчиков.
 - 4) На экскурсии мальчиков было больше, чем девочек.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите трёхзначное натуральное число A , обладающее следующими свойствами:
- сумма цифр числа A делится на 12;
 - сумма цифр числа $A + 6$ делится на 12.
- В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
- за 2 золотые монеты получить 3 медные и одну серебряную;
 - за 8 медных монет получить 3 золотые и одну серебряную.
- У Марии были только медные монеты. После нескольких посещений обменного пункта медных монет у неё стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 50 серебряных. На сколько уменьшилось количество медных монет у Марии?

Тренировочная работа № 16

- 1 Найдите значение выражения $0,35 : \frac{7}{3} + 2$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{2^7}{2^5 \cdot 2}$.
- 3 Призёрами городской олимпиады по математике стали 36 учеников, что составило 6 % от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна

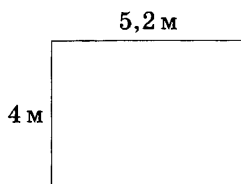
$$(p_1 + 1)(p_2 + 1)(p_3 + 1).$$

Найдите сумму всех делителей числа $222 = 2 \cdot 3 \cdot 37$.

- 5 Найдите значение выражения

$$\frac{3 \cdot \sqrt{5 \cdot 6}}{\sqrt{2 \cdot 15}}.$$

- 6 Для ремонта требуется 63 рулона обоев. Какое наименьшее количество пачек обойного клея нужно для такого ремонта, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?
- 7 Решите уравнение $x^2 = 9$.
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
- 8 На плане указано, что прямоугольная комната имеет площадь 20,7 кв. м. Точные измерения показали, что ширина комнаты равна 4 м, а длина равна 5,2 м. На сколько квадратных метров площадь комнаты отличается от значения, указанного в плане?

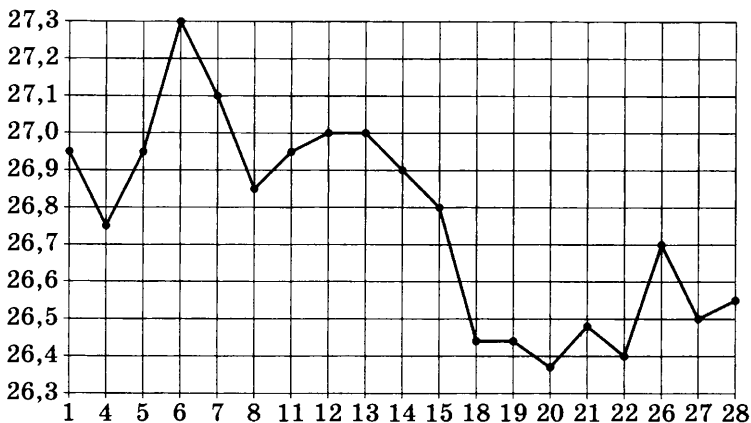


- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| А) объём воды в озере Байкал | 1) 1 л |
| Б) объём пакета кефира | 2) 23 615,39 км ³ |
| В) объём бассейна | 3) 72 л |
| Г) объём ящика для фруктов | 4) 600 м ³ |
- 10 В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменов: 23 из Испании, 16 из Португалии, остальные — из Италии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Италии.
- 11 На рисунке жирными точками показан курс евро, установленный Центробанком РФ во все рабочие дни с 1 по 28 сентября 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена евро в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.

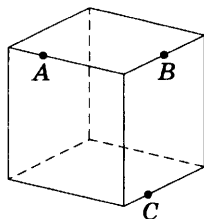


Определите по рисунку наибольший курс евро в период с 19 по 26 сентября. Ответ дайте в рублях.

- 12 При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 2 кубометра пеноблоков и 4 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 2 тонны щебня и 20 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2800 рублей, щебень стоит 700 рублей

за тонну, а мешок цемента стоит 290 рублей. Сколько рублей будет стоить материал для фундамента, если выбрать наиболее дешёвый вариант?

- 13 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), разбивает куб на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с меньшим числом вершин?



- 14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



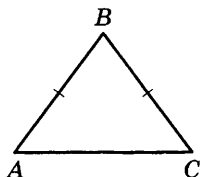
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

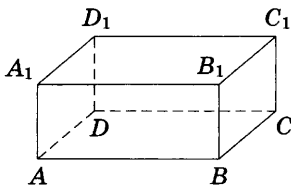
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---------------------|---|
| А) январь–февраль | 1) Было продано больше всего холодильников. |
| Б) апрель–июнь | 2) Объём месячных продаж падал в течение всего периода. |
| В) июнь–август | 3) Объём месячных продаж рос в течение всего периода. |
| Г) сентябрь–декабрь | 4) Объём продаж не менялся. |

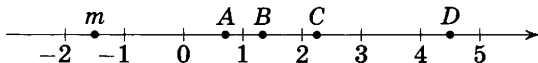
- 15 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 20$, $AC = 24$. Найдите синус угла BAC .



- 16 В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра BC , BA и диагональ BC_1 боковой грани равны соответственно 2, 3 и $2\sqrt{5}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.



- 17 На координатной прямой отмечены число m и точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $3 - m$
Б) B	2) m^2
В) C	3) $\sqrt{m + 2}$
Г) D	4) $-\frac{2}{m}$

- 18 Из 36 пассажиров одного из купейных вагонов поезда 19 — женщины, 7 — мужчины, 10 — дети. В этом вагоне 9 четырёхместных купе. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) В каждом из купе вагона есть по крайней мере один ребёнок.

2) В каждом купе вагона есть по крайней мере одна женщина и один мужчина.

3) В одном из купе вагона есть по крайней мере два ребёнка.

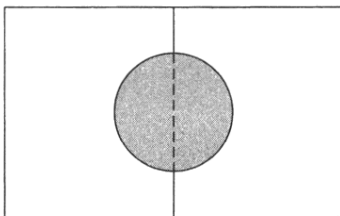
4) В одном из купе вагона есть по крайней мере три женщины.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 12, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 8 кусков, если по жёлтым — 12 кусков, а если по зелёным — 6 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?

Тренировочная работа № 17

- 1 Найдите значение выражения $4,2 \cdot 3,5 : 0,7$.
- 2 Найдите значение выражения $2^{30} : 6^{31} \cdot 3^{32}$.
- 3 В октябре 1 кг яблок стоил 50 рублей, в ноябре яблоки подорожали на 20 %, а в декабре ещё на 20 %. Сколько рублей стоил 1 кг яблок после подорожания в декабре?
- 4 Площадь треугольника вычисляется по формуле $S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$, где b и c — две стороны треугольника, а α — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $b = 18$, $c = 25$ и $\sin \alpha = \frac{1}{30}$.
- 5 Найдите $\log_a(ab^3)$, если $\log_a b = -2$.
- 6 В доме, где живёт Миша, один подъезд. На каждом этаже по четыре квартиры. Миша живёт в квартире № 35. На каком этаже живёт Миша?
- 7 Найдите корень уравнения $\log_{13}(x^2 - 2x) = \log_{13}(x^2 - 24)$.
- 8 Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 20 м на 25 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 150 квадратных метров (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



- 9 На столе лежит книга. Площадь её страницы равна...
1) 50 мм^2 2) 300 см^2 3) $1,4 \text{ см}^2$ 4) $0,7 \text{ м}^2$
- 10 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 11 часов, но не дойдя до отметки 1 час. Ответ округлите до сотых.

