

МАТЕМАТИКА ЕГЭ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

2019

**И. В. Ященко
С. А. Шестаков**

20

ЗАДАЧ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**тренинги к каждому
заданию ЕГЭ**

**тренировочные
варианты ЕГЭ**

**методические
рекомендации
с разбором задач**

И. В. Ященко, С. А. Шестаков

Подготовка
к ЕГЭ по математике
в 2019 году.
Базовый уровень

Методические указания

Издание соответствует
Федеральному государственному
образовательному стандарту (ФГОС)

Издательство МЦНМО
2019

УДК 373.167.1
ББК 22.141я721
Я97

Яценко И. В., Шестаков С. А.

Я97 Подготовка к ЕГЭ по математике в 2019 году. Базовый уровень. Методические указания. — М.: МЦНМО, 2019. — 270 с. — ISBN 978-5-4439-1332-2.

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

Пособие написано в соответствии с утверждённой демоверсией и спецификацией ЕГЭ по математике 2019 года. Оно содержит подробный разбор структуры экзамена, а также позадачные комментарии, тренинги и диагностические работы в формате ЕГЭ. 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 978-5-4439-1332-2

© Яценко И. В., Шестаков С. А., 2019
© МЦНМО, 2019

Введение

Начиная с 2015 года выпускник может выбрать один из двух вариантов Единого государственного экзамена по математике: экзамен базового уровня (для тех, кто не собирается получать высшее образование, и тех, кто собирается делать это в университетах гуманитарного направления) или экзамен профильного уровня (для тех, кто собирается продолжать образование в университетах на факультетах 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.

Форма и содержание экзамена требуют более полного описания типов и особенностей заданий демоверсии и открытого банка задач (именно на его основе формируются задания с кратким ответом). Такому описанию, снабжённому примерами решения задач, аналогичных задачам демоверсии, и посвящена эта вводная часть пособия. Надеемся, что она окажется полезной как выпускникам, так и учителям старшей школы, позволив им лучше ориентироваться в предстоящей итоговой аттестации.

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 22 диагностические работы 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 диагностических работ, составленных в соответствии со спецификацией и демоверсией ЕГЭ по математике 2018 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 пособие диагностическим работам (тренировочным вариантам) 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; В4; 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, 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 $5 + \frac{4}{5} + \frac{3}{4}$.

РЕШЕНИЕ. Поскольку $\frac{4}{5} = 0,8$, $\frac{3}{4} = 0,75$, искомое значение равно сумме $5 + 0,8 + 0,75 = 6,55$.

ОТВЕТ. 6,55.

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 $\frac{0,36 \cdot 10^9}{0,9 \cdot 10^7}$.

РЕШЕНИЕ. $\frac{0,36 \cdot 10^9}{0,9 \cdot 10^7} = \frac{0,36}{0,9} \cdot \frac{10^9}{10^7} = 0,4 \cdot 10^2 = 40.$

ОТВЕТ. 40.

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 Налог на доходы физических лиц (НДФЛ) в РФ составляет 13 % от начисленной заработной платы. Сколько рублей получит работник после уплаты НДФЛ, если начисленная заработная плата составляет 30 000 рублей?

РЕШЕНИЕ. Работник получит 87 %, т. е. 0,87 от начисленной заработной платы, т. е. $0,87 \cdot 30\,000 = 26\,100$ рублей.

ОТВЕТ. 26 100.

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 Найдите v_0 из равенства $v = v_0 + at$, если $v = 25$, $t = 3$ и $a = 6$.

РЕШЕНИЕ. По данной формуле получаем, что

$$v_0 = v - at = 25 - 6 \cdot 3 = 25 - 18 = 7.$$

ОТВЕТ. 7.

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 $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -0,6$ и $270^\circ < \alpha < 360^\circ$.

РЕШЕНИЕ. Поскольку $270^\circ < \alpha < 360^\circ$, получим, что $\cos \alpha > 0$. Искомое значение найдём по формуле

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - (-0,6)^2} = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8.$$

ОТВЕТ. 0,8.

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

Конфета стоит 4 руб. 30 коп. Какое наибольшее число конфет можно купить на 50 рублей?

РЕШЕНИЕ. Решать задачу можно по-разному, например, поделив 50 на 4,3 с остатком и получив в качестве целой части 11. Можно сделать прикидку, сообразив, что 10 конфет стоят 43 рубля и, чтобы при покупке не выйти за пределы 50 рублей, добавить к этим 10 конфетам можно ещё только одну.

ОТВЕТ. 11.

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 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{12-7x} = 36$.

РЕШЕНИЕ. Приведя левую и правую части уравнения к степеням числа 6, получим уравнение $6^{7x-12} = 6^2$, откуда $7x - 12 = 2$, и, значит, $x = 2$.

ОТВЕТ. 2.

Задание 8

Тип задания по кодификатору требований Задание на использование приобретённых знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни, проверяющее умение анализировать чертёж или описание и по их данным выполнять расчёты, в том числе конвертацию величин.

Характеристика задания Несложная практико-ориентированная задача по геометрии.

Комментарий Для решения задачи достаточно уметь вычислять для простейших фигур углы, длины, площади по готовому чертежу или описанию.

Пример задания В квартире две прямоугольные комнаты. Размеры первой комнаты — 4 м × 6 м, а размеры второй комнаты — 3 м × 7 м. Какая из этих комнат больше по площади? В ответе запишите площадь меньшей комнаты в квадратных метрах.

РЕШЕНИЕ. Площадь первой комнаты равна $4 \cdot 6 = 24$ кв. м, площадь второй комнаты равна $3 \cdot 7 = 21$ кв. м.

ОТВЕТ. 21.

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) рост ребёнка	1) 21 км
Б) толщина листа бумаги	2) 26 м
В) длина автобусного маршрута	3) 0,1 мм
Г) высота жилого дома	4) 108 см

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

А	Б	В	Г

РЕШЕНИЕ. Понятно, что рост ребёнка не может быть равен ни 21 км, ни 26 м, ни 0,1 мм. Поэтому в данном случае он равен 108 см. Аналогично находим, что толщина листа бумаги равна 0,1 мм, длина автобусного маршрута равна 21 км, высота жилого дома равна 26 м. Таблица имеет вид

А	Б	В	Г
4	3	1	2

ОТВЕТ. А4; Б3; В1; Г2.

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 В коробке лежит 10 одинаковых по внешнему виду конфет, в трёх из которых нет фруктовой начинки. Ваня берёт одну конфету. Найдите вероятность того, что в этой конфете будет фруктовая начинка.

РЕШЕНИЕ. Число конфет с фруктовой начинкой равно 7, число всех конфет равно 10. Поэтому искомая вероятность равна 0,7.

ОТВЕТ. 0,7.

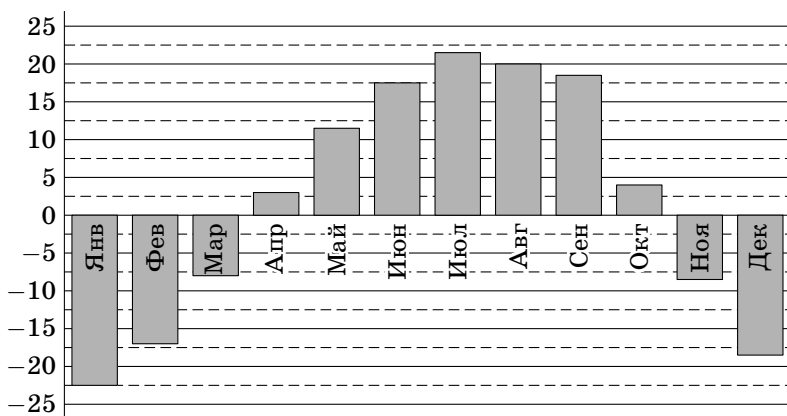
Задание 11

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 диаграмме показана среднемесячная температура воздуха (в градусах Цельсия) в Хабаровске по результатам многолетних наблюдений. Найдите по диаграмме количество месяцев, когда среднемесячная температура воздуха в Хабаровске отрицательна.



РЕШЕНИЕ. Для ответа на вопрос задачи достаточно «посчитать столбики», расположенные в нижней полуплоскости относительно горизонтали, соответствующей нулевой температуре. Таких столбиков ровно 5.

ОТВЕТ. 5.

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 вычислить стоимости товаров или услуг исходя из данных задачи и в ответе указать наименьшую из них либо сделать выборку товаров или услуг, суммарная стоимость которых не превосходит определённого значения. В последнем случае задача может иметь несколько решений и в ответе достаточно указать любое из них.

Пример задания

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

Переводчики	Языки	Стоимость услуг (рублей в день)
1	немецкий, испанский	14 000
2	английский, немецкий	12 000
3	английский	4000
4	английский, французский	12 000
5	французский	6000
6	испанский	8000

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют четырьмя иностранными языками: английским, немецким, французским и испанским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 24 000 рублей

в день. В ответе для собранной группы укажите номера переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

РЕШЕНИЕ. Для решения задачи достаточно выполнить несложный перебор. Требованию задачи удовлетворяют, например, переводчики 1, 3, 5.

ОТВЕТ. 135.

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 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 64 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 4 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

РЕШЕНИЕ. Поскольку диаметр основания второго цилиндра в 4 раза больше диаметра основания первого, радиус основания второго цилиндра также в 4 раза больше радиуса основания первого. Поэтому площадь основания второго цилиндра в 16 раз больше площади основания первого. Поскольку объём цилиндра равен произведению площади основания на высоту и этот объём не менялся, уровень жидкости во втором сосуде будет в 16 раз ниже уровня жидкости в первом и составит

$$\frac{64}{16} = 4 \text{ см.}$$

ОТВЕТ. 4.

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.

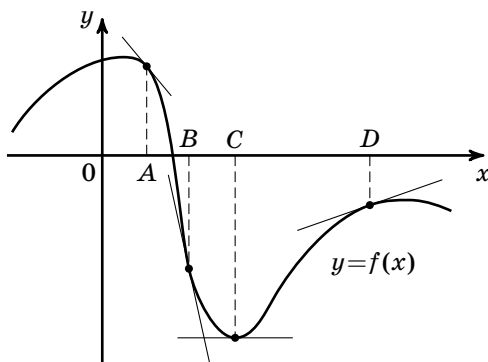
Комментарий

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 $y = f(x)$, к которому проведены касательные в четырёх точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А) А	1) 0
Б) В	2) $-1,2$
В) С	3) $0,35$
Г) D	4) $-4,56$

РЕШЕНИЕ. Значение производной функции в данной точке равно тангенсу угла, который касательная к графику, проведённая в этой точке, образует с положительным направлением оси абсцисс, т. е. угловому коэффициенту касательной. Ясно, что рисунок не позволяет в явном виде вычислить значения угловых коэффициентов для трёх касательных из четырёх данных. Поэтому для решения задачи требуется провести определённый анализ имеющихся данных. Если касательная

параллельна оси абсцисс, это значение равно нулю. Следовательно, точке C соответствует первое значение из правого столбца таблицы. Поскольку при параллельном переносе одной из двух прямых угол между этими прямыми не меняется, для определения знака углового коэффициента касательной удобно мысленно провести прямую, параллельную касательной, через начало координат. Если эта прямая расположена в первой и третьей четвертях, то угол, образуемый ею (а значит, и касательной) с положительным направлением оси абсцисс, будет острым (его тангенс положителен, следовательно, положительно и значение углового коэффициента касательной, а значит, и значение производной в соответствующей точке). Этому случаю отвечает касательная, проходящая через точку с абсциссой D , следовательно, точке D соответствует третье значение из правого столбца таблицы. Если эта прямая расположена во второй и четвёртой четвертях, то угол, образуемый ею (а значит, и касательной) с положительным направлением оси абсцисс, будет тупым (его тангенс отрицателен, следовательно, отрицательно и значение производной в соответствующей точке). Этому случаю отвечают касательные, проходящие через точки с абсциссами A и B . Очевидно, что касательной, проходящей через точку с абсциссой A , отвечает больший по величине тупой угол, поэтому ему соответствует большее значение тангенса. Следовательно, точке A соответствует второе значение из правого столбца таблицы, а точке B — четвёртое значение из правого столбца таблицы.

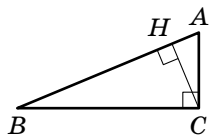
ОТВЕТ. А2; В4; В1; Г3.

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.

<i>Характеристика задания</i>	Несложная планиметрическая задача, в том числе по готовому чертежу.
<i>Комментарий</i>	Для решения задачи достаточно знать основные формулы и теоремы планиметрии.
<i>Пример задания</i>	В треугольнике ABC угол ACB равен 90° , $\sin B = \frac{5}{13}$, $BC = 26$. Отрезок CH — высота треугольника ABC . Найдите длину отрезка BH .



РЕШЕНИЕ. Поскольку $BH = BC \cdot \cos B$, для решения задачи нужно найти $\cos B$. Для этого можно использовать основное тригонометрическое тождество:

$$\cos B = \sqrt{1 - \sin^2 B} = \sqrt{1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2} = \sqrt{\frac{144}{169}} = \frac{12}{13}.$$

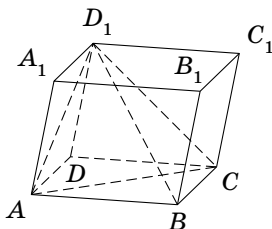
Следовательно, $BH = BC \cdot \cos B = 26 \cdot \frac{12}{13} = 24$.

ОТВЕТ. 24.

Задание 16

<i>Тип задания по кодификатору требований</i>	Стереометрическая задача на 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.

Пример задания Объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равен 45. Найдите объём пирамиды $D_1 ABC$ (см. рисунок).



РЕШЕНИЕ. Высоты пирамиды и призмы, проведённые из вершины D_1 , совпадают, а площадь основания пирамиды вдвое меньше площади основания призмы. Пусть V_1 и V_2 — объёмы пирамиды и призмы соответственно, h — их общая высота. Тогда

$$V_1 = \frac{1}{3} h \cdot S_{ABC} = \frac{1}{6} h \cdot S_{ABCD} = \frac{1}{6} V_2 = \frac{1}{6} \cdot 45 = 7,5.$$

ОТВЕТ. 7,5.

Задание 17

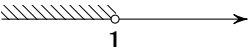
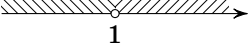
Тип задания по кодификатору требований Задание на решение уравнений или неравенств, применение свойств числовых неравенств к сравнению чисел.

Характеристика задания 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 решений, изб-

ражённых на координатной прямой в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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

РЕШЕНИЕ. Решением неравенства А является промежуток $(0; 1)$, решением неравенства Б — промежуток $(-\infty; 1)$, неравенство В выполняется при всех значениях переменной, кроме 1, решение неравенства Г — объединение промежутков $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$.

ОТВЕТ. А3; Б1; В4; Г2.

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

Известно, что Паша выше Даши, Маша выше Глаши, а Саша ниже и Даши, и Маши. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

- 1) Паша самый высокий из всех.
- 2) Даша и Маша одного роста.
- 3) Саша ниже Глаши.
- 4) Паша выше Саши.

В ответе укажите номера выбранных утверждений в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

РЕШЕНИЕ. Из того, что Паша выше Даши, а Саша ниже Даши, следует, что Паша выше Саши, т. е. утверждение 4 верно. Данные утверждения не позволяют сравнить, в частности, рост Паши и Маши, Даши и Маши, Саши и Глаши. Поэтому ни одно из трёх первых утверждений не следует из данных.

ОТВЕТ. 4.

Задание 19

<i>Тип задания по кодификатору требований</i>	Задание на выполнение вычислений и преобразований.
<i>Характеристика задания</i>	Задача на вычисление значения числового или буквенного выражения, нахождение чисел, удовлетворяющих определённым условиям.
<i>Комментарий</i>	Для решения задачи достаточно уметь выполнять действия с числами и знать свойства делимости.
<i>Пример задания</i>	Приведите пример трёхзначного числа, сумма цифр которого равна 19, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9.

РЕШЕНИЕ. Остаток от деления квадрата натурального числа на 3 равен либо 0 (если число делится на 3), либо 1 (если число не делится на 3). Поэтому сумма квадратов трёх натуральных чисел делится на 3, только если каждое из этих чисел делится на 3 (но тогда сумма их квадратов делится на 9, что противоречит условию) либо если ни одно из этих чисел не делится на 3. Попробуем подобрать три натуральных числа, меньших 10, ни одно из которых не делится на 3 и сумма которых равна 19, начав с наибольшего из возможных, 8. Тогда следующим по убыванию будет 7, и, значит, последнее число — это 4. Проверкой легко убедиться, что сумма квадратов найденных чисел (она равна 129) на 9 не делится. Ответом может быть любое трёхзначное число, составленное из цифр 8, 7, 4, например 874.

ОТВЕТ. 874.

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.

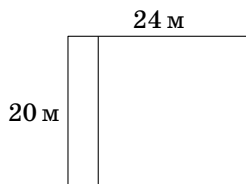
Пример задания Первого числа каждого нечётного месяца начиная с января Витя клал на свой беспроцентный банковский счёт 30 000 рублей, а первого числа каждого чётного месяца начиная с февраля снимал 15 000 рублей. Первого числа какого по счёту месяца на счёте Вити оказалось ровно 90 000 рублей?

РЕШЕНИЕ. Из условия задачи следует, что первого числа каждого нечётного месяца начиная с марта сумма на счёте Вити увеличивалась на 15 000 рублей по сравнению с предыдущим нечётным месяцем. Поэтому с 30 000 до 90 000 рублей она вырастет за 4 следующих после января нечётных месяца, т. е. первого сентября.

ОТВЕТ. 9.

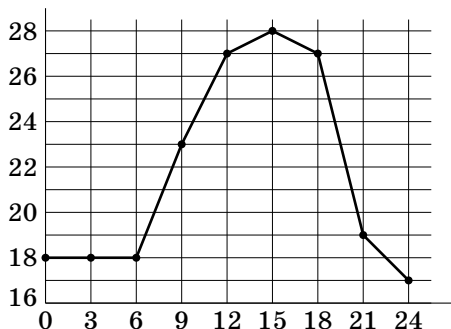
Диагностическая работа № 1

- 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 Решите уравнение $\log_{17}(4x - 9) = \log_{17} x$.
- 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.



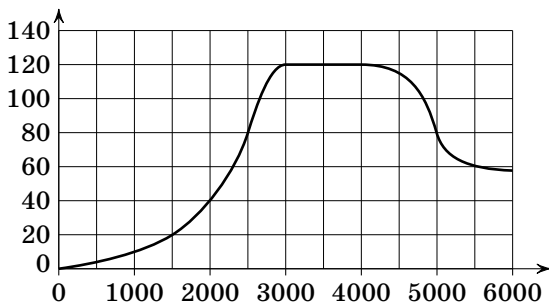
- 12** В трёх салонах сотовой связи один и тот же смартфон продаётся в кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.

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.

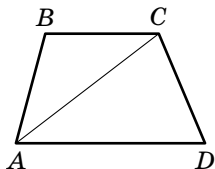
ИНТЕРВАЛЫ

- 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 .



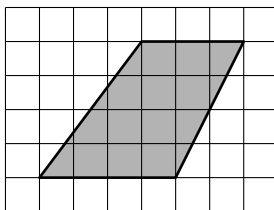
- 16 Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 10 и 5, а объём параллелепипеда равен 100. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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 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.



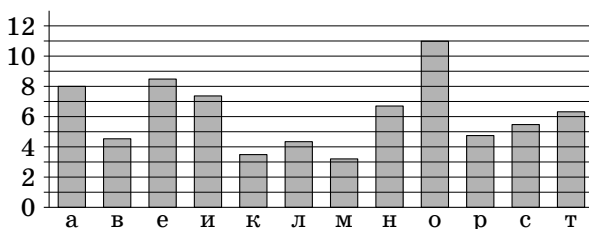
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

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

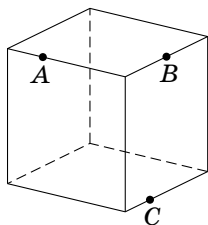
$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

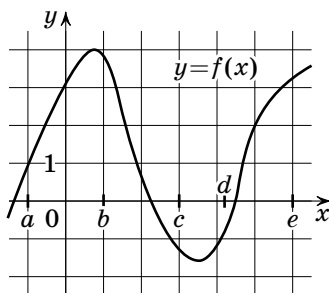
Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	1	2	2	3	2
Б	1	3	1	4	1
В	3	1	2	4	1

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.

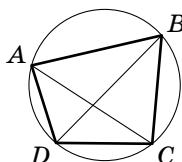


ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ
ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|-------------|--|
| A) $(a; b)$ | 1) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала. |
| B) $(b; c)$ | |
| B) $(c; d)$ | 2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала. |
| Г) $(d; e)$ | |
| | 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала. |
| | 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 $1\frac{1}{5} + \frac{3}{4} + 4$.
- 2 Найдите значение выражения $(13,6 - 4,6) \cdot 3,1$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{2}{3} \cdot 1,98 + 4$.
- 4 Найдите значение выражения $(0,6 + 1,15) \cdot 13,2$.
- 5 Найдите значение выражения $\left(\frac{2}{3} + \frac{2}{5}\right) \cdot 3$.
- 6 Найдите значение выражения $3,2 \cdot 6,6 + 0,68$.
- 7 Найдите значение выражения $\frac{8}{3} \cdot \frac{9}{4} : \frac{10}{7}$.
- 8 Найдите значение выражения $5,5 \cdot 4,4 - 3,3$.
- 9 Найдите значение выражения $4,8 : \left(2\frac{5}{7} - \frac{9}{5}\right)$.
- 10 Найдите значение выражения $3,12 : 2,6 - 0,8$.
- 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 $\frac{2,6 - 8,4}{2,5}$.
- 14 Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{6} - \frac{7}{9}\right) : \frac{5}{36}$.
- 15 Найдите значение выражения $\frac{19}{6} : \left(\frac{5}{6} + \frac{3}{4}\right)$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $0,48 : 1\frac{1}{3} + 3$.
- 2 Найдите значение выражения $7,2 + 2,64 : 2,4$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{5,1 + 11,4}{6,6}$.
- 4 Найдите значение выражения $4 + \frac{2}{3} \cdot 0,78$.

- 5 Найдите значение выражения $2 - \frac{2}{3} \cdot 0,6$.
- 6 Найдите значение выражения $\frac{26}{5} : \frac{13}{45} \cdot \frac{7}{9}$.
- 7 Найдите значение выражения $\frac{1}{3} \cdot 3,6 - 5$.
- 8 Найдите значение выражения $\frac{14}{9} \cdot \frac{3}{2} : \frac{7}{6}$.
- 9 Найдите значение выражения $1,56 : 1,3 - 1,4$.
- 10 Найдите значение выражения $\frac{7}{2} \cdot \frac{5}{4} - \frac{3}{8}$.
- 11 Найдите значение выражения $\frac{9,4}{2,1 + 2,6}$.
- 12 Найдите значение выражения $\frac{44}{3} : \frac{22}{27} \cdot \frac{7}{9}$.
- 13 Найдите значение выражения $\frac{4,7 - 1,4}{7,5}$.
- 14 Найдите значение выражения $\left(\frac{5}{7} - \frac{3}{7}\right) : \frac{2}{21}$.
- 15 Найдите значение выражения $\frac{23}{6} : \left(\frac{7}{6} + \frac{3}{4}\right)$.

Задача 2

Подготовительные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{0,24 \cdot 10^6}{0,6 \cdot 10^4}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{2^6 \cdot 3^8}{6^5}$.
- 3 Найдите значение выражения $10^{41} \cdot 10^{44} : 10^{82}$.
- 4 Найдите значение выражения $7^{11} : 7^{49} \cdot 7^{40}$.
- 5 Найдите значение выражения $(5^3)^{14} : 5^{40}$.
- 6 Найдите значение выражения $(2x - 7)^2 - 4x^2 - 50$ при $x = 100$.
- 7 Найдите значение выражения $(5m + 3)^2 - 25m^2 - 29m + 1$ при $m = 123$.
- 8 Найдите значение выражения $(6c - 5)(6c + 5) - (6c - 5)^2$ при $c = 11$.
- 9 Найдите значение выражения $b^2 : b^7 \cdot b^4$ при $b = 0,1$.
- 10 Найдите значение выражения $(2a^2)^3 : (2a^5)$ при $a = 125$.
- 11 Найдите значение выражения $7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$.
- 12 Найдите значение выражения $4 \cdot 7^2 + 6 \cdot 7^2$.
- 13 Найдите значение выражения $8,7 \cdot 10^3 + 7,5 \cdot 10^2$.
- 14 Найдите значение выражения $8 \cdot 10^4 + 9 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1$.
- 15 Найдите значение выражения $3^{-4} \cdot \frac{3^3}{3^{-3}}$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $4^6 \cdot 3^8 : 12^5$.
- 2 Найдите значение выражения $6^6 \cdot 5^5 : 30^4$.
- 3 Найдите значение выражения $4^{41} : 12^{40} \cdot 3^{42}$.
- 4 Найдите значение выражения $35^{10} : 7^9 \cdot 5^{10}$.
- 5 Найдите значение выражения $2^{26} : 3^{11} : 2^{24} \cdot 3^{13}$.
- 6 Найдите значение выражения $(5d - 1)(5d + 1) - (5d + 1)^2$ при $d = 110$.

- 7 Найдите значение выражения $(5b + 11)^2 - (5b - 11)^2$ при $b = 100$.
- 8 Найдите значение выражения $(3b)^3 : b^8 \cdot b^6$ при $b = 5$.
- 9 Найдите значение выражения $5x \cdot (5x^8)^3 : (5x^6)^4$ при $x = 79$.
- 10 Найдите значение выражения $(2m^7)^2 : (2m^5)^3$ при $m = 5$.
- 11 Найдите значение выражения $4 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1$.
- 12 Найдите значение выражения $2 \cdot 3^3 + 4 \cdot 3^3$.
- 13 Найдите значение выражения $9,4 \cdot 10^2 + 2,1 \cdot 10^3$.
- 14 Найдите значение выражения $9 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$.
- 15 Найдите значение выражения $3^{-3} \cdot \frac{3^4}{3^{-1}}$.

Задача 3

Подготовительные задания

- 1 Найдите 30 % от 70 килограммов. Ответ дайте в килограммах.
- 2 Набор из двенадцати одинаковых по стоимости карандашей подешевел на 24 %. На сколько процентов подешевел один такой карандаш?
- 3 Рубашка стоит 450 рублей. Во время распродажи скидка на все товары составляет 20 %. Сколько рублей стоит рубашка во время распродажи?
- 4 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Петра Ивановича равна 14 000 рублей. Сколько рублей он получит после удержания налога на доходы?
- 5 В сентябре 1 кг слив стоил 60 рублей. В октябре сливы подорожали на 25 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?
- 6 15 % вклада составляют 4500 рублей. Сколько рублей составляет вклад?
- 7 Цена на товар была снижена на 10 % и составила 2700 рублей. Сколько рублей стоил товар до снижения цены?
- 8 Стоимость покупки с учётом 5-процентной скидки по дисконтной карте составила 1216 рублей. Сколько рублей пришлось бы заплатить за покупку при отсутствии дисконтной карты?
- 9 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Гавриловна получила 10 440 рублей. Чему равна заработная плата Марии Гавриловны? Ответ дайте в рублях.
- 10 Брюки стоят 3000 рублей, а рубашка — 1200 рублей. На сколько процентов рубашка дешевле брюк?
- 11 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 83 : 17. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
- 12 Ежемесячная плата за телефон составляет 300 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 6 %. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?

- 13 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 7000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.
- 14 В сентябре 1 кг слив стоил 50 рублей. В октябре сливы подорожали на 20 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?
- 15 Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 10 %. Книга стоит 230 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

Зачётные задания

- 1 Килограмм груш дороже килограмма яблок на 60 %. На сколько процентов килограмм яблок дешевле килограмма груш?
- 2 Себестоимость изделия снизилась в 1,25 раза. На сколько процентов снизилась себестоимость?
- 3 Шесть килограммов огурцов стоят столько же, сколько пять килограммов помидоров. На сколько процентов один килограмм помидоров дороже одного килограмма огурцов?
- 4 Налог на доходы в России составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 20 000 рублей. Сколько рублей он получит после уплаты налога на доходы?
- 5 Пять килограммов яблок стоят столько же, сколько четыре килограмма груш, а десять килограммов груш стоят столько же, сколько семь килограммов черешни. На сколько процентов один килограмм яблок дешевле одного килограмма черешни?
- 6 Четыре рубашки дешевле куртки на 20 %. На сколько процентов шесть рубашек дороже куртки?
- 7 Брюки дороже рубашки на 25 % и дешевле пиджака на 20 %. На сколько процентов рубашка дешевле пиджака?
- 8 Брюки дороже рубашки на 20 %, а пиджак дороже рубашки на 44 %. На сколько процентов пиджак дороже брюк?

- 9 Килограмм груш дороже килограмма яблок на 15 %. Килограмм яблок дороже килограмма слив на 20 %. На сколько процентов килограмм груш дороже килограмма слив?
- 10 Куртка дороже пиджака на четверть, а пиджак дороже рубашки в 4 раза. На сколько процентов рубашка дешевле куртки?
- 11 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 11 : 89. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
- 12 Ежемесячная плата за телефон составляет 280 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 5 %. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?
- 13 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 40 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.
- 14 В сентябре 1 кг слив стоил 40 рублей. В октябре сливы подорожали на 30 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?
- 15 Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 15 %. Книга стоит 240 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

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 $l = 40$ см, $n = 2000$? Ответ дайте в метрах.
- 2 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 150 градусов по шкале Цельсия?
- 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 $t = 30$ с, $U = 14$ В и $R = 24$ 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 $v = 5$ м/с и $m = 16$ 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 P (в ваттах), если $R = 0,5$ Ом и $I = 18$ 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 1, 5 и 50.
- 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 $V = 2280$, $b = 12$ и $c = 10$.

- 8 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. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $a = 13$, $b = 15$, $\sin \beta = \frac{12}{13}$.
- 9 Среднее геометрическое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 3, 6, 12.
- 10 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$, где d_1 и d_2 — длины диагоналей четырёхугольника, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали d_1 , если $d_2 = 21$, $\sin \alpha = \frac{2}{27}$, а $S = \frac{28}{3}$.
- 11 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. Пользуясь этой формулой, найдите a , если $b = 6$, $\sin \alpha = \frac{1}{12}$ и $\sin \beta = \frac{1}{8}$.
- 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. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $a = 4$, $b = 5$, $\sin \beta = \frac{3}{8}$.
- 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 14-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.

- 14 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 $l = 50$ см, $n = 1600$? Ответ дайте в метрах.
- 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 $a = 20$, $b = 99$ и $c = 101$.

Зачётные задания

- 1 В фирме такси стоимость поездки длительностью меньше 10 минут составляет 199 рублей. Если поездка длится 10 минут или более, то её стоимость (в рублях) рассчитывается по формуле $C = 199 + 14(t - 10)$, где t — длительность поездки, выраженная в минутах ($t \geq 10$). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 17-минутной поездки. Ответ укажите 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 $t = 150$ с, $I = 2$ А и $R = 3$ Ом.
- 3 Количество теплоты (в джоулях), полученное однородным телом при нагревании, вычисляется по формуле $Q = cm(t_2 - t_1)$, где c — удельная теплоёмкость $\left(\text{в } \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$, m — масса тела (в кг), t_1 — начальная температура тела (в кельвинах), а t_2 — конечная температура тела (в кельвинах). Пользуясь этой формулой, найдите Q (в джоулях), если $t_2 = 1342$ К, $c = 700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, $m = 0,3$ кг и $t_1 = 1282$ 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 $a = 20$, $b = 99$ и $r = 9$.

- 5 Сумма углов выпуклого многоугольника вычисляется по формуле $\Sigma = (n - 2)\pi$, где n — количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите n , если $\Sigma = 202\pi$.
- 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 $b = 52$, $c = 6$ и $S = 78$.

- 7 Теорему косинусов можно записать в виде

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

где a , b и c — стороны треугольника, а γ — угол между сторонами a и b . Пользуясь этой формулой, найдите величину $\cos \gamma$, если $a = 10$, $b = 12$ и $c = 14$.

- 8 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 площадь S , если $d_1 = 44$, $d_2 = 33$, а $\sin \alpha = \frac{5}{12}$.

- 9 Длина биссектрисы l_c , проведённой к стороне c треугольника со сторонами a , b и c , вычисляется по формуле

$$l_c = \frac{1}{a+b} \sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)}.$$

Найдите биссектрису l_c , если $a = 6$, $b = 8$, и $c = 7$.

- 10 Среднее гармоническое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле

$$h = \left(\frac{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}}{3} \right)^{-1}.$$

Найдите среднее гармоническое чисел $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{16}$ и $\frac{1}{17}$.

- 11 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. Пользуясь этой формулой, найдите a , если $b = 16$, $\sin \alpha = \frac{1}{8}$ и $\sin \beta = \frac{1}{9}$.
- 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. Пользуясь этой формулой, найдите величину $\sin \alpha$, если $a = 4$, $b = 2$, $\sin \beta = \frac{2}{5}$.
- 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 10-минутной поездки. Ответ укажите в рублях.
- 14 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 $l = 80$ см, $n = 1600$? Ответ дайте в метрах.
- 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 $a = 85$, $b = 132$ и $c = 157$.

Задача 5

Подготовительные задания

- 1 Найдите значение выражения $\sqrt{109^2 - 60^2}$.
- 2 Найдите значение выражения $(5 - 3\sqrt{2})(5 + 3\sqrt{2})$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{b^2 \cdot \sqrt[6]{b}}{\sqrt[10]{b} \cdot \sqrt[15]{b}}$ при $b = 6$.
- 4 Найдите значение выражения $12 \sin 150^\circ \cdot \cos 120^\circ$.
- 5 Найдите $26 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
- 6 Найдите $13 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
- 7 Найдите значение выражения $11 \cdot 6^{\log_6 2}$.
- 8 Найдите значение выражения $\log_6 0,9 + \log_6 40$.
- 9 Найдите $\log_a(ab)$, если $\log_a b = 5$.
- 10 Найдите $\log_a \frac{b}{a}$, если $\log_a b = -4$.
- 11 Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - \sqrt{6})(\sqrt{17} + \sqrt{6})$.
- 12 Найдите значение выражения $(6\sqrt{19} + 4)(6\sqrt{19} - 4)$.
- 13 Найдите значение выражения $\sqrt{44} \cdot \sqrt{11}$.
- 14 Найдите значение выражения $\sqrt{20} \cdot \sqrt{1,8}$.
- 15 Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

Зачётные задания

- 1 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{3,4} \cdot \sqrt{11,9}}{\sqrt{0,14}}$.
- 2 Найдите значение выражения $\sqrt[3]{0,36 \cdot 0,6}$.
- 3 Найдите значение выражения $\frac{5\sqrt{x} + 4}{\sqrt{x}} - \frac{4\sqrt{x}}{x} + 2x - 5$ при $x = 7$.
- 4 Найдите значение выражения $\frac{44 \sin 44^\circ \cos 44^\circ}{\sin 88^\circ}$.
- 5 Найдите значение выражения $12 \cos(-300^\circ)$.
- 6 Найдите значение выражения $4 + 5 \operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$, если $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$.

- 7 Найдите значение выражения $9^{\log_3 2}$.
- 8 Вычислите значение выражения $\log_9 27$.
- 9 Найдите $\log_a(ab)$, если $\log_b a = \frac{1}{6}$.
- 10 Найдите $\log_a \frac{a}{b}$, если $\log_b a = \frac{1}{3}$.
- 11 Найдите значение выражения $(\sqrt{17} - \sqrt{3})(\sqrt{17} + \sqrt{3})$.
- 12 Найдите значение выражения $(5\sqrt{14} + 5)(5\sqrt{14} - 5)$.
- 13 Найдите значение выражения $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$.
- 14 Найдите значение выражения $\sqrt{6} \cdot \sqrt{13,5}$.
- 15 Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{4}$ и $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

Задача 6

Подготовительные задания

- 1 Летом килограмм клубники стоит 90 рублей. Мама купила 1 кг 500 г клубники. Какую сдачу она должна получить с 1000 рублей?
- 2 В летнем лагере на каждого ребёнка полагается 60 г сахара в день. В лагере 215 детей. Какое наименьшее количество килограммовых пачек сахара достаточно на неделю?
- 3 Булочка стоит 8 рублей 50 копеек. Какое наибольшее количество булочек можно купить на 50 рублей?
- 4 Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 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?
- 5 В школе есть трёхместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 20 человек?
- 6 Урок в начальной школе длится 35 минут. Все перемены, кроме третьей, длятся 10 минут, а третья перемена — 20 минут. Уроки начинаются в 8:30. Когда заканчивается пятый урок? В ответе запишите часы и минуты, разделив их точкой.
- 7 Магазин открывается в 10 часов утра, а закрывается в 10 часов вечера. Обеденный перерыв длится с 15 до 16 часов. Сколько часов в день открыт магазин?
- 8 В доме, в котором живёт Маша, 9 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже (включая первый) по четыре квартиры. Маша живёт в квартире № 130. В каком подъезде живёт Маша?
- 9 1 киловатт-час электроэнергии стоит 3 рубля 60 копеек. Счётчик электроэнергии 1 ноября показывал 32 544 киловатт-часа, а 1 декабря — 32 726 киловатт-часов. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь?
- 10 В супермаркете проходит рекламная акция: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три шоколадки (одна шоколадка в подарок). Шоколадка стоит 35 рублей. Какое наибольшее число шоколадок можно получить на 200 рублей?

- 11 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина — 46 рублей за литр. Клиент получил 34 рубля сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
- 12 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 22 литра бензина. Цена бензина — 45 рублей за литр. Сколько рублей сдачи должен получить клиент?
- 13 Для покраски 1 кв. м потолка требуется 290 г краски. Краска продаётся в банках по 3 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 36 кв. м?
- 14 Поезд Новосибирск — Красноярск отправляется в 15:20, а прибывает в 4:20 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?
- 15 Стоимость проездного билета на месяц составляет 720 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 30 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 38 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

Зачётные задания

- 1 Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 12 г лимонной кислоты. Лимонная кислота продаётся в пакетиках по 10 г. Какое наименьшее число пакетиков нужно купить хозяйке для приготовления 8 литров маринада?
- 2 В пачке бумаги 500 листов. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 8 недель?
- 3 Больному прописан курс лекарства, которое нужно принимать по 0,5 г 3 раза в день в течение 14 дней. Упаковка содержит 8 таблеток по 0,5 г. Какое наименьшее количество упаковок требуется на весь курс лечения?
- 4 Для покраски потолка требуется 200 г краски на 1 м². Краска продаётся в банках по 2 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью 64 м²?

- 5 Бассейн имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Его длина, ширина и глубина равны соответственно 22 м, 8 м и 1,5 м. Для облицовки дна и стен бассейна решено приобрести плитку по цене 500 рублей за кв. м. Сколько будет стоить покупка, если по периметру бассейна дополнительно планируется выложить прямоугольную дорожку шириной 1 м из той же плитки?
- 6 Аня купила месячный проездной билет на автобус. За месяц она сделала 44 поездки. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 760 рублей, а разовая поездка — 22 рубля?
- 7 В киоске «Союзпечать» один номер еженедельного журнала «Репортаж» стоит 27 рублей, а полугодовая подписка на этот журнал стоит 550 рублей. За полгода выходит в свет 25 журналов. Сколько рублей сэкономит г-н Иванов за полгода, если вместо покупки журнала в киоске оформит на него подписку?
- 8 Таксист за месяц проехал 6000 км. Стоимость 1 л бензина — 44 рубля. Средний расход бензина на 100 км составляет 9 л. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?
- 9 На счёте Сашиного мобильного телефона было 130 рублей, а после разговора с Верой осталось 94 рубля. Сколько минут длился разговор с Верой, если 1 минута разговора стоит 1 рубль 20 копеек?
- 10 Выпускники 11 «А» класса покупают букеты цветов для последнего звонка: из 3 роз каждому учителю и из 7 роз классному руководителю и директору. Они собираются подарить цветы 15 учителям (включая директора и классного руководителя), розы покупаются по оптовой цене 35 рублей за штуку. Сколько рублей стоят все розы?
- 11 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина — 47 рублей за литр. Клиент получил 13 рублей сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
- 12 На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 22 литра бензина. Цена бензина — 44,5 рубля за литр. Сколько рублей сдачи должен получить клиент?

- 13** Для покраски 1 кв. м потолка требуется 100 г краски. Краска продаётся в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 35 кв. м?
- 14** По расписанию поезд Самара — Волгоград отправляется в 7:58, а прибывает в 2:58 на следующий день (время московское). Сколько часов согласно расписанию поезд находится в пути?
- 15** Стоимость проездного билета на месяц составляет 655 рублей, а стоимость билета на одну поездку — 25 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 47 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

Задача 7

Подготовительные задания

- 1 Решите уравнение $\frac{3}{11}x = 3\frac{3}{11}$.
- 2 Решите уравнение $2x^2 - 13x - 7 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
- 3 Решите уравнение $\frac{5}{x} = -2$.
- 4 Решите уравнение $\frac{2x+5}{5x+2} = -1$.
- 5 Решите уравнение $\sqrt{7-6x} = 7$.
- 6 Решите уравнение $\sin \pi x = 0$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень уравнения.
- 7 Решите уравнение $6^{7-x} = 36$.
- 8 Решите уравнение $2^x \cdot 3^x = 36$.
- 9 Решите уравнение $\log_5(7-x) = 2$.
- 10 Найдите корень уравнения $\log_{49}(x-6) = 0,5$.
- 11 Найдите корень уравнения $\log_3(7x-15) = 3$.
- 12 Найдите корень уравнения $3^{x-8} = \frac{1}{9}$.
- 13 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-3} = 16$.
- 14 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-16} = \frac{1}{16}$.
- 15 Найдите корень уравнения $x^2 + 6 = 5x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

Зачётные задания

- 1 Решите уравнение $\frac{1}{3}x^2 = 1\frac{1}{3}$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.
- 2 Решите уравнение $2x^2 - 9x - 5 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.
- 3 Решите уравнение $\frac{1}{x+2} = \frac{2}{x}$.
- 4 Решите уравнение $\frac{1}{4x} - \frac{1}{5x} = 0,1$.
- 5 Решите уравнение $\sqrt{\frac{1}{3-2x}} = 0,5$.