- 11 На игре жюри поставило следующие оценки командам за конкурсы.

Команда	Баллы за первый конкурс	Баллы за второй конкурс	Баллы за третий конкурс
«Команда А»	28	44	12
«Команда Б»	21	47	19
«Команда В»	25	38	23
«Команда Г»	28	41	16

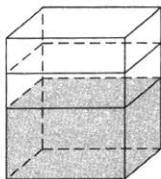
Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются, победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов. Сколько в сумме баллов у команды-победителя?

- 12 Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 600 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

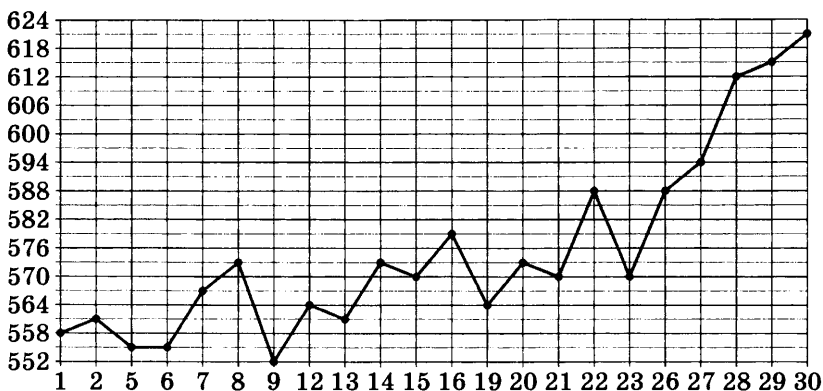
Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	8	5050
Б	бензин	9	3500
В	газ	15	3500

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 40 рублей за литр, бензина — 45 рублей за литр, газа — 36 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

- 13 В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 15 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке поднялся в 1,2 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



- 14 На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения цены палладия в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|----------------------------|--|
| А) 1 октября — 7 октября | 1) Цена палладия достигла наибольшего во второй декаде октября значения. |
| Б) 8 октября — 14 октября | 2) В течение двух дней цена палладия не менялась. |
| В) 15 октября — 20 октября | 3) Цена палладия достигла наименьшего в октябре значения. |
| Г) 22 октября — 30 октября | 4) Цена палладия достигла наибольшего в октябре значения. |
- 15 Стороны параллелограмма равны 9 и 15. Высота, опущенная на большую сторону, равна 6. Найдите высоту, опущенную на меньшую сторону параллелограмма.
- 16 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 10 и 3, а второго — 5 и 6. Во сколько раз объем первого конуса больше объема второго?

- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $0,25^x \geq 16$	1) $(-\infty; 2]$
Б) $4^x \geq 16$	2) $[2; +\infty)$
В) $4^x \leq 16$	3) $[-2; +\infty)$
Г) $0,25^x \leq 16$	4) $(-\infty; -2]$

- 18 Перед волейбольным турниром измерили рост игроков волейбольной команды города N . Оказалось, что рост каждого из волейболистов этой команды больше 190 см и меньше 215 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В волейбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 220 см.
 - 2) Разница в росте любых двух игроков волейбольной команды города N составляет более 25 см.
 - 3) В волейбольной команде города N нет игроков ростом 189 см.
 - 4) Рост любого игрока этой команды меньше 215 см.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 19 Найдите пятизначное натуральное число, кратное 22, соседние цифры которого отличаются на 3. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20 Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за прыжок. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 15 прыжков, если он начинает прыгать из начала координат?

Тренировочная работа № 18

- 1 Найдите значение выражения

$$0,39 : \frac{13}{15} + 3.$$

- 2 Найдите значение выражения

$$\frac{(0,01)^3}{10^{-5}} \cdot 10^4.$$

- 3 Призёрами городской олимпиады по математике стали 24 ученика, что составило 8 % от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна $(p_1+1)(p_2+1)(p_3+1)$. Найдите сумму всех делителей числа $190 = 2 \cdot 5 \cdot 19$.

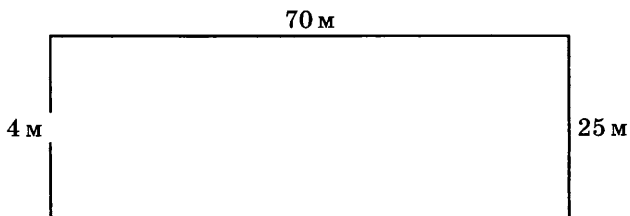
- 5 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{7 \cdot 22}}{\sqrt{11 \cdot 14}}$.

- 6 Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за три шоколадки, покупатель получает четыре (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 210 рублей в воскресенье?

- 7 Решите уравнение $x^2 = 4$.

Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

- 8 Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 25 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ

А) объём воды в Азовском море

1) 150 м^3

Б) объём ящика с инструментами

2) 1 л

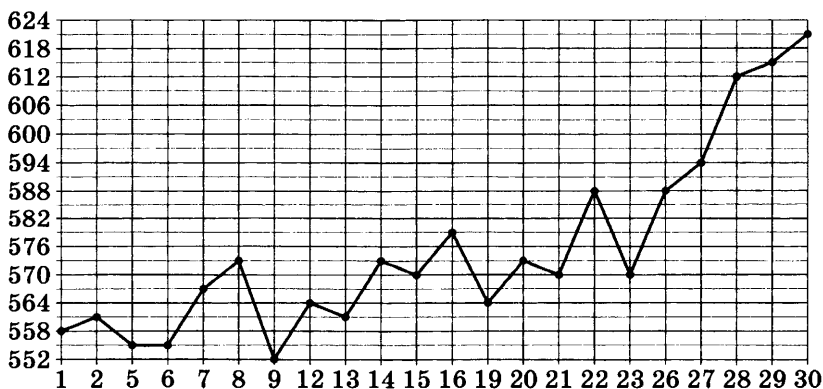
В) объём грузового отсека транспортного самолёта

3) 36 л

Г) объём бутылки растительного масла

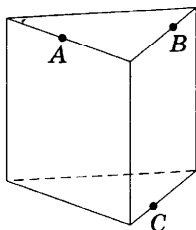
4) 256 км^3

- 10 Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 50 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 14 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?
- 11 На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.