- 6 Решите уравнение $\cos \frac{\pi x}{4} = 0$. В ответе запишите наименьший положительный корень уравнения.
- 7 Решите уравнение $8^{18+x} = \frac{1}{64}$.
- 8 Решите уравнение $5^{2x-1} \cdot 5^{x-1} = 5$.
- 9 Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{7}}(6-x) = -2$.
- 10 Решите уравнение $\log_{6-x} 81 = 2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
- 11 Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{4}}\left(\frac{1}{2}x - 3\right) = -1$.
- 12 Найдите корень уравнения $5^{x-6} = 25$.
- 13 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{8}\right)^{4-x} = 64$.
- 14 Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-6} = \frac{1}{64}$.
- 15 Найдите корень уравнения $x^2 + 8 = 6x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

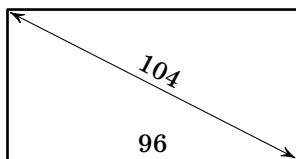
Задача 8

Подготовительные задания

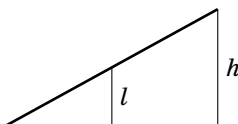
- 1 Детская площадка имеет форму прямоугольника со сторонами 15 м и 20 м. Одна из меньших сторон площадки идёт вдоль пешеходной дорожки, а остальные стороны необходимо огородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.
- 2 Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см.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



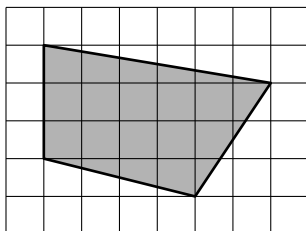
- 3 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 104 см, а ширина экрана — 96 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



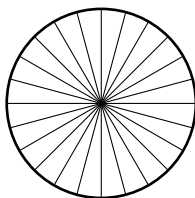
- 4 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 2,5 м. Ответ дайте в метрах.



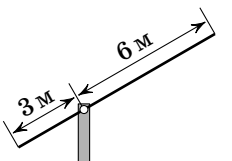
- 5 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



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

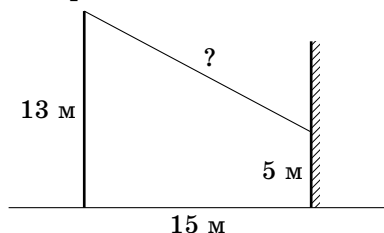


- 7 На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 3 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1,5 м?

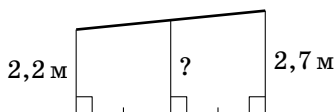


- 8 Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?
- 9 От столба высотой 13 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 5 м от земли (см. рисунок). Расстояние

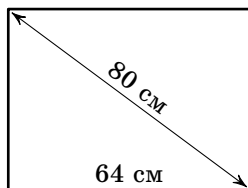
от дома до столба равно 15 м. Вычислите длину провода. Ответ дайте в метрах.



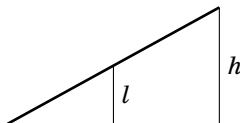
- 10 Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рисунок). Высота малой опоры равна 2,2 м, высота большой опоры — 2,7 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



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

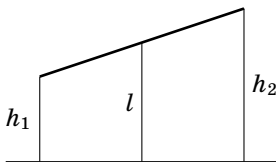


- 12 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 2,3 м. Ответ дайте в метрах.

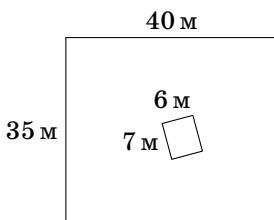


- 13 Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l

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).

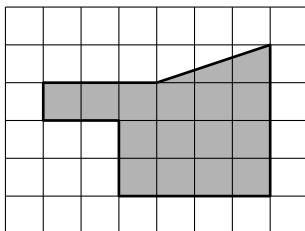


Зачётные задания

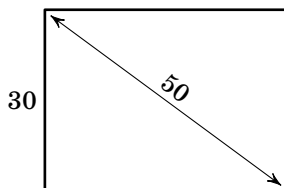
- 1 Участок земли под строительство дома отдыха имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 1300 м и 1800 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль моря, а три остальные стороны нужно оградить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.
- 2 Квартира состоит из двух комнат, кухни,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



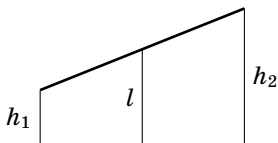
- 3 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



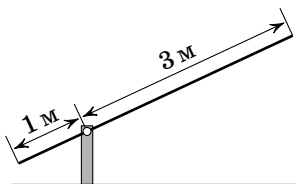
- 4 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 50 дюймов, а высота экрана — 30 дюймов. Найдите ширину экрана. Ответ дайте в дюймах.



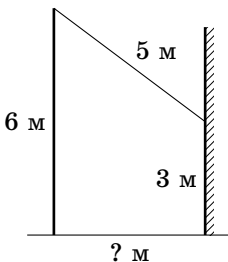
- 5 Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота перил h_1 равна 0,6 м, а наибольшая высота h_2 равна 2 м. Ответ дайте в метрах.



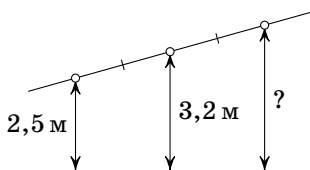
- 6 Найдите меньший из углов (в градусах), который образуют минутная и часовая стрелки часов в 16:00.
- 7 Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 20 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 2,6 м и 3,6 м?
- 8 На рисунке изображён колодец с «журавлём». 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?



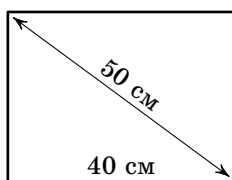
- 9 От столба высотой 6 м к киоску натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Длина провода равна 5 м. Найдите расстояние от киоска до столба. Ответ дайте в метрах.



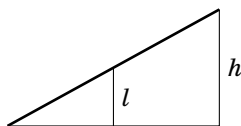
- 10 Три столба стоят на одной прямой на равном расстоянии друг от друга (см. рисунок). Расстояние от ближайшего столба до прямолинейной дороги равно 2,5 метра, средний столб удалён от дороги на 3,2 метра. На сколько метров удалён от дороги третий столб?



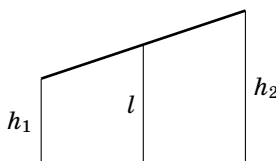
- 11 Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 50 см, а ширина экрана — 40 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



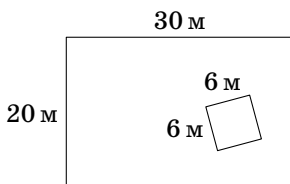
- 12 Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 3,2 м. Ответ дайте в метрах.



- 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 объёмом...

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

2) 350 м

Б) расстояние от Земли до Луны

3) 385 000 км

В) расстояние от Москвы до Сочи

4) 1600 км

Г) диаметр монеты

- 5 На станцию прибыл товарный поезд. Объём 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 | 1) 11 т |
| столовой ложки | 2) 35 г |
| Б) масса грузовой машины | 3) 19 мг |
| В) масса кота | 4) 8,5 кг |
| Г) масса дождевой капли | |

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
Б) площадь территории Республики Карелия	2) 330 кв. см
В) площадь одной стороны монеты	3) 180,5 тыс. кв. км
Г) площадь бадминтонной площадки	4) 300 кв. мм

Задача 10

Подготовительные задания

- 1 Вася, Петя, Коля и Лёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.
- 2 Игральный кубик бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало число, меньшее чем 3? Ответ округлите до сотых.
- 3 На столе лежат 10 карточек, на которых написаны числа от 1 до 10. Даша случайно вытягивает одну карточку. С какой вероятностью число на этой карточке больше 7?
- 4 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков нечётна.
- 5 В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность того, что орёл выпал ровно два раза?
- 6 В соревнованиях по метанию копья участвуют 6 спортсменов из Польши, 5 спортсменов из Чехии, 8 спортсменов из Австрии и 6 — из Германии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступивший последним, окажется из Австрии.
- 7 В среднем из 1000 карт памяти, поступивших в продажу, 7 неисправны. Найдите вероятность того, что одна случайно выбранная при покупке карта памяти окажется исправной.
- 8 В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 7 из Канады, 6 из США, остальные — из Великобритании. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что гимнастка, которая выступает первой, окажется из Великобритании.
- 9 В чемпионате мира участвуют 16 команд. С помощью жребия их нужно разделить на четыре группы по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

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

Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда России окажется во второй группе?

- 10 Системный администратор обслуживает два сервера. Вероятность того, что в течение дня первый сервер потребует вмешательства, равна 0,2. Вероятность того, что второй сервер потребует вмешательства, равна 0,15. Найдите вероятность того, что в течение дня ни один из серверов не потребует вмешательства.
- 11 У бабушки 15 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.
- 12 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?
- 13 В коробке перемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 3 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.
- 14 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 200 сумок 6 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефектов.
- 15 Ира, Маша, Таня, Юля и Света бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет Ира.

Зачётные задания

- 1 В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».
- 2 Игральную кость бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало простое число?

- 3 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно один раз.
- 4 В случайном эксперименте монету бросили три раза. Какова вероятность выпадения комбинации ООР?
- 5 В соревнованиях по толканию ядра участвуют 10 спортсменов из России, 4 спортсмена из Белоруссии, 8 спортсменов из Казахстана и 3 — из Украины. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Казахстана.
- 6 В среднем из 1000 телевизоров, поступивших в продажу, 3 неисправны. Найдите вероятность того, что случайно выбранный телевизор при проверке окажется исправным.
- 7 В чемпионате по гимнастике участвуют 20 спортсменок: 8 из России, 7 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.
- 8 В избирательный список внесены имена трёх кандидатов: А., Б. и В. Порядок их в списке определяется случайно с помощью компьютера. Найдите вероятность того, что их имена будут расположены в списке в алфавитном порядке. Результат округлите до сотых.
- 9 В фирме такси есть два микроавтобуса. Каждый из них в случайный момент времени свободен с вероятностью 0,55. Какова вероятность того, что в случайный момент ни один автобус не будет свободен?
- 10 На зачёте по тригонометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что это задача на тему «Формулы приведения», равна 0,24. Вероятность того, что это задача на тему «Универсальная тригонометрическая подстановка», равна 0,08. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на зачёте школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.
- 11 У бабушки 20 чашек: 9 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную

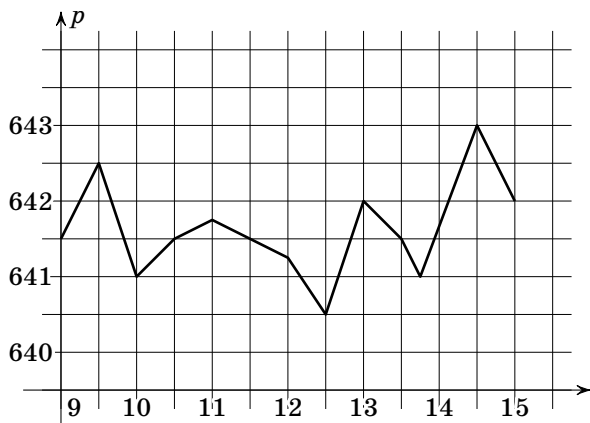
чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

- 12 Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 60 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. Все выступления поровну распределены между конкурсными днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?
- 13 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 9 раз больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.
- 14 Фабрика выпускает сумки. В среднем из 300 сумок 18 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется без дефектов.
- 15 Олег, Петя, Миша и Дима бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет не Миша.

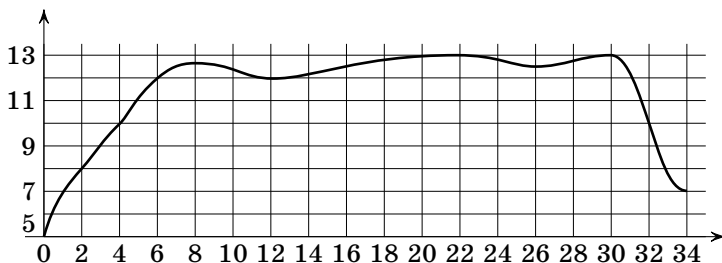
Задача 11

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?



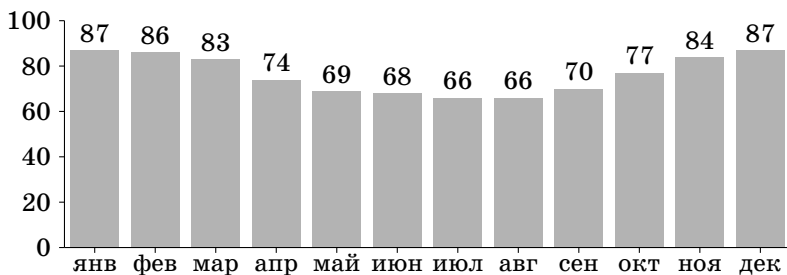
- 2 На рисунке изображена скорость спортсмена при кардиотренировке. По горизонтали указываются минуты, прошедшие с начала тренировки, по вертикали — скорость спортсмена в км/ч. Чему была равна скорость спортсмена через 2 минуты после начала тренировки? Ответ дайте в км/ч.



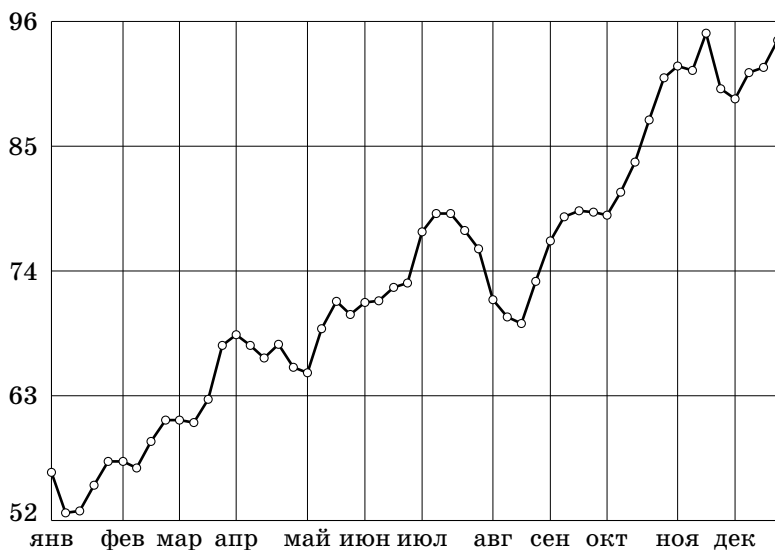
- 3 На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены ломаной линией. Определите по рисунку наибольшую среднемесячную температуру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



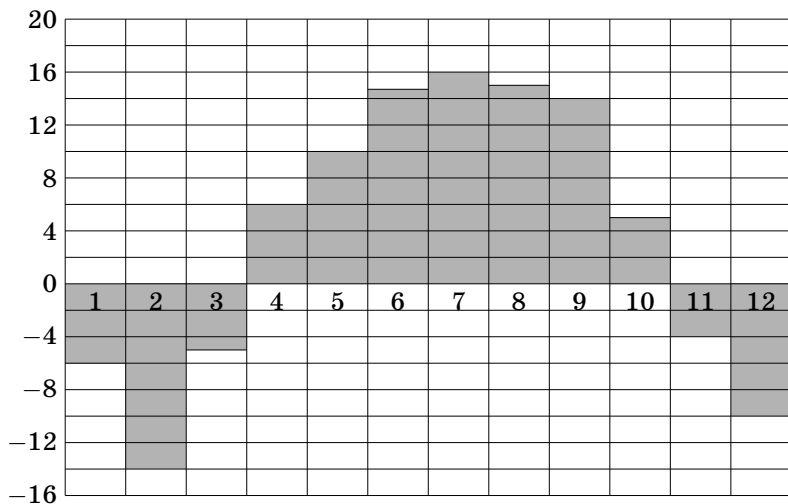
- 4 На диаграмме показано распределение относительной влажности воздуха (в процентах) в городе Ейске по месяцам года. Определите среднюю относительную влажность воздуха в Ейске осенью.



- 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.



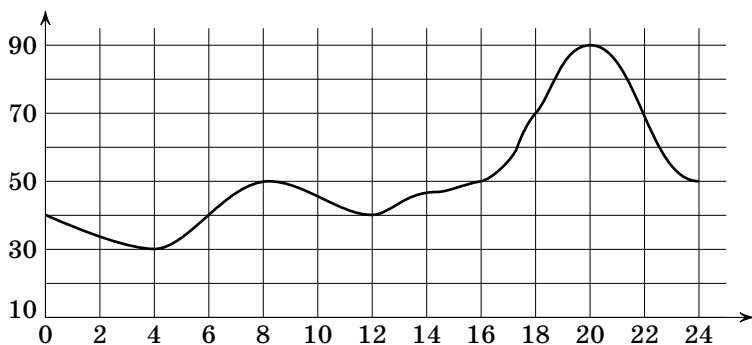
- 6** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев с отрицательной среднемесячной температурой.



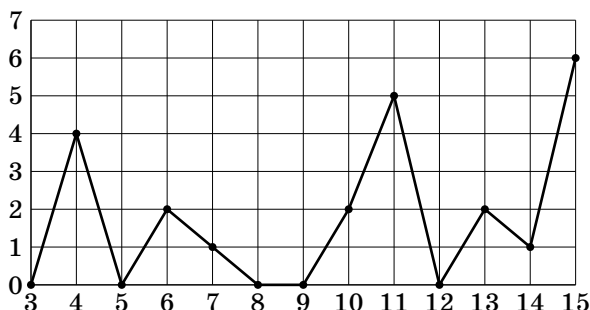
- 7 В таблице приведена информация о крупнейших городах России (по данным на 2014 год). Площадь какого из указанных городов третья по величине? В ответе укажите численность населения этого города (в тысячах человек).

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

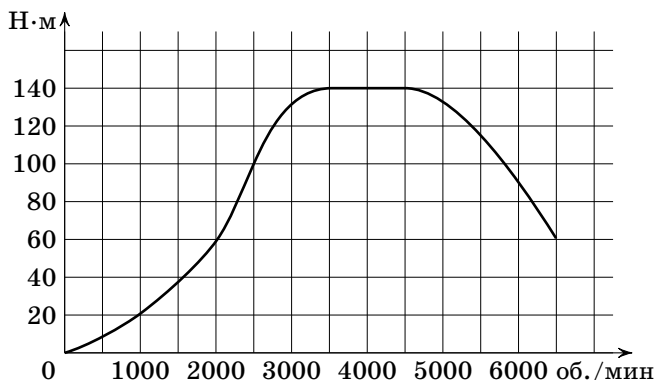
- 8 На рисунке изображена потребляемая мощность электроэнергии в городе N в течение суток. По горизонтали указываются часы суток, по вертикали — мощность в мегаваттах. Какова разница между наибольшим и наименьшим значениями потребляемой мощности в течение суток? Ответ дайте в мегаваттах.



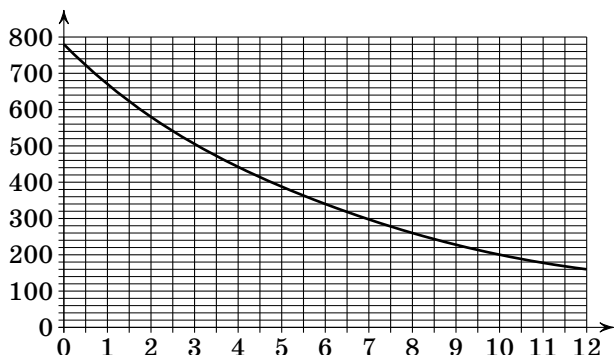
- 9 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.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

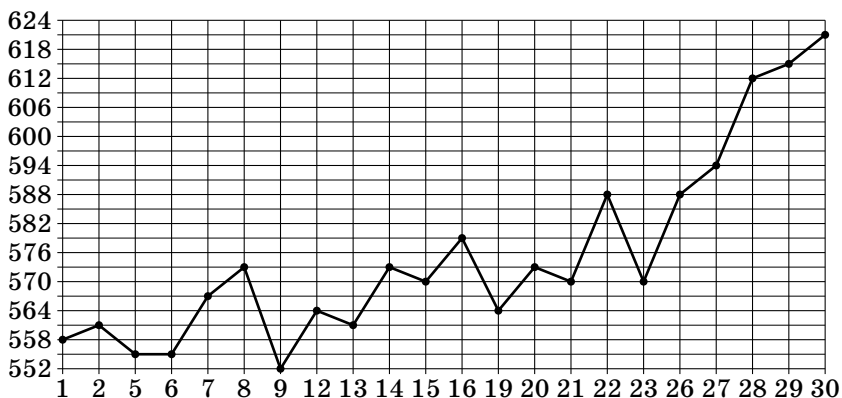
Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Витков	55,5	55	54	53	54,5	55,5
Птицын	52	51,5	53,5	53	54	54,5
Коваленко	49,5	49	50,5	51	51	52
Арнюк	51	52	51	50,5	52,5	52

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

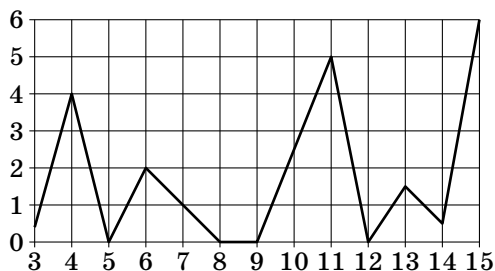
Какое место занял спортсмен Арнюк?

- 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.