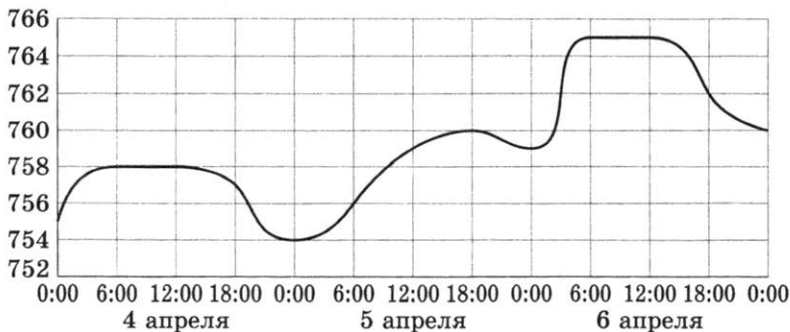


Определите по рисунку наибольшую цену палладия в период с 9 по 23 октября. Ответ дайте в рублях за грамм.

- 12 Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2400 рублей. Автомобиль расходует 10 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 45 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?
- 13 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), разбивает правильную треугольную призму на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с бóльшим числом вершин?



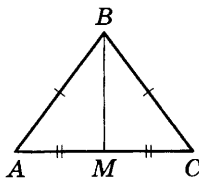
- 14 На рисунке показаны зафиксированные с помощью самописца изменения атмосферного давления в некотором городе на протяжении трёх суток с 4 по 6 апреля 2013 года. По горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали — давление в миллиметрах ртутного столба.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) день 4 апреля (с 12 до 18 часов)	1) Давление падало, но оставалось больше 761 мм рт. ст.
Б) ночь 5 апреля (с 0 до 6 часов)	2) Давление не превышало 756 мм рт. ст.
В) день 5 апреля (с 12 до 18 часов)	3) Наименьший рост давления.
Г) день 6 апреля (с 12 до 18 часов)	4) Наименьшее падение давления.

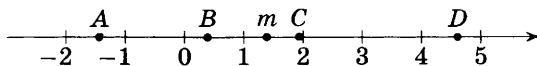
- 15 В равнобедренном треугольнике ABC боковые стороны $AB = BC = 5$, медиана $BM = 4$. Найдите $\cos \angle BAC$.



- 16 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 4 и 2, а второго — 2 и 4. Во сколько раз объём первого конуса больше объёма второго?



- 17 На координатной прямой отмечены число m и точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $6 - m$
Б) B	2) m^2
В) C	3) $m - 1$
Г) D	4) $-\frac{2}{m}$

- 18** В посёлке городского типа всего 17 жилых домов. Высота каждого дома меньше 25 метров, но не меньше 5 метров. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В посёлке есть жилой дом высотой 25 метров.
 - 2) Разница в высоте любых двух жилых домов посёлка больше 6 метров.
 - 3) В посёлке нет жилого дома высотой 4 метра.
 - 4) Высота любого жилого дома в посёлке не меньше 3 метров.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 19** Найдите пятизначное натуральное число, кратное 15, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 20** На кольцевой дороге расположено четыре бензоколонки: А, Б, В и Г. Расстояние между А и Б — 65 км, между А и В — 50 км, между В и Г — 35 км, между Г и А — 45 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге).
Найдите расстояние (в километрах) между Б и В.

Тренировочная работа № 19

1 Найдите значение выражения $\left(1\frac{6}{7} - 1,6\right) : \frac{1}{70}$.

2 Найдите значение выражения

$$6x \cdot (3x^{12})^3 : (3x^9)^4$$

при $x = 75$.

3 Рубашка дешевле пиджака в 3 раза, куртка дороже пиджака на треть. На сколько процентов куртка дороже рубашки?

4 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = \frac{U^2}{R}$, где U — напряжение (в вольтах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите P (в ваттах), если $R = 12$ Ом и $U = 102$ В.

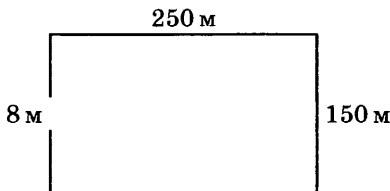
5 Найдите $\log_a \frac{a}{b^5}$, если $\log_a b = 3$.

6 В квартире, где проживает Алексей, установлен прибор учёта расхода холодной воды (счётчик). 1 сентября счётчик показывал расход 103 куб. м воды, а 1 октября — 114 куб. м. Какую сумму должен заплатить Алексей за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 19 руб. 20 коп.? Ответ дайте в рублях.

7 Найдите корень уравнения

$$\log_3(7 - x) = \log_3(1 - x) + 1.$$

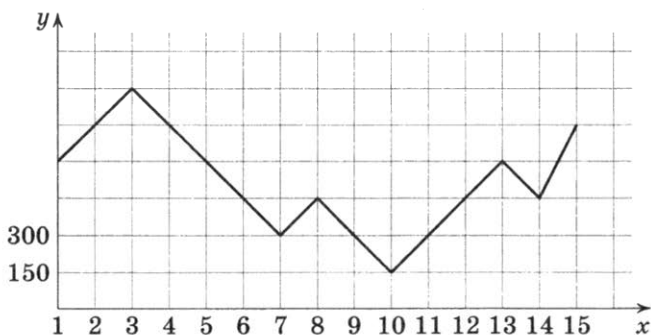
8 Парковка имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 250 м и 150 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить парковку, предусмотрев проезд шириной 8 м.



- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) масса куриного яйца	1) 2 мг
Б) масса детской коляски	2) 15 кг
В) масса взрослого кабана	3) 45 г
Г) масса активного вещества в таблетке	4) 180 кг

- 10 В чемпионате по гимнастике участвуют 25 спортсменок: 7 из Эстонии, 4 из Латвии, остальные — из Литвы. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Литвы.
- 11 На графике, изображённом на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций горнодобывающей компании в первой половине сентября. По вертикальной оси откладывается стоимость одной акции в рублях, по горизонтальной — числа сентября. 7 сентября бизнесмен купил пакет акций, а 13 сентября продал его. В результате этих операций прибыль бизнесмена составила 3600 рублей. Сколько акций было в пакете?



- 12 Строительный подрядчик планирует купить 10 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков. Один кирпич весит 5 кг. Цена кирпича и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	48	9000	Нет
Б	56	6000	Доставка бесплатно, если сумма заказа превышает 80 000 руб.
В	62	5500	Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа превышает 110 000 руб.

Во сколько рублей обойдётся наиболее дешёвый вариант покупки с доставкой?