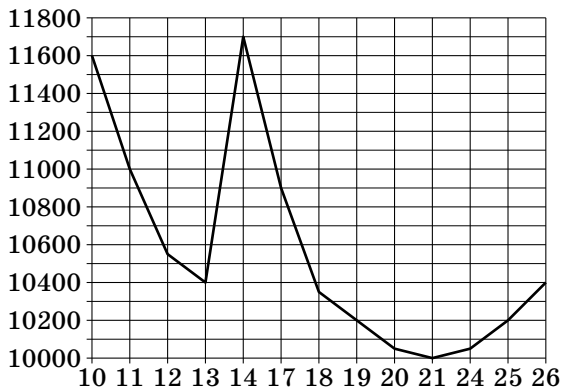


- 14 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной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



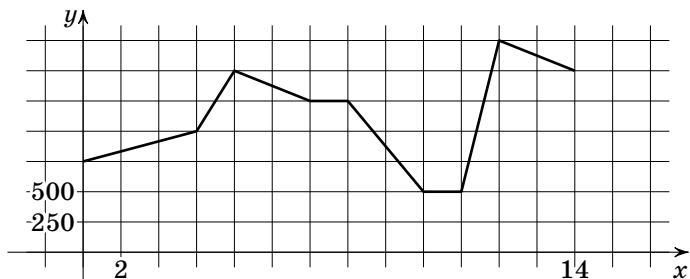
- 15 На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 10 по 26 ноября 2008 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите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

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



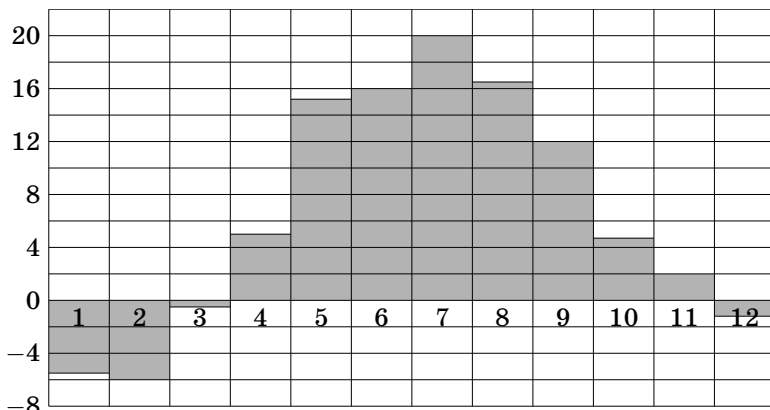
Зачётные задания

- 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 наибольшую

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



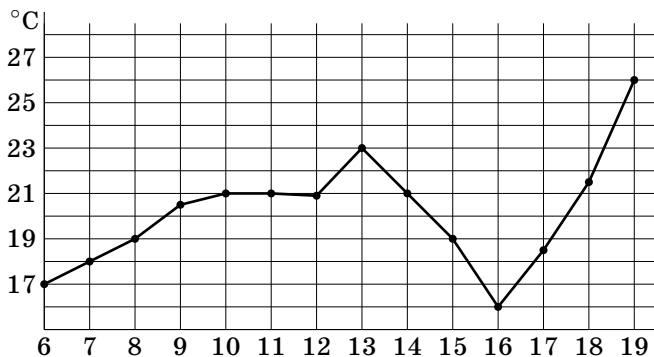
- 3 На игре жюри поставило следующие оценки командам за конкурсы.

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

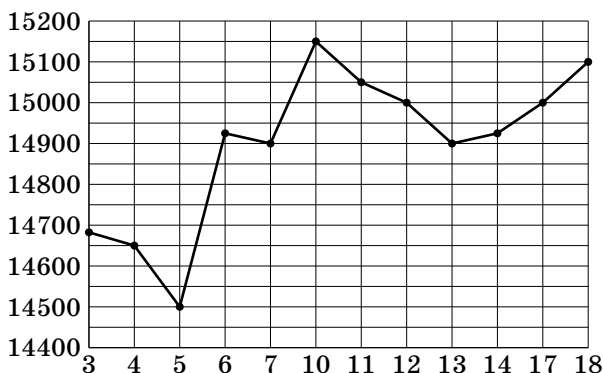
Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются, победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов. На сколько баллов обогнала команда В команду, занявшую четвёртое место?

- 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.

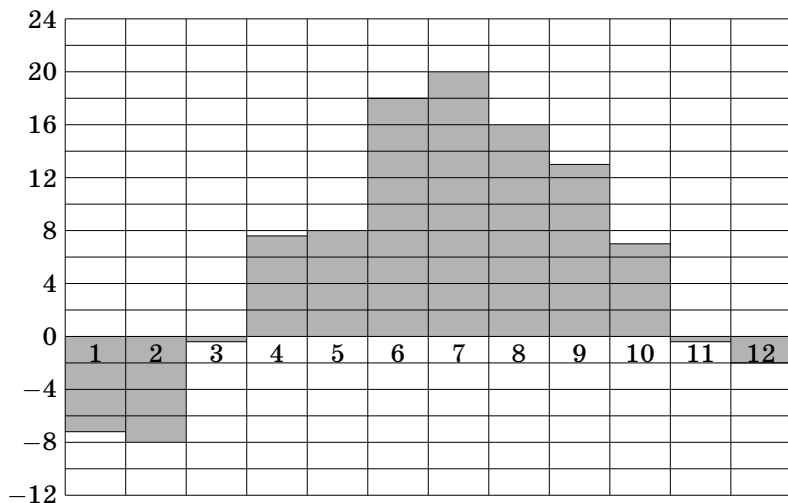


- 5 На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 18 сентября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией. Определите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

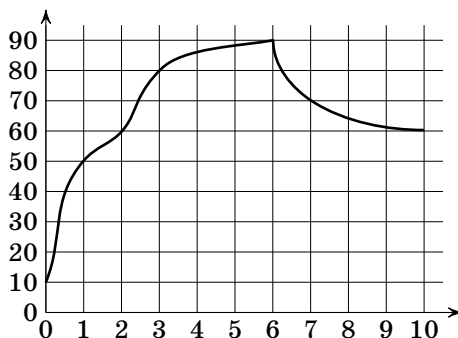


- 6 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По

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.



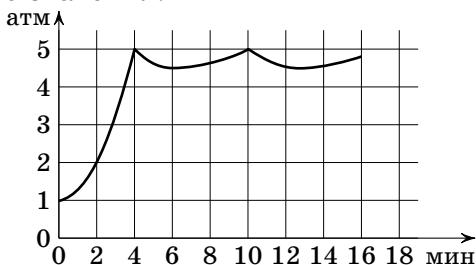
- 7 На рисунке показано, как менялась температура двигателя при его разогреве. По горизонтали указывается время в минутах, прошедшее с начала разогрева двигателя, по вертикали — его температура в градусах Цельсия. Когда температура двигателя достигает определённого значения, включается вентилятор, охлаждающий 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).

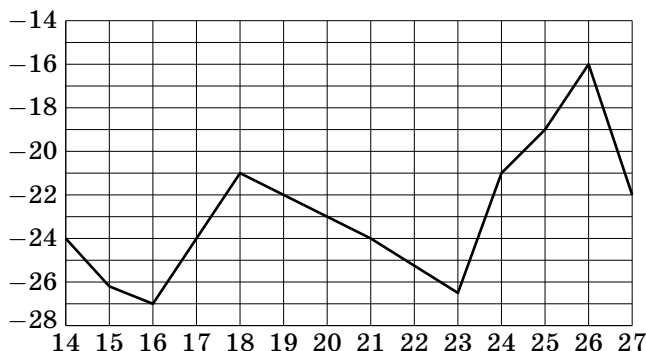


- 9 На графике показано изменение давления в паровой турбине после запуска. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — давление в атмосферах. Определите по графику, сколько минут прошло от запуска турбины до момента, когда давление в первый раз достигло наибольшего значения.

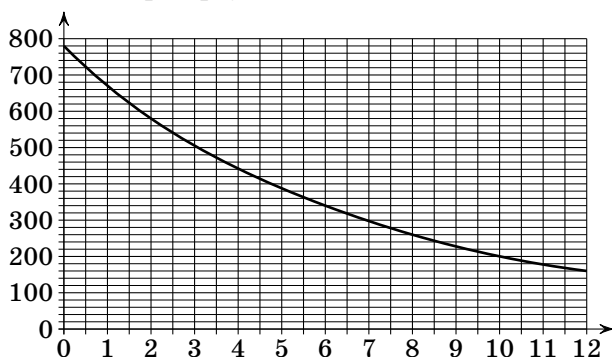


- 10 На рисунке изображён график среднесуточной температуры в Омске в период с 14 по 27 января 1974 г. На оси абсцисс откладываются числа, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Определите по графику, какой

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.



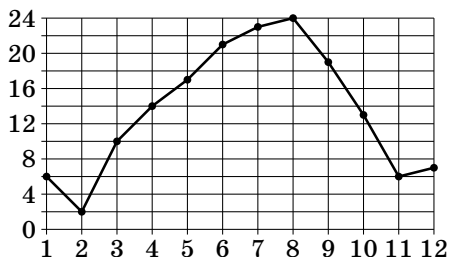
- 12 В соревнованиях по метанию молота участники показали следующие результаты.

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.

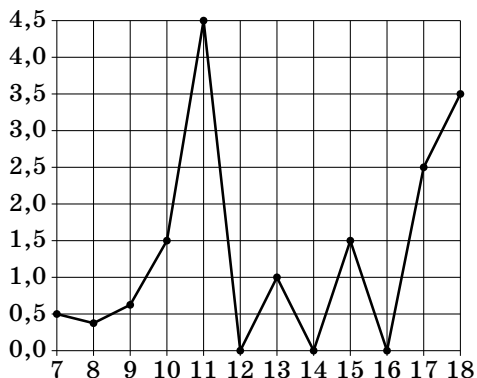
Какое место занял спортсмен Минаков?

- 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 670 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 900 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 1500 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 660 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.

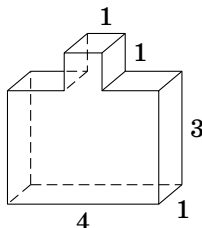
Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	8	3850
Б	бензин	9	3300
В	газ	15	3300

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?

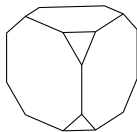
Задача 13

Подготовительные задания

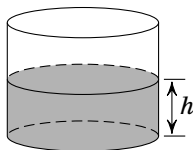
- 1 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



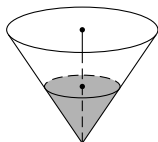
- 2 От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



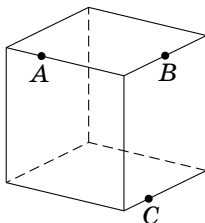
- 3 Подставку для карандашей, имеющую форму куба с ребром 6 см без одной грани, нужно покрасить со всех сторон снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.
- 4 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 60$ см. На каком уровне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



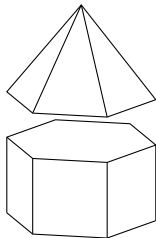
- 5 Однородный шар диаметром 10 см имеет массу 125 граммов. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 12 см? Ответ дайте в граммах.
- 6 Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в два раза ниже второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз объём второй кружки 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.



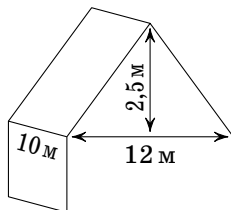
- 8 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), не содержит вершин куба и разбивает куб на два многогранника. Сколько граней у получившегося многогранника с большим числом рёбер?



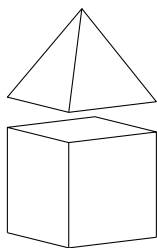
- 9 К правильной шестиугольной призме с ребром 1 приклеили правильную шестиугольную пирамиду с ребром 1 так, что грани оснований совпали. Сколько вершин у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



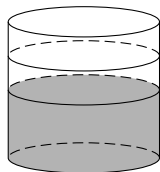
- 10 Двускатную крышу дома, имеющего в основании прямоугольник (см. рисунок), необходимо полностью покрыть рубероидом. Высота крыши равна 2,5 м, длины стен дома равны 10 м и 12 м. Найдите, сколько рубероида (в квадратных метрах) нужно для покрытия этой крыши, если скаты крыши равны.



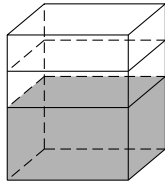
- 11 К кубу с ребром 1 приклеили правильную четырёхугольную пирамиду с ребром 1 так, что квадратные грани совпали. Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



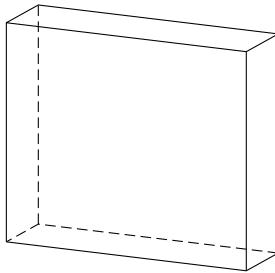
- 12 В бак, имеющий форму цилиндра, налито 10 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,6 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



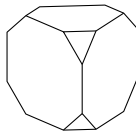
- 13 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических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



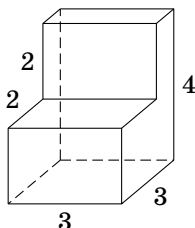
- 15 От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



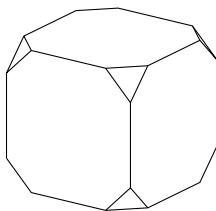
Зачётные задания

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

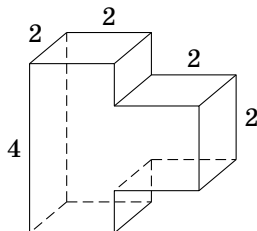
обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



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

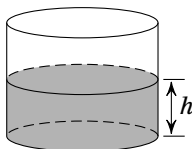


- 3 Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

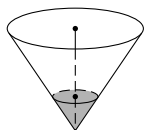


- 4 Ящик, имеющий форму куба с ребром 30 см без одной грани, нужно покрасить со всех сторон снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

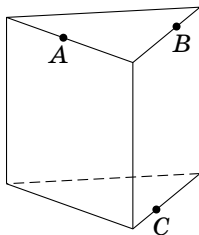
- 5 Однородный шар диаметром 8 см имеет массу 192 граммов. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 6 см? Ответ дайте в граммах.
- 6 Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне $h = 90$ см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический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



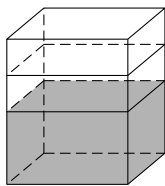
- 7 В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{3}$ высоты. Объём жидкости равен 10 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



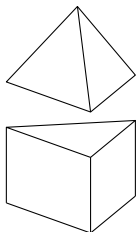
- 8 Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в два раза выше второй, а вторая втрое шире первой. Во сколько раз площадь боковой поверхности второй кружки больше площади боковой поверхности первой? Площади ручек не учитывайте.
- 9 Плоскость, проходящая через точки A , B и C (см. рисунок), не 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?



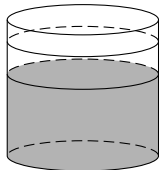
- 10 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 10 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 7 см. Ответ дайте в кубических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



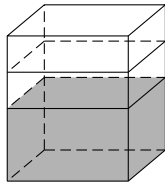
- 11 К правильной треугольной призме со стороной основания 1 приклеили правильную треугольную пирамиду с ребром 1 так, что основания совпали. Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



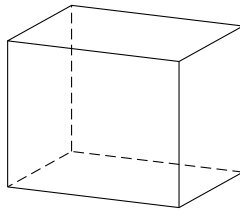
- 12 В бак, имеющий форму цилиндра, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,4 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



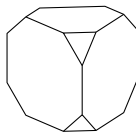
- 13** В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 5 см. Ответ дайте в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



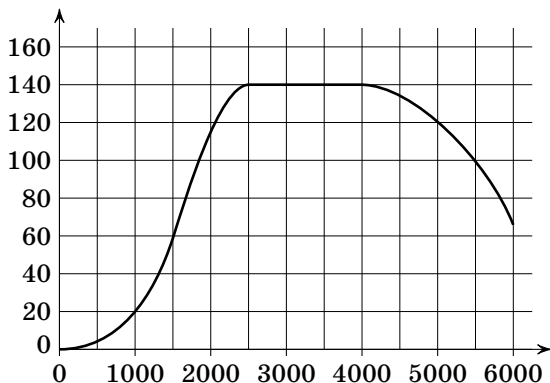
- 15** От деревянной правильной треугольной призмы отпилили все её вершины (см. рисунок). Сколько вершин у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



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.



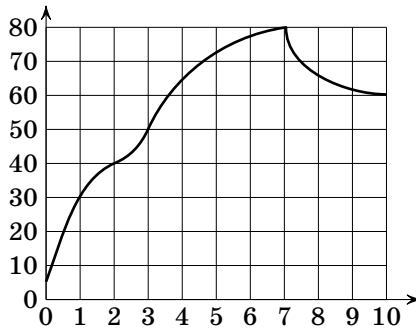
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

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

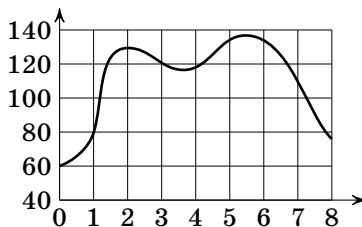
1) Температура росла и на всём интервале была выше 60°C .

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

Б) 1–2 мин

В) 2–3 мин

Г) 3–4 мин

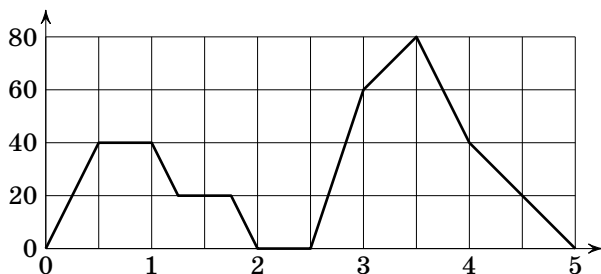
1) Частота пульса падала.

2) Наибольший рост частоты пульса.

3) Частота пульса сначала падала, а затем росла.

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

Б) второй час пути

В) третий час пути

Г) четвёртый час пути

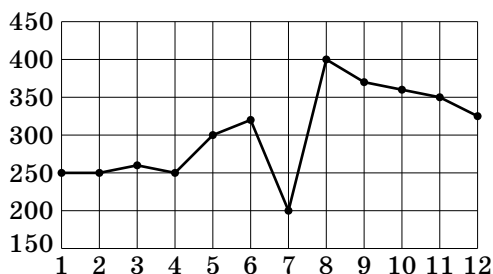
1) Скорость автомобиля достигла максимума за всё время движения автомобиля.

2) Автомобиль сделал остановку на 30 минут в начале часа.

3) Автомобиль не замедлял скорость, но его скорость не превышала 40 км/ч.

4) Автомобиль не разгонялся в течение всего часа.

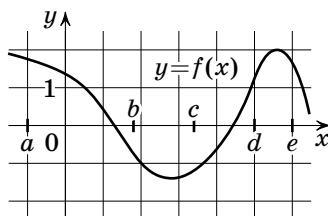
- 5 На рисунке показано изменение стоимости акций компании в период с 1 по 12 сентября 2012 г. По горизонтали указывается число месяца, по вертикали — стоимость акции в рублях. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



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.



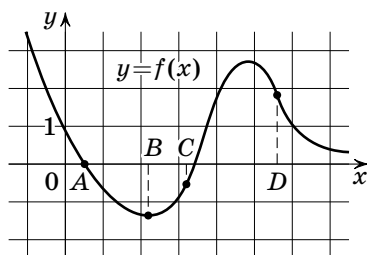
ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

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

- 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.

- 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.



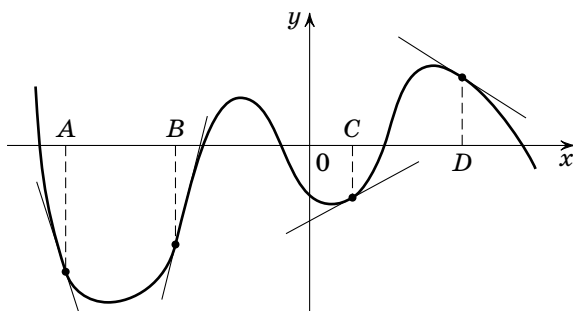
ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

А) A Б) B В) C Г) D

- 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.

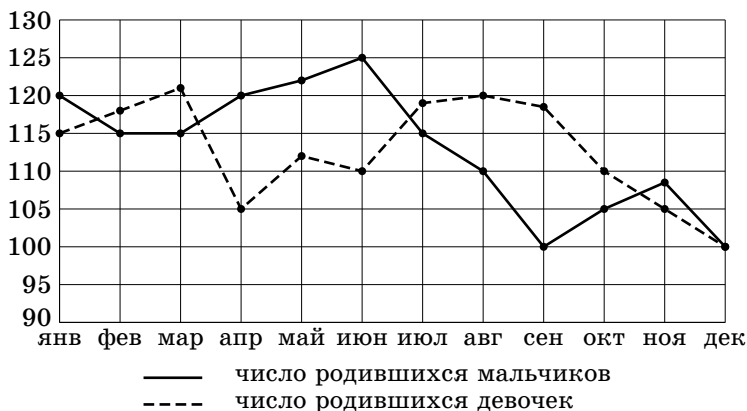
- 8 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A, B, C и D .



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

Б) апрель–июнь

В) июль–сентябрь

Г) октябрь–декабрь

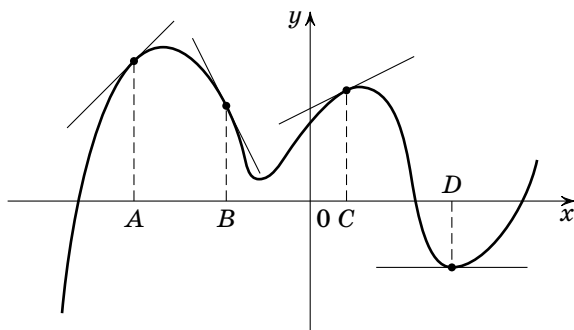
1) Разность между числом родившихся девочек и числом родившихся мальчиков в один из месяцев этого периода достигала наибольшего значения за год.

2) Рождаемость девочек росла.

3) Рождаемость девочек снижалась.

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 .



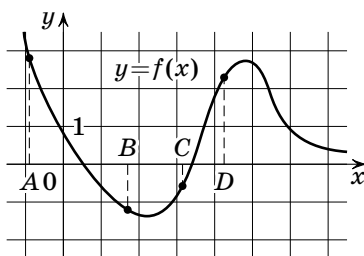
В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ

ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

А) A Б) B В) C Г) D 1) -2 2) 1 3) 0 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.



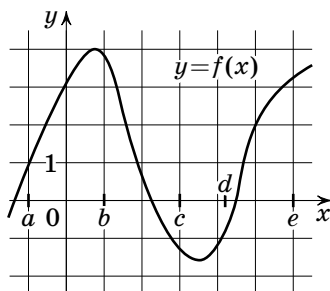
ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) A
 Б) B
 В) C
 Г) D

- 1) Значение функции отрицательно, а значение производной функции положительно.
- 2) Значение производной функции отрицательно, и значение функции отрицательно.
- 3) Значение производной функции отрицательно, а значение функции положительно.
- 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.

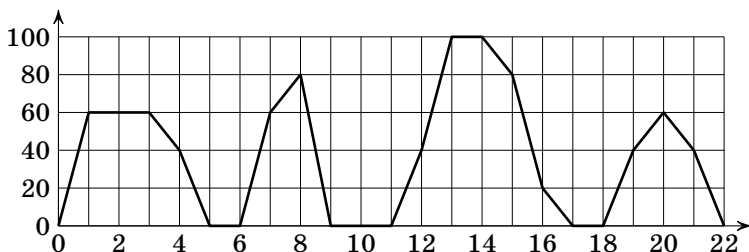


ИНТЕРВАЛЫ

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.



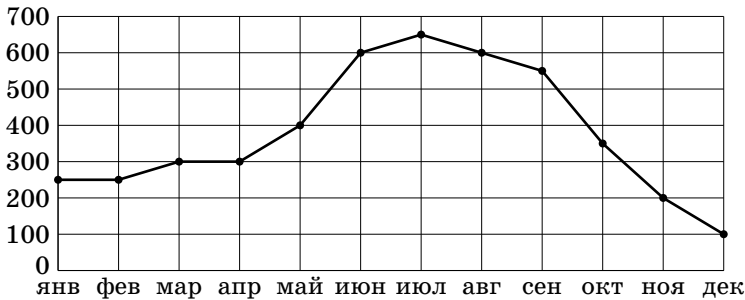
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автобуса на этом интервале.

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.



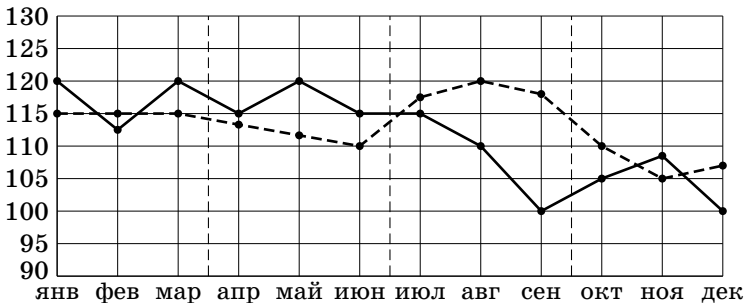
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

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.

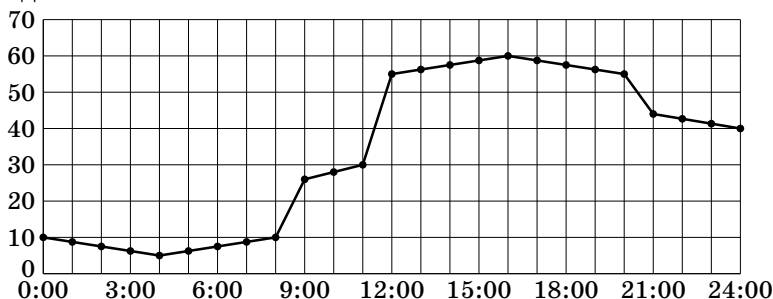
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--------------------|--|
| А) январь–март | 1) В каждый месяц периода количества |
| Б) апрель–июнь | родившихся девочек и мальчиков раз- |
| В) июль–сентябрь | личались не более чем на 5. |
| Г) октябрь–декабрь | 2) Рождаемость мальчиков падала быст- |
| | рее всего. |
| | 3) В каждом месяце мальчиков рожда- |
| | лось 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.



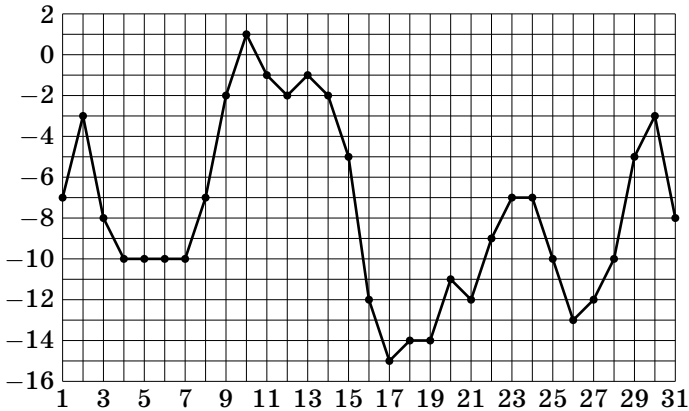
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления воды данной ТЭЦ в течение этого периода.

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) | 2) Потребление воды в течение всего периода было меньше 20 кубометров в час. |
| В) день (с 12 до 18 часов) | 3) Потребление воды выросло более чем втрое в течение периода. |
| Г) вечер (с 18 до 24 часов) | 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.

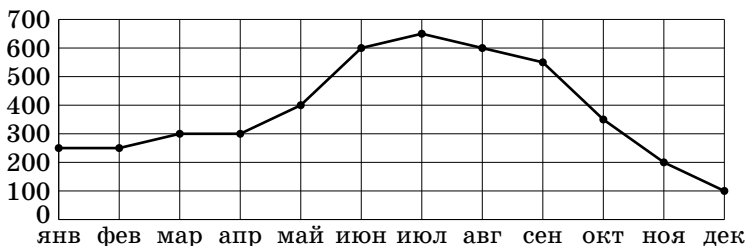


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения температуры.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

- | | |
|-----------------|---|
| А) 1–7 января | 1) Температура достигла месячного максимума. |
| Б) 8–14 января | 2) Во второй половине недели температура не изменялась. |
| В) 15–21 января | 3) Температура достигла месячного минимума. |
| Г) 22–28 января | 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

Б) апрель–июнь

В) июль–сентябрь

Г) октябрь–декабрь

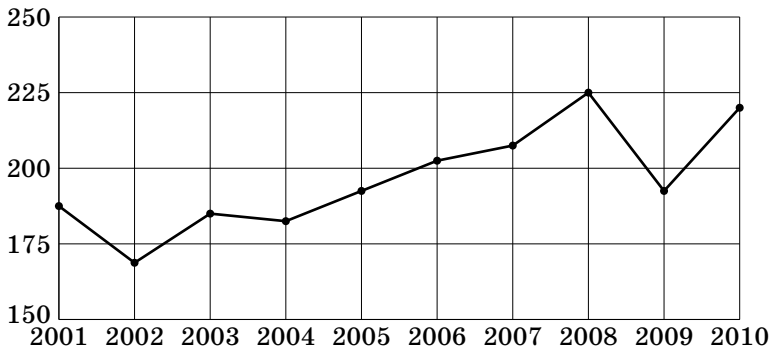
1) Объём месячных продаж уменьшился более чем на 200 холодильников за весь период.

2) В первый и второй месяцы периода было продано одинаковое количество холодильников.

3) Самое медленное уменьшение объёма месячных продаж.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОБЫЧИ УГЛЯ

А) 2001–2003 гг.

1) В течение периода объёмы добычи сначала росли, а затем стали падать.

Б) 2003–2005 гг.

2) Годовой объём добычи в каждый год составлял больше 175, но меньше 200 млн т.

В) 2005–2007 гг.

3) Период содержит год, в который объём добычи угля был минимальным.

Г) 2007–2009 гг.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) август

1) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.

Б) сентябрь

2) Наибольшая разница между доходом и расходом.

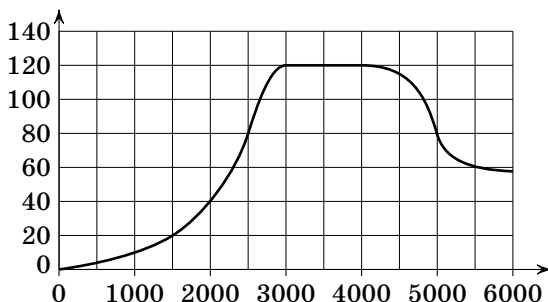
В) октябрь

3) Наибольший доход в период с августа по ноябрь.

Г) 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.

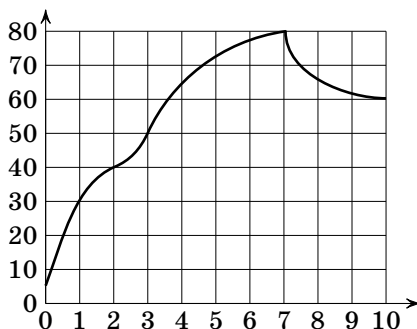
ИНТЕРВАЛЫ

- 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

1) Температура росла, и её прирост составил менее 10°C .

Б) 3–4 мин

2) Температура росла и на этом интервале достигла 60°C .

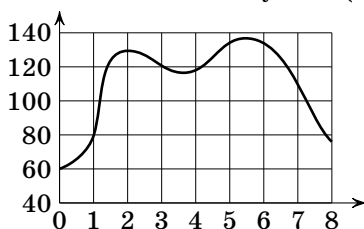
В) 5–6 мин

3) Самый быстрый рост температуры.

Г) 7–9 мин

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

1) Частота пульса снижалась на всём интервале.

Б) 3–4 мин

2) Частота пульса достигла максимума за всё время выступления и после него.

В) 4–5 мин

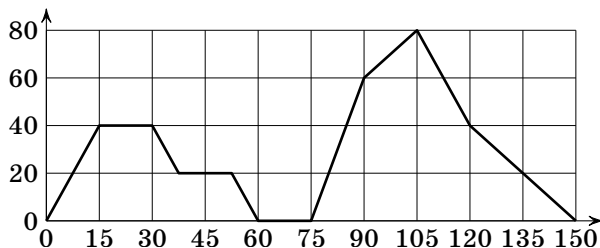
3) Частота пульса сначала падала, а затем росла.

Г) 5–7 мин

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

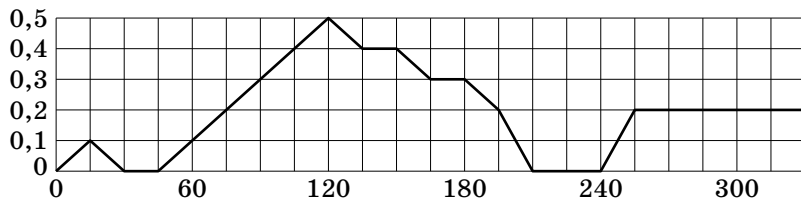
1) Автомобиль не увеличивал скорость на всём интервале и некоторое время ехал с постоянной скоростью.

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.

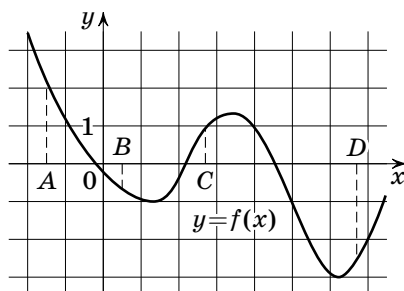
ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- 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.



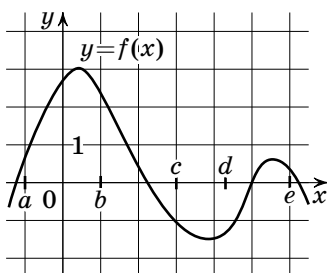
ТОЧКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

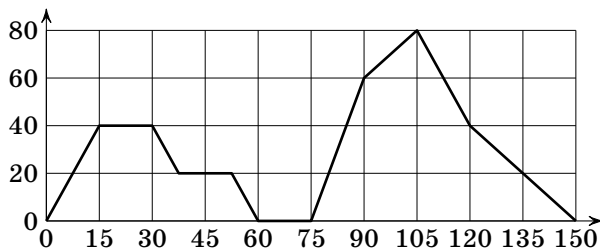


ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|---|--|
| <p>А) $(a; b)$
 Б) $(b; c)$
 В) $(c; d)$
 Г) $(d; e)$</p> | <p>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.</p> |
|---|--|

- 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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) 0–15 с

1) Скорость автомобиля уменьшалась в течение всего интервала времени.

Б) 15–30 с

2) Автомобиль сделал остановку на 15 с.

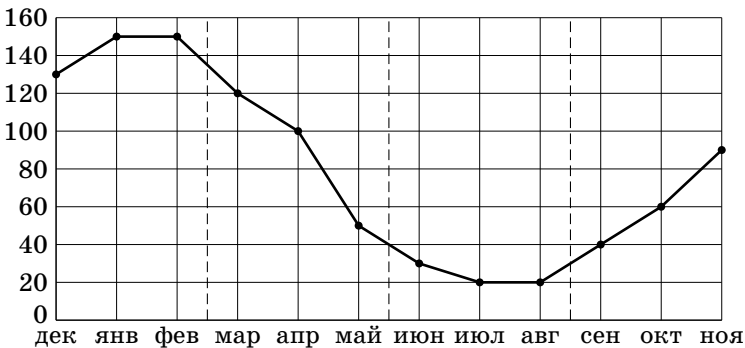
В) 30–105 с

3) Скорость автомобиля увеличивалась в течение всего интервала времени.

Г) 105–150 с

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.

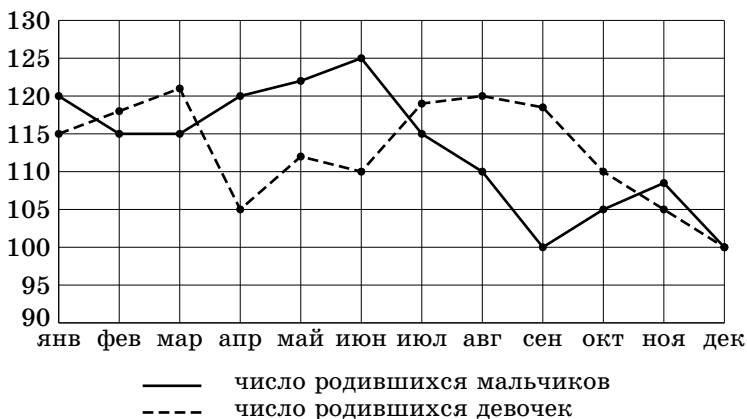
В) лето

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) январь–февраль

Б) март–апрель

В) апрель–июнь

Г) июль–сентябрь

1) Рождаемость мальчиков росла, рождаемость девочек падала.

2) Рождаемость девочек росла, рождаемость мальчиков падала.

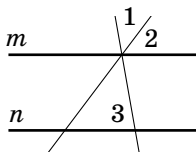
3) Рождаемость девочек выше рождаемости мальчиков на протяжении всего периода.

4) Рождаемость мальчиков выше рождаемости девочек на протяжении всего периода.

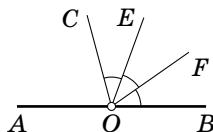
Задача 15

Подготовительные задания

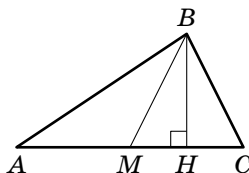
- 1 Прямые m и n параллельны (см. рисунок). Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 47^\circ$, $\angle 2 = 53^\circ$. Ответ дайте в градусах.



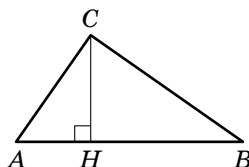
- 2 На прямой AB взята точка O . Лучи OE и OF делят угол BOC на три равные части. Найдите угол EOB , если $\angle AOC = 75^\circ$. Ответ дайте в градусах.



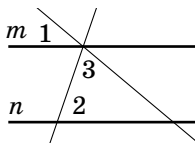
- 3 В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH . Известно, что $AH = 12$ и $BC = BM$. Найдите AC .



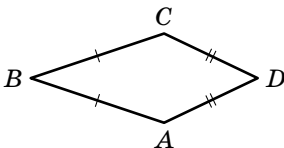
- 4 Найдите площадь равнобедренного треугольника, боковая сторона которого равна 10, а основание равно 12.
- 5 В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH — высота, $AC = 8$, $\sin B = 0,4$. Найдите AH .



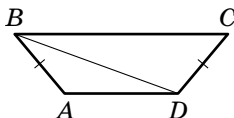
- 6 Найдите длину высоты прямоугольного треугольника, проведённой к его гипотенузе, если один из катетов этого треугольника равен 8, а синус противолежащего этому катету угла равен 0,8.
- 7 Площадь прямоугольника 60, одна сторона 12. Найдите диагональ прямоугольника.
- 8 Одна из диагоналей ромба равна 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.



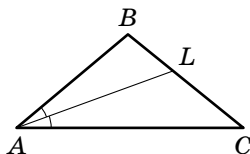
- 12 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известно, что $AB = BC$, $AD = CD$, $\angle B = 37^\circ$, $\angle D = 51^\circ$. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.



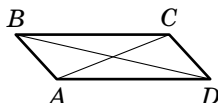
- 13 В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 10^\circ$ и $\angle BDC = 109^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



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

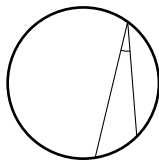


- 15 В параллелограмме $ABCD$ диагональ AC в 2 раза больше стороны AB и $\angle ACD = 111^\circ$. Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

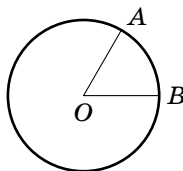


Зачётные задания

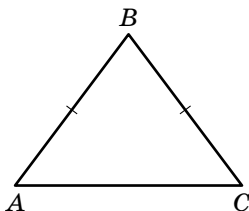
- 1 В равнобедренной трапеции одно из оснований равно 5, а другое — 13. Высота трапеции равна 8. Найдите тангенс острого угла трапеции.
- 2 Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, длина которой равна $\frac{1}{10}$ длины окружности. Ответ дайте в градусах.



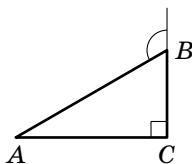
- 3 На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 60^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 25. Найдите длину большей дуги.



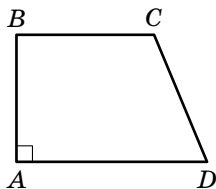
- 4 В равнобедренном треугольнике ABC основание $AC = 24$, $\operatorname{tg} A = 0,75$. Найдите площадь треугольника ABC .



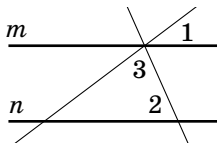
- 5 Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 29, одна из средних линий равна 10. Найдите больший катет треугольника.
- 6 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 3\sqrt{3}$. Внешний угол при вершине B равен 120° . Найдите BC .



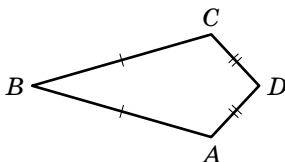
- 7 В прямоугольнике одна из сторон равна 35, диагональ равна 37. Найдите площадь прямоугольника.
- 8 Сторона ромба 25, одна из диагоналей равна 14. Найдите площадь ромба.
- 9 В параллелограмме $ABCD$ диагонали являются биссектрисами его углов, $BC = 51$, $AC = 48$. Найдите BD .
- 10 В прямоугольной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



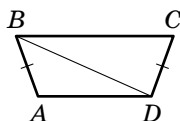
- 11 Прямые m и n параллельны (см. рисунок). Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 32^\circ$, $\angle 2 = 77^\circ$. Ответ дайте в градусах.



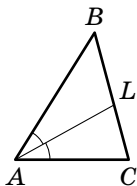
- 12 В выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ известно, что $AB = BC$, $AD = CD$, $\angle B = 32^\circ$, $\angle D = 94^\circ$. Найдите угол A . Ответ дайте в градусах.



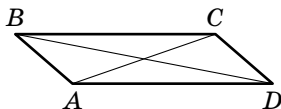
- 13 В трапеции $ABCD$ известно, что $AB = CD$, $\angle BDA = 24^\circ$ и $\angle BDC = 70^\circ$. Найдите угол ABD . Ответ дайте в градусах.



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



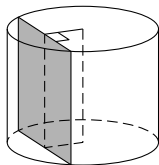
- 15 В параллелограмме $ABCD$ диагональ AC в 2 раза больше стороны AB и $\angle ACD = 169^\circ$. Найдите угол между диагоналями параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



Задача 16

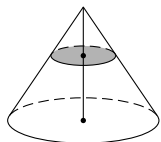
Подготовительные задания

- 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 $\frac{3}{\sqrt[3]{\pi}}$. 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,

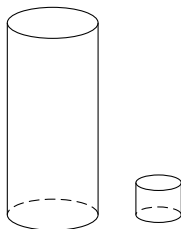
отсекаемого от данного конуса проведенной плоскостью, равен $\frac{27}{7}$.