- 13 Аквариум объёмом 105 л имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Длина аквариума равна 50 см, а ширина — 70 см. Найдите глубину аквариума. Ответ дайте в сантиметрах. В одном литре 1000 куб. сантиметров.
- 14 В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Март	135	115
Апрель	125	120
Май	105	115
Июнь	125	85
Июль	85	75

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

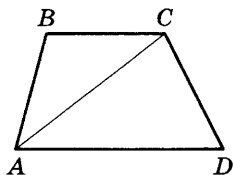
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) апрель
- Б) май
- В) июнь
- Г) июль

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Расход в этом месяце превысил доход.
- 2) Наименьший расход в период с апреля по июль.
- 3) Доход в этом месяце больше, чем в предыдущем.
- 4) Расход в этом месяце больше, чем в предыдущем.

- 15 В трапеции $ABCD$ основания AD и BC равны 7 и 4 соответственно. Площадь трапеции равна 44. Найдите площадь треугольника ABC .



- 16 Даны два шара с радиусами 12 и 4. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности другого?
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $0,4^x \leq 0,4$
 Б) $2,5^x \geq 0,4$
 В) $2,5^x \leq 0,4$
 Г) $2,5^x \leq 2,5$

РЕШЕНИЯ

- 1) x
 2) x
 3) x
 4) x

- 18 В посёлке городского типа всего 26 жилых домов. Высота каждого дома меньше 24 метров, но не меньше 5 метров. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

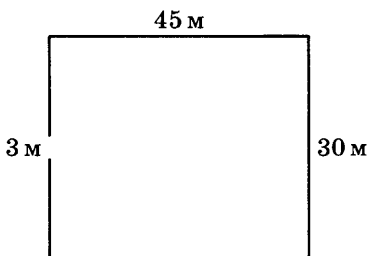
- 1) Разница в высоте любых двух жилых домов посёлка больше 6 метров.
 2) В посёлке есть жилой дом высотой 24 метра.
 3) В посёлке нет жилого дома высотой 4 метра.
 4) Высота любого жилого дома в посёлке не меньше 3 метров.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Оля задумала двузначное натуральное число. Цифра десятков этого числа на 5 больше цифры единиц. Если разделить задуманное число на произведение его цифр, то в частном получится 3, а в остатке 11. Найдите задуманное Олей число.
- 20** Улитка за день заползает вверх по дереву на 3 м, а за ночь сползает на 2 м. Высота дерева 9 м. За сколько дней улитка доползёт от основания до вершины дерева?

Тренировочная работа № 20

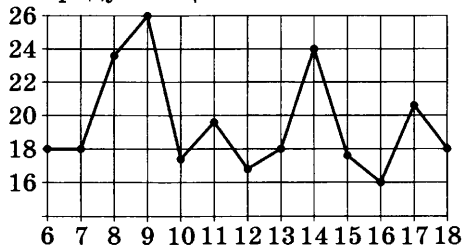
- 1 Найдите значение выражения $\frac{5}{6} + \frac{5}{2} \cdot \frac{2}{3}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{(0,1)^2}{10^{-3}} \cdot 10^2$.
- 3 Половина всех отдыхающих в пансионате — дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные простые числа, то сумма всех делителей числа $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$ равна $(p_1+1)(p_2+1)(p_3+1)$. Найдите сумму всех делителей числа $174 = 2 \cdot 3 \cdot 29$.
- 5 Найдите значение выражения $\operatorname{tg} 9^\circ \cdot \operatorname{ctg} 9^\circ$.
- 6 Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 240 рублей в воскресенье?
- 7 Найдите корень уравнения $(x+3)^2 = (x-9)^2$.
- 8 Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 30 м и 45 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 3 м.



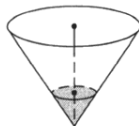
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) высота горы Пик Победы	1) 3487 км
Б) длина реки Енисей	2) 150 см
В) высота окна	3) 20 мм
Г) диаметр монеты	4) 7439 м

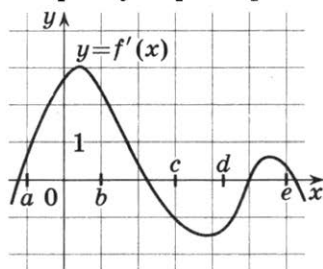
- 10 Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?
- 11 На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 18 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены ломаной линией. Определите по рисунку наименьшую среднесуточную температуру в период с 6 по 16 июля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



- 12 Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2250 рублей. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 42,5 рубля за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?
- 13 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{4}$ высоты. Объём сосуда равен 1280 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллилитрах.



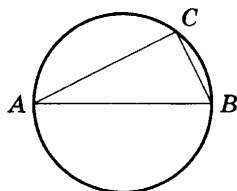
- 14 На рисунке изображён график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции.



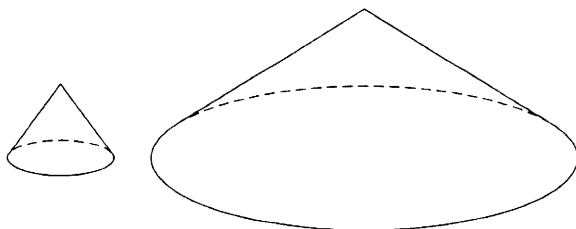
ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-------------|---|
| А) $(a; b)$ | 1) Функция возрастает на интервале. |
| Б) $(b; c)$ | 2) Интервалу принадлежит точка минимума функции. |
| В) $(c; d)$ | 3) Функция убывает на интервале. |
| Г) $(d; e)$ | 4) Интервалу принадлежит точка максимума функции. |
- 15 На окружности радиуса $\sqrt{5}$ отмечена точка C . Отрезок AB — диаметр окружности, $AC = 4$. Найдите BC .



- 16 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 2 и 3, а второго — 8 и 6. Во сколько раз объём второго конуса больше объёма первого?



- 17 Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $\log_4 0,5$	1) $[-1; 0]$
Б) $\frac{50}{11}$	2) $[0; 1]$
В) $0,6^{-2}$	3) $[2; 3]$
Г) $\sqrt{0,68}$	4) $[4; 5]$

- 18 Перед баскетбольным турниром измерили рост игроков баскетбольной команды города N . Оказалось, что рост каждого из баскетболистов этой команды больше 180 см и меньше 195 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) В баскетбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 200 см.

2) В баскетбольной команде города N нет игроков ростом 179 см.

3) Рост любого баскетболиста этой команды меньше 195 см.

4) Разница в росте любых двух игроков баскетбольной команды города N составляет более 15 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 19 Искра задумала трёхзначное натуральное число. Сумма цифр этого числа равна 7, а сумма квадратов его цифр равна 27. Если из задуманного числа вычесть 396, то получится число, записанное теми же цифрами, что и задуманное, но в обратном порядке. Найдите задуманное Искрой число.

- 20 На кольцевой дороге расположено четыре бензоколонки: А, Б, В и Г. Расстояние между А и Б — 40 км, между А и В — 25 км, между В и Г — 25 км, между Г и А — 30 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге).