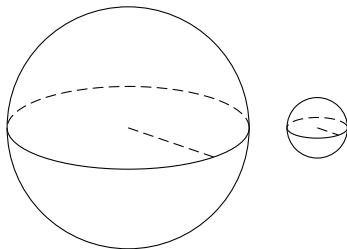
- 11 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 9 и 3, а второго — 3 и 9. Во сколько раз объём первого цилиндра больше объёма второго?



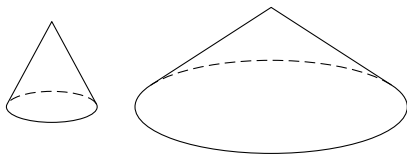
- 12 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 4 и 18, а второго — 2 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?



- 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?

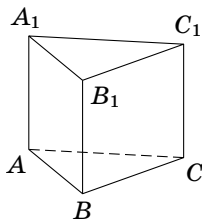


- 15 Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 3 и 6, а второго — 9 и 7. Во сколько раз объём второго конуса больше объёма первого?



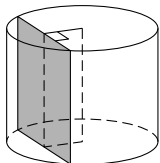
Зачётные задания

- 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 .

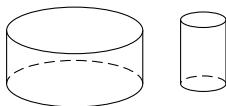


- 6 Найдите высоту правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а объём равен 32.
- 7 Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые рёбра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.
- 8 Площадь боковой поверхности правильной четырёхугольной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

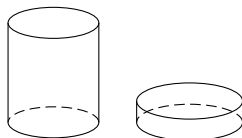
- 9 Радиус основания цилиндра равен 5, а его образующая равна 12. Сечение, параллельное оси цилиндра, имеет площадь 96. Найдите расстояние, на которое это сечение удалено от оси цилиндра.



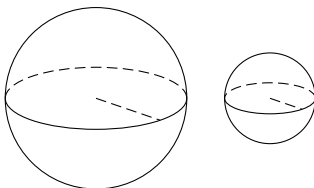
- 10 Даны два конуса. Радиус основания и образующая первого конуса равны соответственно 5 и 12, а второго — 2 и 6. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого конуса больше площади боковой поверхности второго?
- 11 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 5,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



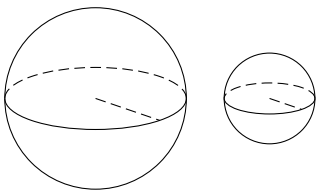
- 12 Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 6 и 14, а второго — 7 и 3. Во сколько раз площадь боковой поверхности первого цилиндра больше площади боковой поверхности второго?



- 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

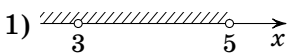
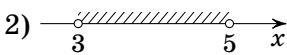
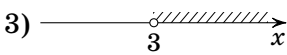
- 1 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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) $(2; +\infty)$

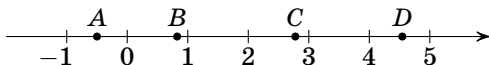
- 2 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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 .



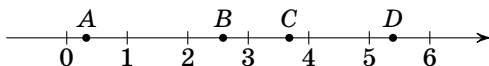
Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

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 .



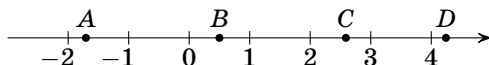
Число m равно $\log_2 5$. Установите соответствие между указанными точками и числами в правом столбце.

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 .



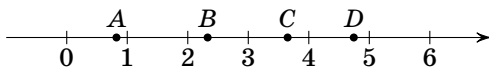
Число m равно $\sqrt{0,5}$. Установите соответствие между указанными точками и числами в правом столбце.

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

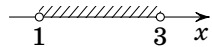
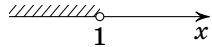
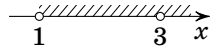
- 1 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$

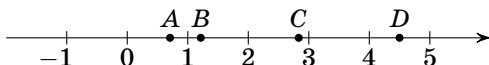
- 2 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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.



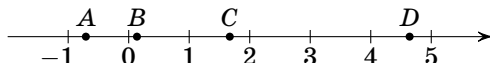
Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

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.

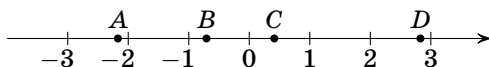
ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) A	1) $\frac{6}{m}$
Б) B	2) $m - 2$
В) C	3) $\sqrt{m} - 1$
Г) D	4) m^2

- 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 .



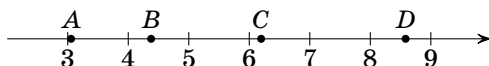
Число m равно $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца.

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 Когда какая-нибудь кошка идёт по забору, собака Марфа, живущая в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.
 - 1) Если по забору идёт сиамская кошка, Марфа не лает.
 - 2) Если по забору пойдёт кошка Маркиза, Марфа будет лаять.
 - 3) Если Марфа молчит, то кошка по забору не идёт.
 - 4) Если Марфа не лает, то по забору идёт кошка.В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 2 В жилых домах, в которых больше 12 этажей, установлены электрические плиты вместо газовых. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.
 - 1) Если в доме больше 12 этажей, то в нём установлены электрические плиты.
 - 2) Если в доме 15 этажей, то в нём установлены газовые плиты.
 - 3) Если в доме установлены газовые плиты, то в нём более 12 этажей.
 - 4) Если в доме установлены газовые плиты, то в этом доме менее 13 этажей.В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 3 В классе учится 30 человек, из них 20 человек посещают кружок по биологии, а 16 — кружок по географии. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
 - 1) Не найдётся 17 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.
 - 2) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
 - 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по биологии, то он обязательно ходит на кружок по географии.
 - 4) Каждый ученик из этого класса посещает оба кружка.В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 4 Повар испёк для вечеринки 45 кексов, из них 15 штук он посыпал марципаном, а 20 кексов посыпал сахарной пудрой. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Найдётся 10 кексов, которые ничем не посыпаны.
- 2) Хотя бы 16 кексов посыпаны и сахарной пудрой, и марципаном.
- 3) Не может оказаться больше 15 кексов, посыпанных и сахарной пудрой, и марципаном.
- 4) Если кекс посыпан сахарной пудрой, то он посыпан марципаном.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 5 Фирма приобрела стеллаж, стул, проектор и ксерокс. Известно, что стеллаж дороже стула, а ксерокс дешевле стула и дешевле проектора. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Стеллаж и ксерокс стоят одинаково.
- 2) Стул дешевле ксерокса.
- 3) Ксерокс — самая дешёвая из покупок.
- 4) Стеллаж дороже ксерокса.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 6 При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что жираф тяжелее верблюда, верблюд тяжелее тигра, а тапир легче верблюда. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Жираф легче тигра.
- 2) Тапир тяжелее верблюда.
- 3) Жираф тяжелее тапира.
- 4) Жираф самый тяжёлый из всех этих животных.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 7 На зимней Олимпиаде сборная Канады завоевала медалей больше, чем сборная Нидерландов, сборная Белоруссии — меньше, чем сборная Нидерландов, а сборная Швейцарии — меньше, чем сборная Канады. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 2) Сборная Канады завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.
- 3) Из названных сборных команда Белоруссии заняла второе место по числу медалей.
- 4) Сборная Белоруссии завоевала меньше медалей, чем сборная Канады.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 8) Некоторые сотрудники фирмы летом отдыхали на даче, а некоторые — на море. Все сотрудники, которые не отдыхали на море, отдыхали на даче. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом или на даче, или на море, или и там, и там.
- 2) Если Нина не отдыхала летом ни на даче, ни на море, то она является сотрудником этой фирмы.
- 3) Сотрудник этой фирмы, который летом не отдыхал на море, не отдыхал и на даче.
- 4) Если сотрудник этой фирмы не отдыхал летом на море, то он отдыхал на даче.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 9) Некоторые сотрудники фирмы летом отдыхали в Анапе, а некоторые — в Туапсе. Все сотрудники, которые отдыхали в Туапсе, не отдыхали в Анапе. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если сотрудник этой фирмы летом отдыхал в Анапе, то он отдыхал и в Туапсе.
- 2) Среди сотрудников этой фирмы, которые летом не отдыхали в Туапсе, есть хотя бы один, который отдыхал в Анапе.
- 3) Нет ни одного сотрудника этой фирмы, который летом отдыхал и в Анапе, и в Туапсе.
- 4) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом в Анапе.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 10** В зоомагазине в один из аквариумов запустили 25 рыбок. Длина каждой рыбки больше 3 см, но не превышает 8 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В этом аквариуме нет рыбки длиной 9 см.
 - 2) Длина каждой рыбки больше 8 см.
 - 3) Семь рыбок в этом аквариуме короче 3 см.
 - 4) Разница в длине любых двух рыбок не больше 5 см.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 11** В компании из 30 человек 25 пользуются социальной сетью «Одноклассники», а 10 — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В этой компании найдётся 10 человек, которые не пользуются ни сетью «Одноклассники», ни сетью «ВКонтакте».
 - 2) В этой компании найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями.
 - 3) Не найдётся ни одного человека из этой компании, пользующегося только сетью «Одноклассники».
 - 4) Не более 10 человек из этой компании пользуются обеими сетями.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.
- 12** Перед футбольным турниром измерили рост игроков футбольной команды города N . Оказалось, что рост каждого из футболистов этой команды больше 170 см и меньше 190 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В футбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 160 см.
 - 2) В футбольной команде города N нет игроков ростом 169 см.
 - 3) Рост любого футболиста этой команды меньше 190 см.
 - 4) Разница в росте любых двух игроков футбольной команды города N составляет более 20 см.
- В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 13** В компании из 20 человек 15 пользуются социальной сетью «Одноклассники», а 10 — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В этой компании найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями.
- 2) Найдётся 10 человек из этой компании, которые не пользуются ни сетью «Одноклассники», ни сетью «ВКонтакте».
- 3) Не более 10 человек из этой компании пользуются обеими сетями.
- 4) В этой компании не найдётся ни одного человека, пользующегося только сетью «Одноклассники».

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 14** Среди дачников в посёлке есть те, кто выращивает виноград, и есть те, кто выращивает груши. А также есть те, кто не выращивает ни виноград, ни груши. Некоторые дачники в этом посёлке, выращивающие виноград, также выращивают и груши. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если дачник из этого посёлка не выращивает виноград, то он выращивает груши.
- 2) Среди тех, кто выращивает виноград, есть дачники из этого посёлка.
- 3) Есть хотя бы один дачник в этом посёлке, который выращивает и груши, и виноград.
- 4) Если дачник в этом посёлке выращивает виноград, то он не выращивает груши.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 15** Среди жителей дома № 23 есть те, кто работает, и есть те, кто учится. А также есть те, кто не работает и не учится. Некоторые жители дома № 23, которые учатся, ещё и работают. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Хотя бы один из работающих жителей дома № 23 учится.
- 2) Все жители дома № 23 работают.

3) Среди жителей дома № 23 нет тех, кто не работает и не учится.

4) Хотя бы один из жителей дома № 23 работает.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

Зачётные задания

1 Когда какая-нибудь кошка идёт по забору, пёс Барбос, живущий в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

1) Если Барбос молчит, то кошка по забору не идёт.

2) Если Барбос не лает, то по забору идёт кошка.

3) Если по забору пойдёт белая кошка, Барбос будет лаять.

4) Если по забору идёт чёрная кошка, Барбос не лает.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

2 В жилых домах, в которых больше 12 этажей, установлены электрические плиты вместо газовых. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

1) Если в доме установлены газовые плиты, то в этом доме более 13 этажей.

2) Если в доме установлены газовые плиты, то в этом доме менее 13 этажей.

3) Если в доме больше 17 этажей, то в нём установлены газовые плиты.

4) Если в доме установлены газовые плиты, то в нём не более 12 этажей.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

3 В классе учатся 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 — кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.

2) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.

4) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 4 Повар испёк 40 печений, из них 10 штук он посыпал корицей, а 20 печений посыпал сахаром. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Найдётся 20 печений, посыпанных и сахаром, и корицей.

2) Найдётся 10 печений, которые ничем не посыпаны.

3) Если печенье посыпано сахаром, то оно посыпано и корицей.

4) Не может оказаться больше 10 печений, посыпанных и сахаром, и корицей.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 5 Фирма приобрела стол, доску, магнитофон и принтер. Известно, что принтер дороже магнитофона, а доска дешевле магнитофона и дешевле стола. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Доска — самая дешёвая из покупок.

2) Принтер дороже доски.

3) Принтер и доска стоят одинаково.

4) Магнитофон дешевле доски.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 6 При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что носорог тяжелее льва, медведь легче носорога, а рысь легче льва. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Медведь тяжелее носорога.

2) Рысь тяжелее носорога.

3) Носорог самый тяжёлый из всех этих животных.

4) Рысь легче носорога.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 7 На зимней Олимпиаде сборная России завоевала медалей больше, чем сборная Канады, сборная Канады — больше,

чем сборная Германии, а сборная Норвегии — меньше, чем сборная Канады. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 2) Сборная России завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.
- 3) Сборная Германии завоевала больше медалей, чем сборная России.
- 4) Из названных сборных команда Канады заняла второе место по числу медалей.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 8 Из 36 пассажиров одного из купейных вагонов поезда 17 — женщины, 11 — мужчины, 8 — дети. В этом вагоне 9 четырёхместных купе. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.

- 1) В каждом купе вагона есть по крайней мере один ребёнок.
- 2) Хотя бы в одном из купе вагона нет ни одного ребёнка.
- 3) В каждом купе вагона есть по крайней мере одна женщина и один мужчина.
- 4) Хотя бы в одном из купе вагона есть по крайней мере одна женщина и один мужчина.

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** В зоомагазине в один из аквариумов запустили 19 рыбок. Длина каждой рыбки больше 3 см, но не превышает 12 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) В этом аквариуме нет рыбки длиной 13 см.
 - 2) Длина каждой рыбки больше 12 см.
 - 3) Десять рыбок в этом аквариуме меньше 3 см.
 - 4) Разница в длине любых двух рыбок не больше 9 см.
- В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.
- 11** В классе учится 25 человек, из них 16 человек посещают кружок по английскому языку, а 13 — кружок по немецкому языку. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Каждый ученик из этого класса посещает и кружок по английскому языку, и кружок по немецкому языку.
 - 2) Найдётся хотя бы три человека из этого класса, которые посещают оба кружка.
 - 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по английскому языку, то он обязательно ходит на кружок по немецкому языку.
 - 4) Не более 13 человек из этого класса посещают оба кружка.
- 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** Из 32 учащихся 8 класса 10 занимаются в секции баскетбола, 14 — в секции волейбола, 19 — в секции настольного тенниса. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.

- 1) Хотя бы один из учащихся класса занимается и в секции баскетбола, и в секции волейбола.
- 2) Хотя бы один из учащихся класса занимается и в секции баскетбола, и в секции настольного тенниса.
- 3) Хотя бы один из учащихся класса занимается и в секции волейбола, и в секции настольного тенниса.
- 4) Каждый из учащихся класса занимается хотя бы в одной из трёх секций.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 14** Из 24 учащихся 6 класса 14 — девочки, 10 — мальчики. На экскурсии было 18 человек из этого класса. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.

- 1) На экскурсии были все девочки класса.
- 2) На экскурсии были все мальчики класса.
- 3) На экскурсии было не менее 8 девочек.
- 4) На экскурсии было не менее 4 мальчиков.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

- 15** В мини-гостинице 10 двухместных номеров и 2 трёхместных номера. В каждом из заселённых номеров нет свободных мест. Всего в гостинице проживает 21 человек. Выберите утверждения, которые обязательно верны при указанных условиях.

- 1) Все двухместные номера заселены.
- 2) Заселены 9 двухместных номеров.
- 3) Оба трёхместных номера заселены.
- 4) Заселён ровно один трёхместный номер.

В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

Задача 19

Подготовительные задания

- 1 Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 1 и 2 и делится на 24. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 2 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении на 4, на 5 и на 6 даёт в остатке 1 и цифры которого расположены в порядке убывания слева направо. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 3 Найдите чётное четырёхзначное натуральное число, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 4 Найдите четырёхзначное натуральное число, большее 2200, но меньшее 3000, которое делится на каждую свою цифру и все цифры которого различны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 5 Вычеркните в числе 45 341 527 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 22. В ответе укажите ровно одно получившееся число.
- 6 Найдите пятизначное число, кратное 25, соседние цифры которого отличаются на 3. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 7 Найдите чётное четырёхзначное натуральное число, сумма цифр которого на 1 меньше их произведения. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 8 Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 2628. Приведите пример такого числа.
- 9 Найдите трёхзначное число, кратное 11, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 10 Найдите четырёхзначное число, кратное 88, все цифры которого различны и чётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 11 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 3, и на 5, и на 7 даёт в остатке 2 и в записи которого есть только две различные цифры. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 12 Найдите пятизначное число, кратное 18, любые две соседние цифры которого отличаются на 2. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 13 Найдите трёхзначное натуральное число, большее 500, которое при делении и на 8, и на 5 даёт равные ненулевые остатки и первая слева цифра в записи которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 14 Искра задумала трёхзначное число. Сумма цифр этого числа равна 8 а сумма квадратов его цифр равна 24. Если из задуманного числа вычесть 198, то получится число, записанное теми же цифрами, что и задуманное, но в обратном порядке. Найдите задуманное Искрой число.
- 15 Найдите четырёхзначное число, кратное 22, произведение цифр которого равно 40. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Зачётные задания

- 1 Найдите шестизначное натуральное число, которое записывается только цифрами 0 и 6 и делится на 90. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 2 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении на 5 и на 9 даёт в остатке 1 и цифры которого расположены в порядке убывания слева направо. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 3 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 4, сумма цифр которого на 1 больше их произведения. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 4 Найдите трёхзначное число, кратное 40, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 5, но не делится на 25. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 5 Вычеркните в числе 89 767 581 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 18. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.
- 6 Найдите пятизначное число, кратное 18, любые две соседние цифры которого отличаются на 3. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 7 Найдите четырёхзначное число, кратное 75, все цифры которого различны и нечётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 8 Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1359. Приведите ровно один пример такого числа.
- 9 Найдите трёхзначное число A , обладающее следующими свойствами:
- сумма цифр числа A делится на 7;
 - сумма цифр числа $A + 4$ делится на 7.
- В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 10 Найдите четырёхзначное число, которое в 11 раз меньше куба некоторого натурального числа. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 11 Найдите трёхзначное натуральное число, большее 600, которое при делении и на 3, и на 4, и на 5 даёт в остатке 1 и цифры в записи которого расположены в порядке убывания слева направо. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 12 Найдите пятизначное число, кратное 15, любые две соседние цифры которого отличаются на 3. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 13 Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 5, и на 16 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра слева в записи которого является суммой двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.
- 14 Надя задумала четырёхзначное число, которое не изменится, если записать его теми же цифрами, но в обратном порядке. Сумма цифр этого числа равна 18. Если зачеркнуть две последние цифры задуманного числа, получится

двузначное число, которое на 9 больше двузначного числа, полученного зачёркиванием двух первых цифр задуманного числа. Найдите задуманное Надей число.

- 15** Найдите четырёхзначное число, кратное 22, произведение цифр которого равно 24. 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 3200 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 1100 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 7 метров?
- 2 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 14 прыжков, если он начинает прыгать из начала координат?
- 3 Улитка за день заползает вверх по дереву на 4 м, а за ночь сползает на 3 м. Высота дерева 12 м. За сколько дней улитка доползёт от основания до вершины дерева?
- 4 На поверхности глобуса фломастером проведены 19 параллелей и 14 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.
- 5 На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 7 кусков, если по жёлтым — 11 кусков, а если по зелёным — 9 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?
- 6 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
 - за 3 золотые монеты получить 4 медные и одну серебряную;
 - за 8 медных монет получить 4 золотые и одну серебряную.

У Василия были только медные монеты. После нескольких посещений обменного пункта медных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 56 серебряных. На сколько уменьшилось количество медных монет у Василия?

- 7 Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и 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 154 квартиры?
- 8 Никита пригласил Валентина в гости, сказав, что живёт в девятом подъезде в квартире № 464, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Валентин обнаружил, что дом восьмизэтажный. На каком этаже живёт Никита? На всех этажах число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.
- 9 Прямоугольник разбит на четыре маленьких прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Площади трёх из них начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке равны 6, 8 и 12. Найдите площадь четвёртого прямоугольника.
- 10 В корзине лежит 35 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 33 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 4 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?
- 11 В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 148, во втором — 108, в третьем — 70, а сумма чисел в каждой строке больше 26, но меньше 29. Сколько всего строк в таблице?
- 12 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
- за 2 золотые монеты получить 3 серебряные и одну медную;
 - за 5 серебряных монет получить 3 золотые 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 50 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?
- 13 В корзине лежит 40 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов — хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

- 14 Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в двенадцатом подъезде в квартире № 465, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом пятиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На всех этажах число квартир одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)
- 15 Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и 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 357 квартир?

Зачётные задания

- 1 В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы поставили по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 103, во втором — 97, в третьем — 93, а сумма чисел в каждой строке больше 21, но меньше 24. Сколько всего строк в таблице?
- 2 Список заданий викторины состоял из 50 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 9 очков, за неправильный ответ с него списывали 13 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 225 очков, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?
- 3 На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, Б, В и Г. Расстояние между А и Б — 60 км, между А и В — 45 км, между В и Г — 40 км, между Г и А — 35 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге). Найдите расстояние (в километрах) между Б и В.
- 4 Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4500 рублей, а за каждый следующий метр будет платить на 900 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 8 метров?