Найдите расстояние (в километрах) между Б и В.

ОТВЕТЫ

Диагностическая работа № 1

1. 3. 2. 40. 3. 3. 4. 24. 5. -2. 6. 9. 7. 3. 8. 108. 9. 1.
10. 0,994. 11. 11. 12. 6420. 13. 4,2. 14. A4; B3; B1; Г2. 15. 20.
16. 160. 17. A4; B2; B1; Г3. 18. 13. 19. 2412; 4212; 2124;
1224. 20. 13.

Диагностическая работа № 2

1. -69,5. 2. 12. 3. 45. 4. 6. 5. -3. 6. 9. 7. -6. 8. 14.
9. A2; B1; B4; Г3. 10. 0,15. 11. 8. 12. 0,48. 13. 10. 14. A4;
B1; B3; Г2. 15. 108. 16. 150. 17. A3; B2; B4; Г1. 18. 12.
19. 243; 423; 603. 20. 17.

Задача 1. Подготовительные задания. 1. 8,3. 2. 30,6. 3. 6.
4. 23,4. 5. -13. 6. 4. 7. 3. 8. 2,8. 9. 8. 10. 25,4. 11. 3. 12. 33.
13. 1,5. 14. 9. 15. 2.

Зачётные задания. 1. 3,2. 2. 20,5. 3. 2. 4. 2,16. 5. 18,2.
6. 2. 7. 120. 8. 20. 9. 1. 10. -5. 11. -2. 12. 11. 13. -4.
14. 48. 15. 67,2.

Задача 2. Подготовительные задания. 1. 64. 2. 5000. 3. 20.
4. 2140. 5. 9530. 6. 49. 7. -89 900. 8. 250. 9. 5. 10. 160.
11. 470,9. 12. 325. 13. 8,8. 14. 50 000. 15. 49.

Зачётные задания. 1. 64. 2. 72. 3. 3000. 4. 0,75. 5. 7930.
6. 100. 7. 13. 8. 330. 9. 4. 10. 3. 11. 350,4. 12. 980. 13. 0,257.
14. 3 000 000. 15. 256.

Задача 3. Подготовительные задания. 1. 20,75. 2. 30. 3. 52 000.
4. 11 310. 5. 88. 6. 15. 7. 14. 8. 650. 9. 3. 10. 3. 11. 744.
12. 204. 13. 18. 14. 459. 15. 234.

Зачётные задания. 1. 63. 2. 60. 3. 2100. 4. 17 500. 5. 109,2.
6. 100. 7. 25. 8. 1700. 9. 5. 10. 175. 11. 550. 12. 1275. 13. 33.
14. 100. 15. 525.

Задача 4. Подготовительные задания. 1. 1190. 2. 110. 3. 63.
4. 72. 5. 7. 6. 158. 7. 5. 8. 15. 9. 6. 10. 11. 11. 4,9. 12. 9.
13. 194. 14. 36. 15. 21.

Зачётные задания. 1. 59 300. 2. 320. 3. 4500. 4. 29. 5. 11. 6. 0,1. 7. 0,5. 8. 14. 9. 3. 10. 0,2. 11. 10. 12. 0,7. 13. 5,6. 14. 288. 15. 18.

Задача 5. Подготовительные задания. 1. 2,5. 2. 11. 3. 3. 4. 20. 5. 18. 6. 180. 7. 5. 8. 3. 9. 7. 10. 14. 11. 5. 12. 14. 13. 4. 14. 0,75. 15. 4.

Зачётные задания. 1. 0,15. 2. 14. 3. 0,4. 4. 1. 5. -9. 6. 625. 7. 3. 8. 1. 9. 3. 10. 12. 11. 6. 12. 21. 13. 7. 14. -4. 15. 1.

Задача 6. Подготовительные задания. 1. 800. 2. 49. 3. 12. 4. 14. 5. 5. 6. 80. 7. 6710. 8. 5. 9. 12. 10. 8. 11. 22. 12. 362. 13. 15. 14. 26. 15. 35.

Зачётные задания. 1. 6. 2. 7. 3. 10. 4. 10. 5. 9. 6. 24. 7. 100. 8. 48 000. 9. 27. 10. 2490. 11. 13. 12. 8. 13. 7. 14. 4,5. 15. 450.

Задача 7. Подготовительные задания. 1. 3,2. 2. 9. 3. 9. 4. 22. 5. 6. 6. 8. 7. 3. 8. 7. 9. 6. 10. 3. 11. -7. 12. 3. 13. 4. 14. 3. 15. 4.

Зачётные задания. 1. -0,2. 2. -5. 3. -9. 4. 49. 5. 1. 6. -12. 7. 2. 8. 4. 9. 3. 10. 4. 11. 6. 12. 4. 13. 2. 14. 2. 15. -1,2.

Задача 8. Подготовительные задания. 1. 55. 2. 14. 3. 40. 4. 1,25. 5. 16. 6. 15. 7. 3. 8. 3150. 9. 17. 10. 2,45. 11. 48. 12. 1,15. 13. 1,75. 14. 1358. 15. 57,5.

Зачётные задания. 1. 4400. 2. 12,25. 3. 15,5. 4. 40. 5. 1,3. 6. 120. 7. 234. 8. 1,8. 9. 4. 10. 3,9. 11. 30. 12. 1,6. 13. 1,65. 14. 564. 15. 18.

Задача 9. Подготовительные задания. 1. 3. 2. А3; В2; В4; Г1. 3. 3. 4. А4; В1; В2; Г3. 5. 4. 6. А2; В1; В4; Г3. 7. 1. 8. А3; В4; В2; Г1. 9. 3. 10. А3; В1; В2; Г4. 11. А3; В2; В4; Г1. 12. А3; В4; В1; Г2. 13. А2; В3; В1; Г4. 14. А3; В2; В4; Г1. 15. А3; В2; В4; Г1.

Зачётные задания. 1. 3. 2. А3; В1; В4; Г2. 3. 1. 4. А2; В3; В4; Г1. 5. 3. 6. А2; В1; В4; Г3. 7. 2. 8. А4; В3; В2; Г1. 9. 3. 10. А2; В1; В4; Г3. 11. А3; В1; В4; Г2. 12. А4; В1; В2; Г3. 13. А3; В1; В2; Г4. 14. А1; В4; В3; Г2. 15. А2; В3; В4; Г1.

Задача 10. Подготовительные задания. 1. 0,25. 2. 0,15. 3. 0,25. 4. 0,02. 5. 0,25. 6. 0,25. 7. 0,12. 8. 0,0625. 9. 0,36. 10. 0,25. 11. 0,3. 12. 0,0025. 13. 0,45. 14. 0,16. 15. 0,1.