- 5 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 13 прыжков, если он начинает прыгать из начала координат?
- 6 Улитка за день заползает вверх по дереву на 4 м, а за ночь сползает на 1 м. Высота дерева 16 м. За сколько дней улитка доползёт от основания до вершины дерева?
- 7 На поверхности глобуса фломастером проведены 21 параллель и 19 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.
- 8 На палке отмечены поперечные линии красного, жёлтого и зелёного цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 6 кусков, если по жёлтым — 14 кусков, а если по зелёным — 12 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трёх цветов?
- 9 В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
- за 4 золотые монеты получить 5 медных и одну серебряную;
 - за 9 медных монет получить 5 золотых и одну серебряную.
- У Владимира были только медные монеты. После нескольких посещений обменного пункта медных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 45 серебряных. На сколько уменьшилось количество медных монет у Владимира?
- 10 Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и 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 429 квартир?
- 11 В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 72, во втором — 81, в третьем — 91, а сумма чисел в каждой строке больше 13, но меньше 16. Сколько всего строк в таблице?

- 12** В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
- за 5 золотых монет получить 6 серебряных и одну медную;
 - за 8 серебряных монет получить 6 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 55 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?
- 13** В корзине лежит 25 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 11 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 16 грибов — хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?
- 14** Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в седьмом подъезде в квартире № 462, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семиэтажный. На каком этаже живёт Саша? (На всех этажах число квартир одинаково, нумерация квартир в доме начинается с единицы.)
- 15** Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и 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 105 квартир?

Тренировочные варианты ЕГЭ по математике

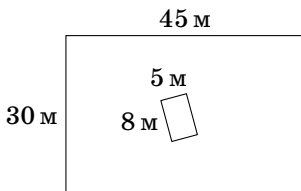
Диагностическая работа № 3

- 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

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

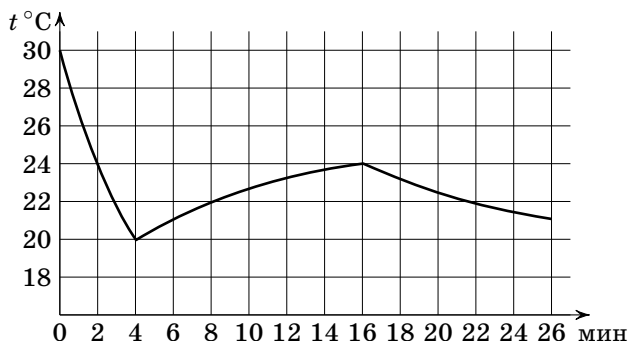
где d — диагональ, α — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите S , если $d = 35$ и $\sin \alpha = \frac{4}{25}$.

- 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 Решите уравнение $x^2 = (x + 7)^2$.
- 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.



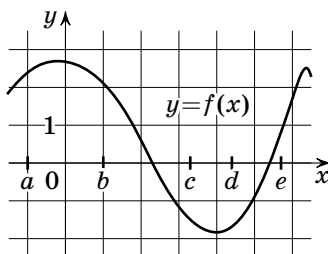
- 12** Витя решил посетить парк аттракционов. Сведения о билетах на аттракционы представлены в таблице. Некоторые билеты позволяют посетить сразу два аттракциона.

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 $50 \text{ см} \times 40 \text{ см} \times 30 \text{ см}$. 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.

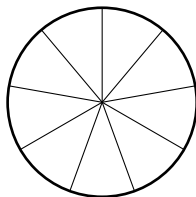
- 1) Если Василий Всеволодович проводит на уроке лабораторную работу по физике, то его телефон выключен.
- 2) Если Василий Всеволодович ведёт урок физики, то его телефон включён.
- 3) Если телефон Василия Всеволодовича включён, то он ведёт урок.
- 4) Если телефон Василия Всеволодовича включён, то он 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 шестнадцатизнажный. На каком этаже живёт Лена? (На всех этажах число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

Диагностическая работа № 4

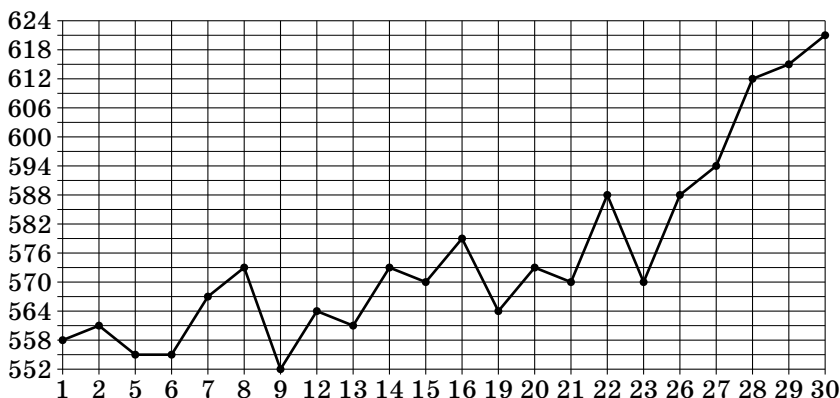
- 1 Найдите значение выражения $\frac{15}{7} + \frac{9}{7} \cdot \frac{2}{3}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{(2^{-4})^2}{2^{-10}}$.
- 3 Одна восьмая всех отдыхающих в пансионате — дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?
- 4 Сумма углов правильного выпуклого многоугольника вычисляется 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.

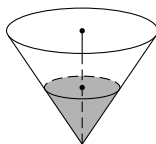


- 12 Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

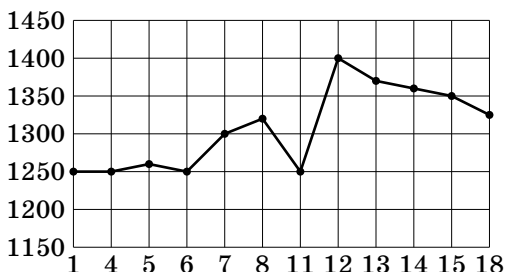
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	3200	3,5
Б	4100	5
В	9500	12

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.

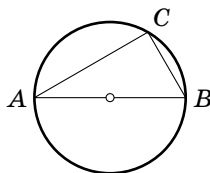
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

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

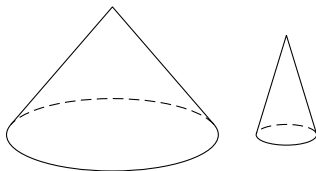
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 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 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?

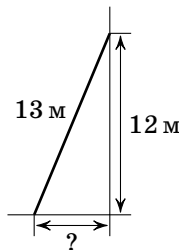
Диагностическая работа № 5

- 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 $a = 90$.

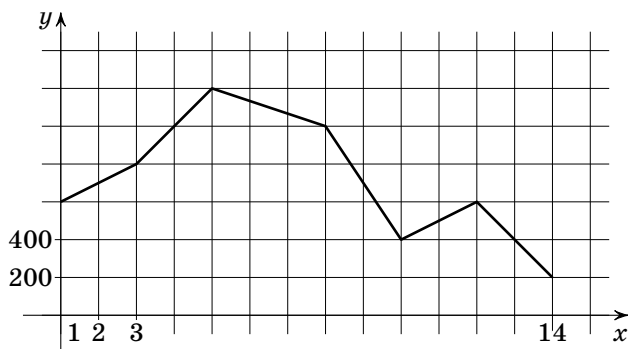
- 3 Во время распродажи Витя купил 6 одинаковых по цене футболок со скидкой 60 %. Сколько таких футболок он мог бы купить на ту же сумму, если бы скидка составила 70 % ?
- 4 В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 7500 + 3700n$, где n — число колец, установленных при копании колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ укажите в рублях.
- 5 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[3]{a} \sqrt[6]{a}}{a \sqrt{a}}$ 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?



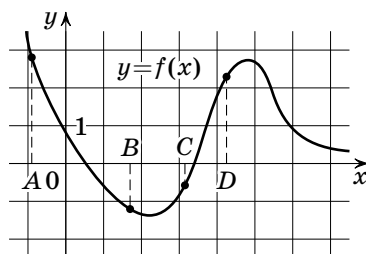
- 12 Турист, прибывший в Санкт-Петербург, хочет посетить 4 музея: Эрмитаж, Русский музей, Петропавловскую кре-

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

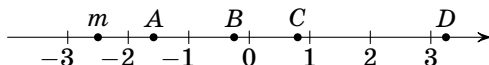
Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы посетить все четыре музея и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров маршрутов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 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
А) A	1) Значение функции в точке положительно, а значение производной функции в точке отрицательно.
Б) B	2) Значение функции в точке отрицательно, и значение производной функции в точке отрицательно.
В) C	3) Значение функции в точке отрицательно, а значение производной функции в точке положительно.
Г) D	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
А) A	1) $m^2 - 3$
Б) B	2) $\frac{m}{10}$
В) 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.

Диагностическая работа № 6

- 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

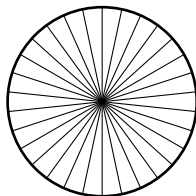
$$\log_3(\log_3 27).$$

- 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.?

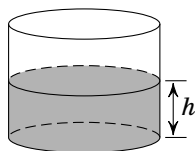
- 12 Для транспортировки 45 тонн груза на 1200 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевоз-

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

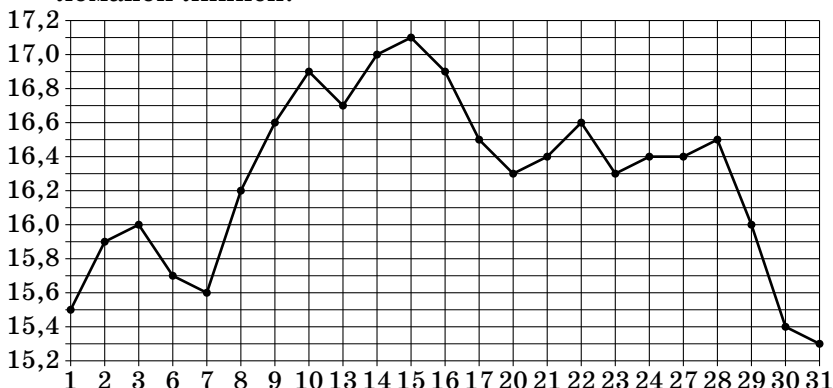
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	3100	4
Б	4000	5,5
В	7600	10

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 вдвое больше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.

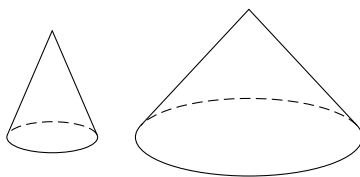


- 14** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены ломаной линией.



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?

Диагностическая работа № 7

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

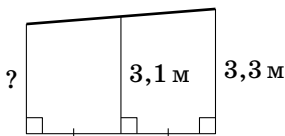
$$3^{-15} : 48^{-17} \cdot 16^{-16}.$$

- 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

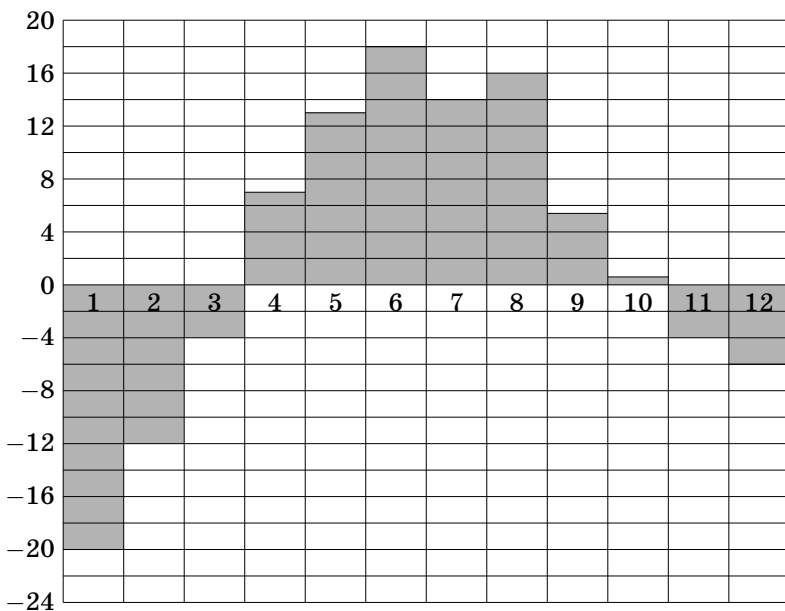
$$m_c = \frac{\sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}}{2}.$$

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 большей 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.

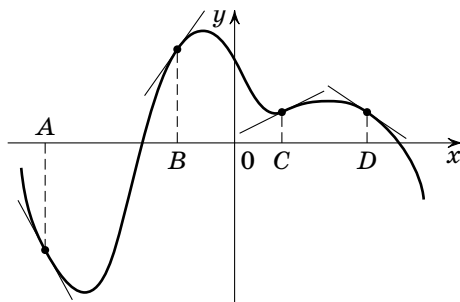


- 12 Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

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.

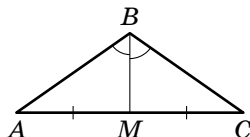
- 13 Чтобы приготовить торт цилиндрической формы, Аня использует 0,9 кг муки. Сколько муки (в кг) нужно взять Ане, чтобы сделать торт той же формы, но в два раза выше и в три раза уже?
- 14 На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами A , B , C и D .



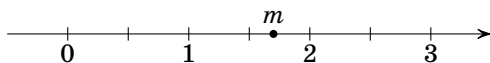
В правом столбце указаны значения производной функции в точках A , B , C и D . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

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 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?

Диагностическая работа № 8

- 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 в пять раз. На сколько процентов увеличилось число посетителей сайта за этот месяц?
- 4 Чтобы перевести температуру из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой

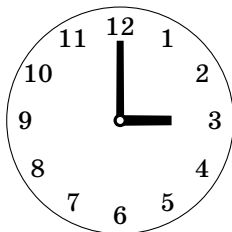
$$t_F = 1,8t_C + 32,$$

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.?

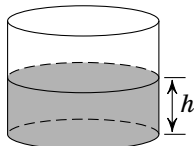
- 12 Строительный подрядчик планирует купить 20 тонн облицовочного кирпича у одного из трёх поставщиков.

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

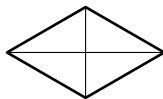
Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

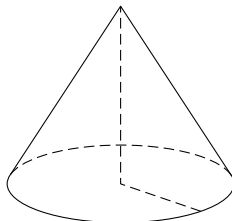
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-----------|--|
| 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 Объём 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?

Диагностическая работа № 9

- 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

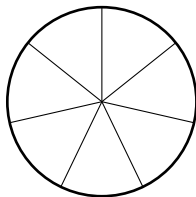
$$\frac{6 \cos 43^\circ}{\sin(-47^\circ)}.$$

- 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.

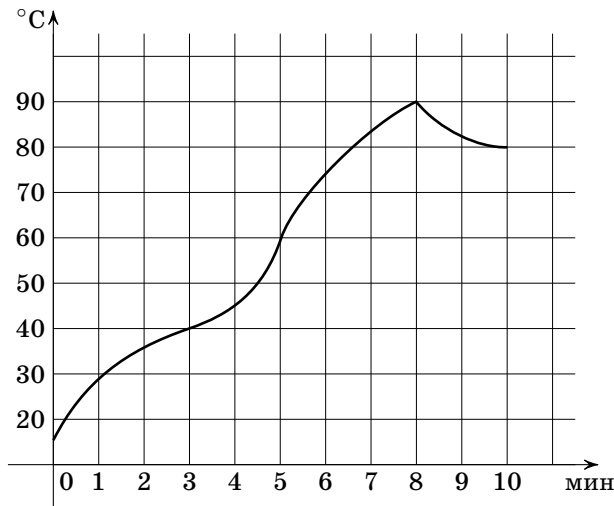
- 8 На рисунке показано, как выглядит колесо с 7 спицами. Сколько будет спиц в колесе, если угол между соседними спицами в нём будет равен 40° ?



- 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, определяется 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?

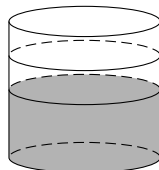


- 12** Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

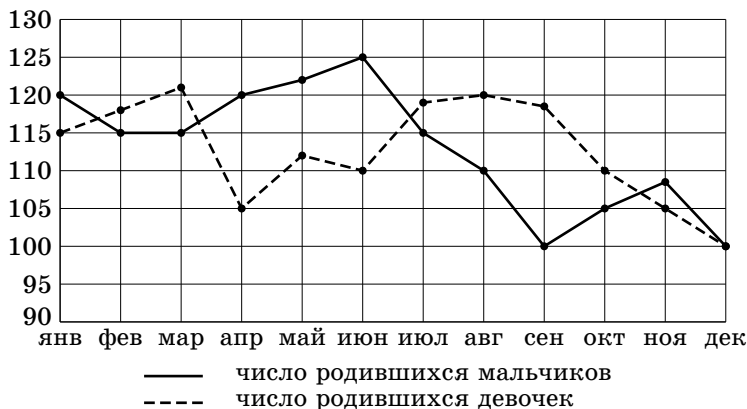
Номер переводчика	Языки	Стоимость услуг (руб. в день)
1	английский	3900
2	испанский, английский	8050
3	немецкий	2850
4	немецкий, испанский	7150
5	немецкий, французский	5800
6	французский	1900

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.



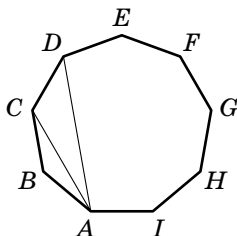
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

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

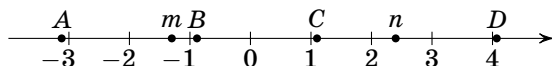
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 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 учится 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?

Диагностическая работа № 10

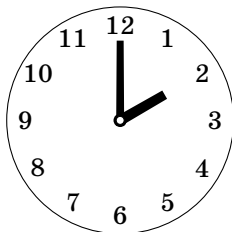
- 1 Найдите значение выражения $\left(\frac{8}{19} - \frac{17}{38}\right) \cdot \frac{19}{5}$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{6^{-4}}{(6^3)^{-2}}$.
- 3 Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как $61 : 39$. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют 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.

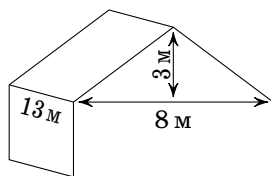
Какое место занял спортсмен Иванов?

- 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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) август

Б) сентябрь

В) октябрь

Г) ноябрь

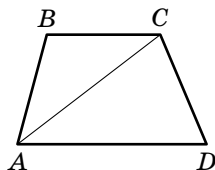
1) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.

2) Доход в этом месяце меньше, чем доход в предыдущем.

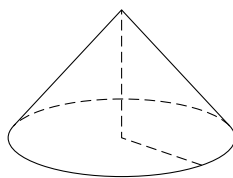
3) Наибольший доход в период с августа по ноябрь.

4) Наибольшая разница между доходом и расходом.

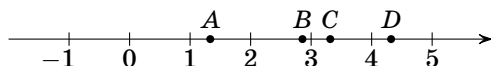
- 15 В трапеции $ABCD$ известны основания $AD = 4$, $BC = 1$, а её площадь равна 35. Найдите площадь треугольника ABC .



- 16 Объём 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?

Диагностическая работа № 11

- 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 Решите уравнение

$$\sqrt{\frac{x}{5-x}} = 2.$$

- 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?

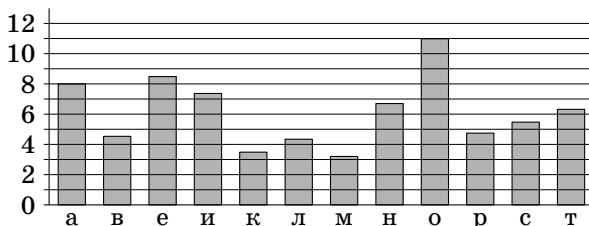
- 9 В домашнем аквариуме живёт взрослая рыбка гуппи. Её длина равна...

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»?



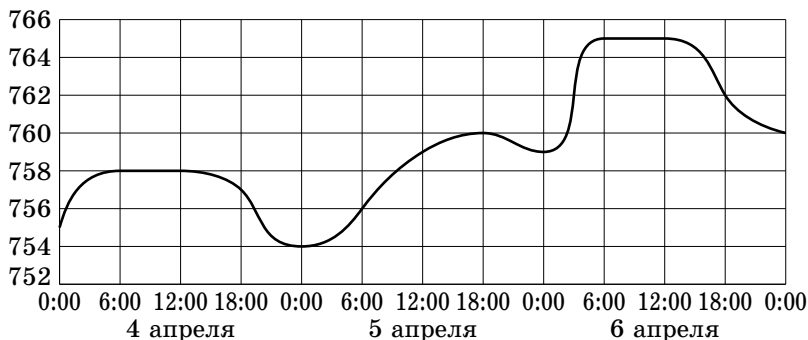
- 12** В таблице представлены сведения о пиццах в интернет-магазине.

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.

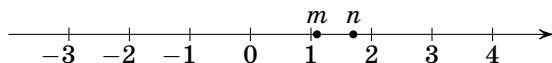
- 13** Высота бака цилиндрической формы равна 25 см, а площадь его основания 200 квадратных сантиметров. Чему равен объём этого бака (в литрах)? В одном литре 1000 кубических сантиметров.
- 14** На рисунке показаны зафиксированные с помощью самописца изменения атмосферного давления в городе *N* на протяжении 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) $[2; 3]$

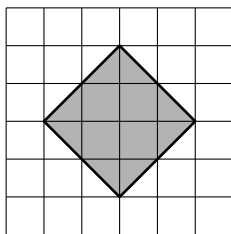
- 18** Хозяйка к празднику купила морс, мороженое, печенье и рыбу. Мороженое стоило дороже печенья, но дешевле рыбы, морс стоил дешевле мороженого. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
- 1) Морс стоил дешевле рыбы.
 - 2) Среди указанных четырёх покупок есть три, стоимость которых 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 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?