Зачётные задания. 1. 0,8. 2. 0,04. 3. 0,25. 4. 0,97. 5. 0,5. 6. 0,93. 7. 0,86. 8. 0,0036. 9. 0,24. 10. 0,12. 11. 0,4. 12. 0,6. 13. 0,84. 14. 0,24. 15. 0,125.

Задача 11. Подготовительные задания. 1. 642. 2. 8. 3. 24. 4. 77. 5. 5. 6. 5. 7. 1166. 8. 60. 9. 5. 10. 2000. 11. 260. 12. 3. 13. 9. 14. 15. 15. 10 000.

Зачётные задания. 1. 20 000. 2. 20. 3. 2. 4. 10. 5. 15 150. 6. -2. 7. 8. 8. 11 800. 9. 4. 10. -21. 11. 340. 12. 4. 13. 2. 14. 11. 15. 22 700.

Задача 12. Подготовительные задания. 1. 340. 2. 2835. 3. 8940. 4. 246; 25; 264; 426; 462; 624; 642; 52. 5. 356; 365; 536; 563; 635; 653. 6. 126; 162; 216; 261; 612; 621; 346; 364; 436; 463; 634; 643. 7. 245; 254; 425; 452; 524; 542. 8. 418. 9. 3590. 10. 38 400. 11. 20 980. 12. 3696. 13. 320. 14. 200. 15. 5600.

Зачётные задания. 1. 5470. 2. 217 000. 3. 7015. 4. 910. 5. 0,7. 6. 23; 32. 7. 238; 283; 328; 382; 823; 832. 8. 1050. 9. 4018. 10. 7760. 11. 25 620. 12. 3311. 13. 738. 14. 665. 15. 5838.

Задача 13. Подготовительные задания. 1. 42. 2. 11. 3. 180. 4. 240. 5. 216. 6. 18. 7. 160. 8. 7. 9. 13. 10. 130. 11. 9. 12. 6000. 13. 16 000. 14. 84. 15. 27.

Зачётные задания. 1. 24. 2. 36. 3. 56. 4. 4500. 5. 81. 6. 10. 7. 260. 8. 1,5. 9. 9. 10. 700. 11. 12. 12. 2000. 13. 8000. 14. 80. 15. 18.

Задача 14. Подготовительные задания. 1. А4; В2; В1; Г3. 2. А2; В4; В1; Г3. 3. А4; В2; В1; Г3. 4. А3; В4; В2; Г1. 5. А4; В3; В2; Г1. 6. А1; В3; В2; Г4. 7. А3; В1; В2; Г4. 8. А4; В1; В3; Г2. 9. А2; В4; В1; Г3. 10. А2; В1; В4; Г3. 11. А3; В2; В1; Г4. 12. А4; В3; В2; Г1. 13. А4; В1; В2; Г3. 14. А3; В2; В4; Г1. 15. А1; В3; В2; Г4.

Зачётные задания. 1. А2; Б3; В4; Г1. 2. А2; Б1; В3; Г4. 3. А2; Б4; В3; Г1. 4. А3; Б2; В4; Г1. 5. А1; Б3; В4; Г2. 6. А3; Б2; В4; Г1. 7. А3; Б2; В1; Г4. 8. А1; Б3; В4; Г2. 9. А1; Б3; В4; Г2. 10. А4; Б2; В3; Г1. 11. А3; Б2; В1; Г4. 12. А4; Б1; В2; Г3. 13. А3; Б4; В2; Г1. 14. А2; Б3; В1; Г4. 15. А2; Б1; В4; Г3.

Задача 15. Подготовительные задания. 1. 80. 2. 70. 3. 16. 4. 48. 5. 3,2. 6. 4,8. 7. 13. 8. 17. 9. 148. 10. 8. 11. 93. 12. 136. 13. 51. 14. 39. 15. 34,5.

Зачётные задания. 1. 2. 2. 18. 3. 125. 4. 108. 5. 21. 6. 3. 7. 420. 8. 336. 9. 90. 10. 15,5. 11. 71. 12. 117. 13. 62. 14. 75. 15. 5,5.

Задача 16. Подготовительные задания. 1. 100. 2. 80. 3. 144. 4. 15. 5. 160. 6. 9. 7. 36. 8. 3. 9. 128. 10. 49. 11. 3. 12. 12. 13. 125. 14. 16. 15. 10,5.

Зачётные задания. 1. 192. 2. 4. 3. 2. 4. 64. 5. 10. 6. 6. 7. 360. 8. 60. 9. 3. 10. 5. 11. 7,5. 12. 4. 13. 8. 14. 4. 15. 6.

Задача 17. Подготовительные задания. 1. А2; Б3; В1; Г4. 2. А4; Б3; В1; Г2. 3. А4; Б1; В2; Г3. 4. А1; Б3; В2; Г4. 5. А1; Б3; В4; Г2. 6. А4; Б1; В2; Г3. 7. А1; Б3; В2; Г4. 8. А4; Б3; В1; Г2. 9. А4; Б3; В2; Г1. 10. А1; Б3; В2; Г4. 11. А1; Б3; В2; Г4. 12. А2; Б3; В4; Г1. 13. А3; Б1; В2; Г4. 14. А2; Б4; В1; Г3. 15. А4; Б1; В3; Г2.

Зачётные задания. 1. А3; Б4; В1; Г2. 2. А2; Б3; В1; Г4. 3. А3; Б2; В1; Г4. 4. А1; Б4; В2; Г3. 5. А4; Б2; В3; Г1. 6. А2; Б3; В4; Г1. 7. А1; Б3; В4; Г2. 8. А4; Б2; В1; Г3. 9. А4; Б3; В1; Г2. 10. А4; Б2; В3; Г1. 11. А4; Б3; В1; Г2. 12. А4; Б1; В3; Г2. 13. А2; Б3; В1; Г4. 14. А4; Б2; В1; Г3. 15. А1; Б4; В3; Г2.

Задача 18. Подготовительные задания. 1. 13. 2. 14. 3. 13. 4. 13. 5. 24. 6. 34. 7. 14. 8. 23. 9. 13. 10. 34. 11. 14. 12. 23. 13. 13. 14. 34. 15. 12.

Зачётные задания. 1. 13. 2. 13. 3. 14. 4. 24. 5. 23. 6. 14. 7. 12. 8. 14. 9. 14. 10. 34. 11. 34. 12. 34. 13. 23. 14. 14. 15. 14.

Задача 19. Подготовительные задания. 1. 202 200; 220 200; 222 000; 220 020; 202 020; 200 220. 2. 422; 242; 662; 482; 602; 842. 3. 1125; 1215; 2115. 4. 1236; 1248; 1296; 1326. 5. 51 648; 53 148. 6. 86 868; 24 246; 64 242; 24 642. 7. 7116; 1716; 1176. 8. 8065; 8175; 8285; 8395. 9. 120; 180; 240; 360; 420; 480; 840. 10. 3175; 1375; 9175; 1975; 3975; 9375. 11. 3849; 3948; 3984; 4398; 4839; 4893; 4938. 12. 3696; 3768; 3984. 13. 153; 243; 333; 423. 14. 670; 850; 1030. 15. 11 625; 11 265; 12 615; 16 215; 26 115; 62 115; 61 215; 21 615; 12 165; 16 125; 21 165; 61 125.

Зачётные задания. 1. 116 616; 161 616; 611 616. 2. 541; 631; 721. 3. 11 125; 11 215; 12 115; 21 115. 4. 350; 910. 5. 35 244; 35 424; 32 424. 6. 1012; 3212; 3432; 1232; 5456; 7656; 5676; 7876. 7. 3597; 3795; 5379; 5973; 7359; 7953; 9537; 9735. 8. 9605; 9715; 9825; 9935. 9. 299; 398. 10. 1024; 2500; 5184; 9604. 11. 3085; 3508; 3580; 3805. 12. 4320; 5320. 13. 123; 167; 202; 246; 325; 404; 527; 606. 14. 200; 380; 560; 740. 15. 1152; 1512; 5112.

Задача 20. Подготовительные задания. 1. 77 200. 2. 16. 3. 8. 4. 20. 5. 2. 6. 5. 7. 11. 8. 10. 9. 20. 10. 90. 11. 20. 12. 3. 13. 22. 14. 60. 15. 85.

Зачётные задания. 1. 16. 2. 17. 3. 30. 4. 28. 5. 19. 6. 4. 7. 330. 8. 22. 9. 17. 10. 24. 11. 21. 12. 3. 13. 83. 14. 15. 15. 12.

Тренировочная работа № 1

1. 27,9. 2. 49. 3. 70. 4. 98. 5. 9. 6. 38. 7. -3,5. 8. 1310. 9. 2. 10. 0,5. 11. 10. 12. 12; 21; 256; 265; 526; 562; 625; 652. 13. 60. 14. А4; В2; В3; Г1. 15. 15. 16. 36. 17. А1; В2; В4; Г3. 18. 14. 19. 111 155; 115 115; 511 115. 20. 11.

Тренировочная работа № 2

1. 3. 2. 4. 3. 12,5. 4. 16. 5. 1. 6. 180. 7. -3. 8. 40. 9. А2; В1; В4; Г3. 10. 0,4. 11. 564. 12. 479 700. 13. 130. 14. А1; В3; В2; Г4. 15. 3. 16. 4,5. 17. А3; В2; В4; Г1. 18. 14. 19. 1599; 1698. 20. 6.

Тренировочная работа № 3

1. 3. 2. 181. 3. 8. 4. 22 300. 5. 5. 6. 64. 7. -3. 8. 5.
9. А4; В3; В1; Г2. 10. 0,36. 11. 3200. 12. 256; 265; 526; 562;
625; 652. 13. 29,4. 14. А1; В2; В3; Г4. 15. 3. 16. 5. 17. А4;
В2; В3; Г1. 18. 23. 19. 75 630; 54 630; 74 160; 51 630; 74 130.
20. 20.

Тренировочная работа № 4

1. 2,4. 2. 4. 3. 50. 4. 8. 5. 1. 6. 180. 7. 1. 8. 12. 9. А4;
В1; В3; Г2. 10. 0,75. 11. 65. 12. 432 000. 13. 12. 14. А2; В1;
В4; Г3. 14. А2; В1; В4; Г3. 15. 6. 16. 3. 17. А3; В1; В2; Г4.
18. 23. 19. 4112; 1412; 1124. 20. 11.

Тренировочная работа № 5

1. 19,6. 2. 144. 3. 11. 4. 3,5. 5. 4. 6. 53. 7. -6. 8. 2,9.
9. 2. 10. 0,988. 11. 38. 12. 45; 54. 13. 0,2. 14. А3; В4; В2;
Г1. 15. 8. 16. 8. 17. А1; В2; В3; Г4. 18. 34. 19. 1375; 9375.
20. 13.

Тренировочная работа № 6

1. 2,1. 2. 81. 3. 400. 4. 30,2. 5. 1. 6. 9. 7. 18. 8. 90. 9. А2;
В1; В3; Г4. 10. 0,2. 11. 25. 12. 212 000. 13. 80. 14. А3; В1;
В4; Г2. 15. 76. 16. 3. 17. А2; В1; В4; Г3. 18. 24. 19. 11 152;
11 512; 15 112; 51 112; 11 222; 12 122; 21 122; 12 212; 21 212;
22 112. 20. 117 700.

Тренировочная работа № 7

1. 36. 2. -1400. 3. 3000. 4. 25. 5. -6. 6. 11. 7. 3. 8. 9.
9. А4; В1; В2; Г3. 10. 0,3. 11. 3. 12. 146; 164; 416; 461; 614;
641; 236; 263; 326; 362; 623; 632. 13. 300. 14. А1; В4; В2;
Г3. 15. 20. 16. 6. 17. А1; В2; В4; Г3. 18. 23. 19. 757; 577;
877; 697; 997; 769; 589; 889; 565; 685; 865; 985. 20. 16.

Тренировочная работа № 8

1. -0,1. 2. 36. 3. 39. 4. 213,8. 5. 16. 6. 10. 7. 3. 8. 60. 9. А4;
В3; В1; Г2. 10. 0,16. 11. 4. 12. 22 300. 13. 130. 14. А1; В3;
В2; Г4. 15. 7. 16. 6. 17. А2; В4; В3; Г1. 18. 14. 19. 111 155;
115 115; 115 555; 155 155; 511 115; 511 555; 515 515; 551 155;
555 115; 555 555. 20. 61 600.

Тренировочная работа № 9

1. 3,8. 2. 0,2. 3. 9. 4. 8,5. 5. -16. 6. 22. 7. 4. 8. 3,9.
9. 2. 10. 0,33. 11. 8. 12. 136; 163; 316; 361; 613; 631. 13. 5.
14. А3; В1; В2; Г4. 15. 2,4. 16. 4. 17. А3; В1; В4; Г2. 18. 13.
19. 1116; 5112; 1512; 1152. 20. 15.

Тренировочная работа № 10

1. 5,13. 2. 243. 3. 66. 4. 180. 5. 24. 6. 21. 7. -0,9. 8. 8.
9. А1; В2; В4; Г3. 10. 0,4. 11. 2. 12. 3780. 13. 170. 14. А1;
В4; В2; Г3. 15. 12. 16. 30. 17. А1; В4; В3; Г2. 18. 3. 19. 5225.
20. 350.

Тренировочная работа № 11

1. 3. 2. 0,5. 3. 612. 4. 72. 5. 28. 6. 28. 7. -2. 8. 6,3.
9. А3; В4; В1; Г2. 10. 0,9. 11. 1560. 12. 3400. 13. 20. 14. А2;
В4; В1; Г3. 15. 112. 16. 600. 17. А4; В3; В1; Г2. 18. 13.
19. 7045; 7155; 7265; 7375; 7485; 7595. 20. 25.

Тренировочная работа № 12

1. 0,8. 2. 36. 3. 7,8. 4. 65. 5. 24. 6. 27. 7. -8. 8. 4. 9. А4;
В2; В3; Г1. 10. 0,3. 11. 30,25. 12. 3590. 13. 15. 14. А4; В2;
В3; Г1. 15. 13. 16. 21. 17. А4; В1; В2; Г3. 18. 34. 19. 125;
725; 825; 175; 275; 875. 20. 320.

Тренировочная работа № 13

1. 32,43. 2. 7. 3. 80. 4. 8. 5. 3. 6. 5. 7. -1. 8. 300. 9. 4.
10. 0,05. 11. 3. 12. 672. 13. 6. 14. А4; В2; В3; Г1. 15. 3,5.
16. 6. 17. А4; В1; В3; Г2. 18. 23. 19. 240; 280; 640; 680.
20. 35.

Тренировочная работа № 14

1. 0,7. 2. 25. 3. 6. 4. 384. 5. 57. 6. 10. 7. -1. 8. 0,3.
9. А2; В4; В3; Г1. 10. 0,2. 11. 4,5. 12. 8940. 13. 21. 14. А1;
В4; В3; Г2. 15. 8. 16. 48. 17. А3; В4; В1; Г2. 18. 24. 19. 125;
425; 625; 925; 475; 675; 975. 20. 27.

Тренировочная работа № 15

1. 16. 2. 88. 3. 50. 4. 400. 5. -0,5. 6. 15. 7. -1. 8. 0,4.
9. А2; В1; В4; Г3. 10. 0,02. 11. 4. 12. 54 600. 13. 7. 14. А2;

Б3; В1; Г4. 15. 20. 16. 25. 17. А2; Б4; В1; Г3. 18. 13. 19. 897; 798; 699. 20. 70.

Тренировочная работа № 16

1. 2,15. 2. 2. 3. 600. 4. 456. 5. 3. 6. 11. 7. -3. 8. 0,1. 9. А2; В1; В4; Г3. 10. 0,35. 11. 26,7. 12. 6760. 13. 9. 14. А4; Б3; В1; Г2. 15. 0,8. 16. 24. 17. А3; Б4; В2; Г1. 18. 34. 19. 2532; 5232; 3252; 2352. 20. 24.

Тренировочная работа № 17

1. 21. 2. 1,5. 3. 72. 4. 7,5. 5. -5. 6. 9. 7. 12. 8. 425. 9. 2. 10. 0,17. 11. 87. 12. 5930. 13. 3000. 14. А2; Б3; В1; Г4. 15. 10. 16. 2. 17. А4; Б2; В1; Г3. 18. 34. 19. 63 030; 69 630; 69 696. 20. 16.

Тренировочная работа № 18

1. 3,45. 2. 1000. 3. 300. 4. 360. 5. 1. 6. 8. 7. 2. 8. 186. 9. А4; Б3; В1; Г2. 10. 0,18. 11. 588. 12. 3150. 13. 12. 14. А4; Б2; В3; Г1. 15. 0,6. 16. 2. 17. А4; Б3; В2; Г1. 18. 34. 19. 11 625; 11 265; 12 615; 16 215; 26 115; 62 115; 61 215; 21 615; 12 165; 16 125; 21 165; 61 125. 20. 15.

Тренировочная работа № 19

1. 18. 2. 150. 3. 300. 4. 867. 5. -14. 6. 211,2. 7. -2. 8. 792. 9. А3; Б2; В4; Г1. 10. 0,56. 11. 12. 12. 105 000. 13. 30. 14. А4; В1; В3; Г2. 15. 16. 16. 9. 17. А1; Б3; В2; Г4. 18. 34. 19. 83. 20. 7.

Тренировочная работа № 20

1. 2,5. 2. 1000. 3. 50. 4. 360. 5. 1. 6. 9. 7. 3. 8. 147. 9. А4; В1; В2; Г3. 10. 0,3. 11. 16. 12. 2677,5. 13. 20. 14. А1; Б4; В3; Г2. 15. 2. 16. 32. 17. А1; Б4; В3; Г2. 18. 23. 19. 511. 20. 15.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Методические рекомендации с разбором задач	4
Диагностическая работа № 1	24
Диагностическая работа № 2	28
Задача 1	32
Задача 2	34
Задача 3	36
Задача 4	39
Задача 5	44
Задача 6	46
Задача 7	50
Задача 8	52
Задача 9	60
Задача 10	66
Задача 11	70
Задача 12	85
Задача 13	97
Задача 14	105
Задача 15	126
Задача 16	131
Задача 17	136
Задача 18	146
Задача 19	157
Задача 20	161
Тренировочные варианты ЕГЭ по математике	166
Тренировочная работа № 1	166
Тренировочная работа № 2	170
Тренировочная работа № 3	175
Тренировочная работа № 4	180
Тренировочная работа № 5	185
Тренировочная работа № 6	190
Тренировочная работа № 7	195
Тренировочная работа № 8	200
Тренировочная работа № 9	205
Тренировочная работа № 10	209
Тренировочная работа № 11	214
Тренировочная работа № 12	219
Тренировочная работа № 13	224
Тренировочная работа № 14	228

ОГЛАВЛЕНИЕ

269

Тренировочная работа № 15	233
Тренировочная работа № 16	237
Тренировочная работа № 17	242
Тренировочная работа № 18	246
Тренировочная работа № 19	251
Тренировочная работа № 20	256
Ответы	260

Учебно-методическое издание

*Иван Валериевич Яценко
Сергей Алексеевич Шестаков*

**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2020 ГОДУ.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ**

Подписано в печать 15.07.2019 г. Гарнитура Школьная.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная №1. Печать офсетная.
Печ. л. 17. Тираж 2000 экз. Заказ №9498.

Издательство Московского центра
непрерывного математического образования
119002, Москва, Бол. Власьевский пер., 11.
Тел.: (499) 241-08-04, (495) 745-80-31.

Отпечатано в ООО «Типография „Миттель Пресс“».
г. Москва, ул. Руставели, д. 14, стр. 6.
Тел./факс +7 (495) 619-08-30, 647-01-89.
E-mail: mittelpress@mail.ru

Книги издательства МЦНМО можно приобрести
в магазине «Математическая книга» по адресу:
Москва, Бол. Власьевский пер., д. 11. Тел.: (499) 241-72-85.
URL: biblio.mcsme.ru