Диагностическая работа № 12

- 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 соответствует 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 $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$. 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 волейбольной площадки | 1) 162 кв. м |
| Б) площадь тетрадного листа | 2) 600 кв. см |
| В) площадь письменного стола | 3) 2511 кв. км |
| 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

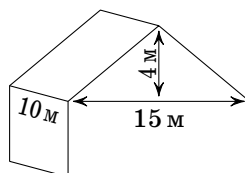
Места распределяются по результатам лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше. Какое место занял спортсмен Лаптев?

- 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.

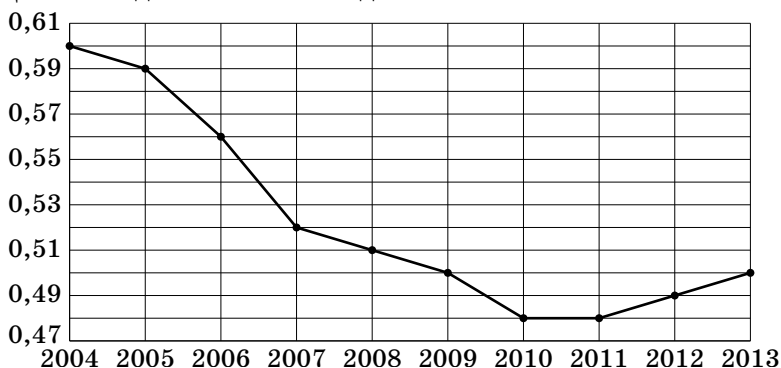
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	290	200	Нет
Б	260	400	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3800 руб.
В	300	200	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3400 руб.

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.



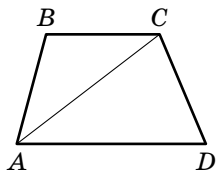
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику прироста населения Китая.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

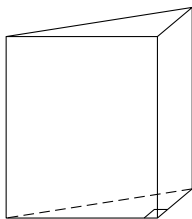
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 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.

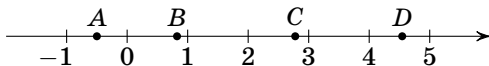
- 15 В трапеции $ABCD$ известны основания $AD = 7$, $BC = 1$, а её площадь равна 96. Найдите площадь треугольника ABC .



- 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 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.

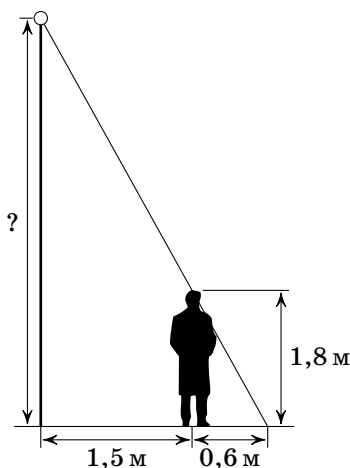
Диагностическая работа № 13

- 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).

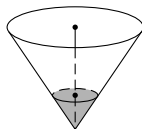
Город	Население (в тыс. чел.)	Площадь (в кв. км)	Плотность населения (в чел./кв. км)
Екатеринбург	1412	491	2866
Казань	1191	425	1560
Москва	12 108	2511	4823
Нижний Новгород	1273	410	3100
Новосибирск	1548	506	3961
Омск	1166	573	1968
Ростов-на-Дону	1110	349	3167
Самара	1172	541	2164
Санкт-Петербург	5132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

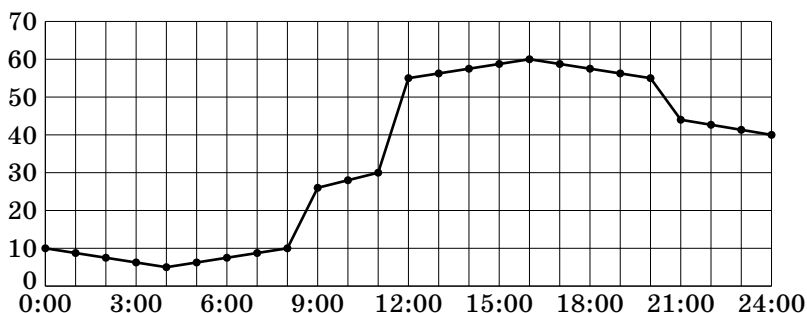
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	280	200	Нет
Б	250	400	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 4000 руб.
В	320	200	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3000 руб.

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.



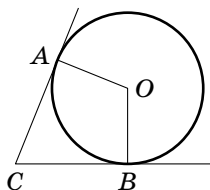
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления воды данной ТЭЦ в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

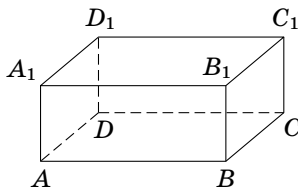
ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ

- | | |
|-----------------------------|---|
| А) ночь (с 0 до 6 часов) | 1) Потребление воды достигло максимума за сутки. |
| Б) утро (с 6 до 12 часов) | 2) Потребление воды сначала падало, а потом росло. |
| В) день (с 12 до 18 часов) | 3) Потребление воды падало в течение всего периода. |
| Г) вечер (с 18 до 24 часов) | 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 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ боковой грани CD_1 равны соответственно 10, 12 и $5\sqrt{5}$. 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 | РЕШЕНИЯ |
|------------------------------|-------------------------------------|
| А) $(x-1)^2(x-5) > 0$ | 1) $(-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$ |
| Б) $\frac{(x-5)^2}{x-1} > 0$ | 2) $(1; 5)$ |
| В) $\frac{x-1}{x-5} > 0$ | 3) $(1; 5) \cup (5; +\infty)$ |
| Г) $(x-1)(x-5) < 0$ | 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 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.

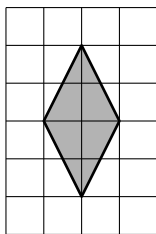
Диагностическая работа № 14

- 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 соответствует 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.



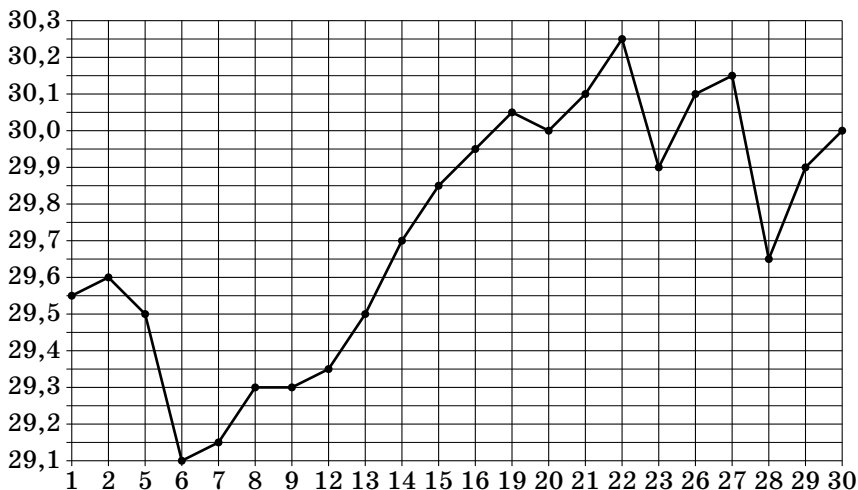
- 9 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

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.

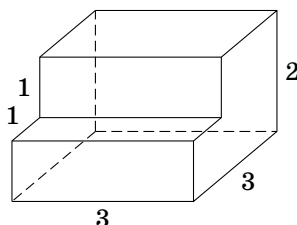


- 12** Для группы иностранных гостей требуется купить 12 путеводителей. Нужные путеводители нашлись в трёх интернет-магазинах. Цена путеводителя и условия доставки всей покупки приведены в таблице.

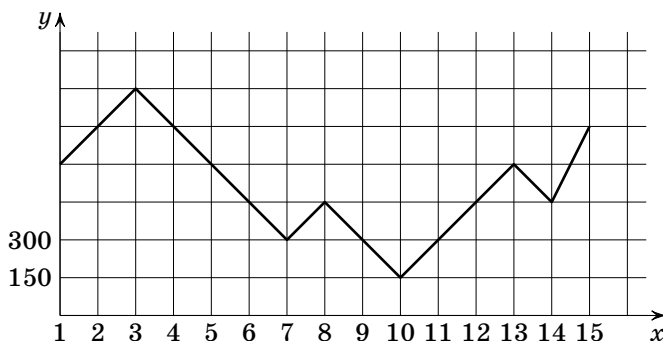
Интернет-магазин	Цена путеводителя (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия
А	280	250	Нет
Б	270	350	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3600 руб.
В	300	250	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 3500 руб.

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.



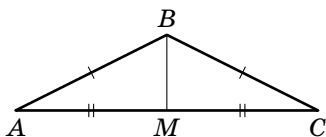
- 14 На графике, изображённом на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании в первые две недели сентября.



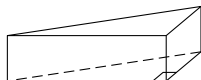
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику стоимости акций в этот период.

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.



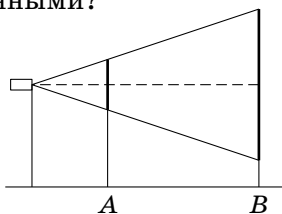
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_{\frac{1}{3}} x \geq 1$	1)
Б) $\log_{\frac{1}{3}} x \leq -1$	2)
В) $\log_{\frac{1}{3}} x \geq -1$	3)
Г) $\log_{\frac{1}{3}} x \leq 1$	4)

- 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 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.

Диагностическая работа № 15

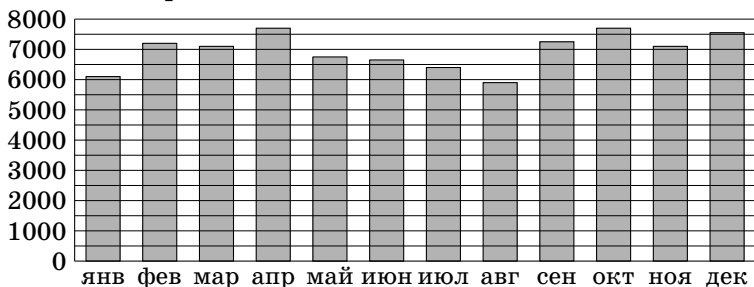
- 1 Найдите значение выражения $4,1 \cdot 7,7 + 0,86$.
- 2 Найдите значение выражения $(49^6)^3 : (7^7)^5$.
- 3 Пять одинаковых рубашек стоят столько же, сколько девять одинаковых футболок. На сколько процентов одна рубашка дороже одной футболки?
- 4 Среднее квадратичное трёх чисел a , b и c вычисляется 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?

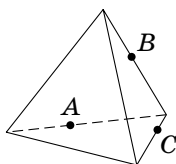


- 12 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

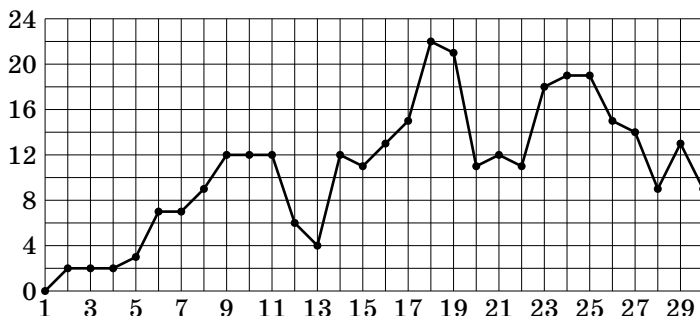
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	1,5 руб. за 1 Мб
План «200»	204 руб. за 200 Мб трафика в месяц	1,2 руб. за 1 Мб сверх 200 Мб
План «700»	672 руб. за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

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.



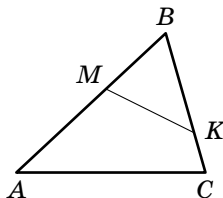
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику изменения температуры.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

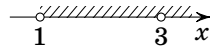
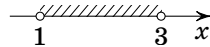
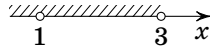
- А) 1–7 апреля
- Б) 8–14 апреля
- В) 15–21 апреля
- Г) 22–28 апреля

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 MBK ?



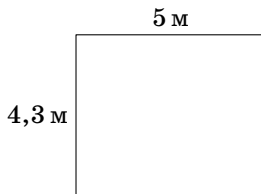
- 16 Найдите высоту правильного тетраэдра, сторона которого равна $3\sqrt{6}$.
- 17 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

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 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?

Диагностическая работа № 16

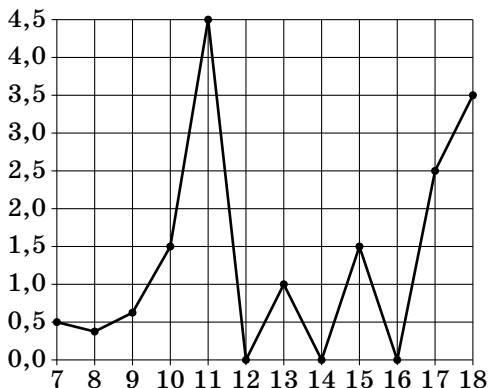
- 1 Найдите значение выражения $1,17 : 1,3 - 0,2$.
- 2 Найдите значение выражения $\frac{5^5}{5^4 \cdot 5^{-1}}$.
- 3 Городской бюджет составляет 20 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 30 %. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
- 4 Если p_1 , p_2 и p_3 — различные 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 1 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.

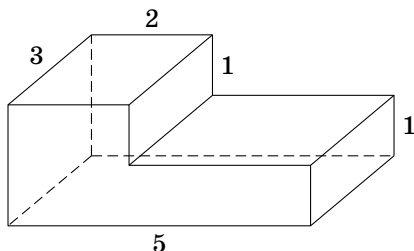
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) площадь балкона в доме	1) 300 кв. мм
Б) площадь тарелки	2) 5 кв. м
В) площадь Ладожского озера	3) 17,7 тыс. кв. км
Г) площадь одной стороны монеты	4) 600 кв. см

- 10 В чемпионате по гимнастике участвуют 55 спортсменов: 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.

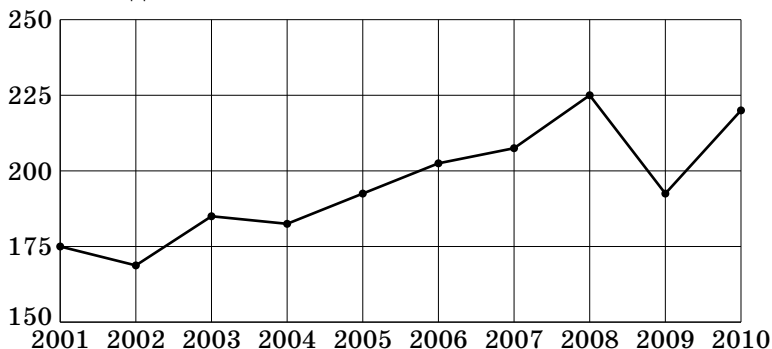


- 12 При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 3 кубометра пеноблоков и 3 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 6 тонн щебня и 15 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2700 рублей, щебень стоит 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.



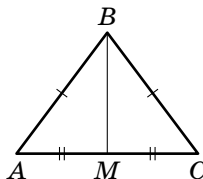
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику добычи угля.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

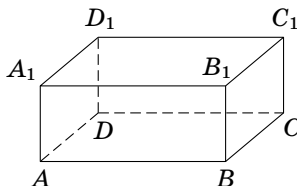
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|------------------|--|
| 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

- 1)
 2)
 3)
 4)

- 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 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?

Диагностическая работа № 17

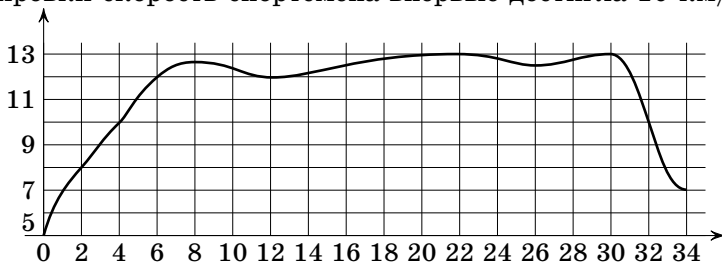
- 1 Найдите значение выражения $\frac{12}{7} : \left(\frac{6}{7} - \frac{3}{4}\right)$.
- 2 Найдите значение выражения $(2a^3)^4 : (2a^{11})$ при $a = 11$.
- 3 Число девочек в классе относится к числу мальчиков как 2 : 3. На сколько процентов мальчиков в классе больше, чем девочек?
- 4 Ускорение тела (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 Решите уравнение $5^x \cdot 2^{-x} = 0,4$.
- 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?

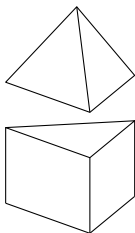


- 12** Для транспортировки 50 тонн груза на 130 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей каждого перевозчика указаны в таблице.

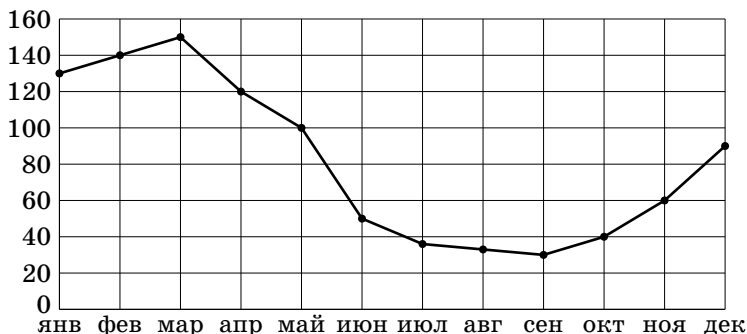
Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъёмность одного автомобиля (тонны)
А	340	3,5
Б	420	5
В	950	12

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

РЕШЕНИЯ

А) $x^2 + 10x + 24 \leq 0$

1) $x \leq 4$ или $x \geq 6$

Б) $x^2 - 10x - 24 \leq 0$

2) $-6 \leq x \leq -4$

В) $x^2 - 10x + 24 \geq 0$

3) $x \leq -12$ или $x \geq 2$

Г) $x^2 + 10x - 24 \geq 0$

4) $-2 \leq x \leq 12$

- 18 Из 28 учащихся 5 класса 12 — девочки, 16 — мальчики. На экскурсию 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 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?

Диагностическая работа № 18

- 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 1 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?

5,2 м

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 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 |

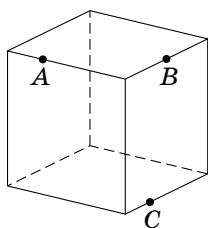
- 10** В чемпионате по гимнастике участвуют 60 спортсменов: 23 из Испании, 16 из Португалии, остальные — из Италии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Италии.
- 11** На рисунке жирными точками показан 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.



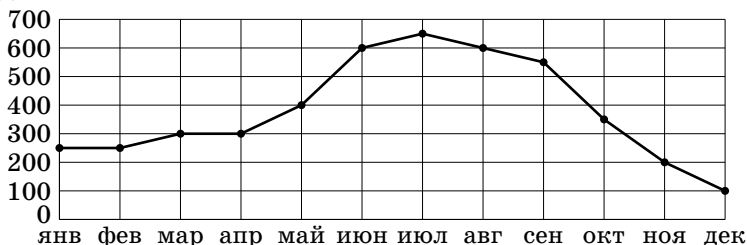
- Определите по рисунку наибольший курс евро в период с 19 по 26 сентября. Ответ дайте в рублях.
- 12** При строительстве дома фирма использует один из типов фундамента: бетонный или пеноблочный. Для фундамента из пеноблоков необходимо 2 кубометра пеноблоков и 4 мешка цемента. Для бетонного фундамента 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?



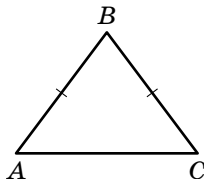
- 14 На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены ломаной линией.



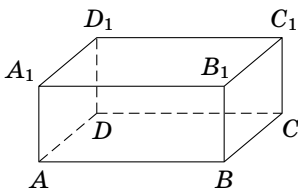
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

- | 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. |

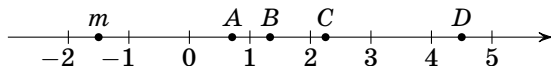
- 15 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 20$, $AC = 24$. Найдите синус угла BAC .



- 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 отмечено 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.

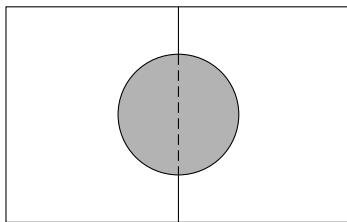
В ответе запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания.

19 Найдите четырёхзначное 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?

Диагностическая работа № 19

- 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 (включая первый) по четыре квартиры. Миша живёт в квартире № 35. На каком этаже живёт Миша?
- 7 Решите уравнение $\log_{13}(x^2 - 2x) = \log_{13}(x^2 - 24)$.
- 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 мм² 2) 300 см² 3) 1,4 см² 4) 0,7 м²
- 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

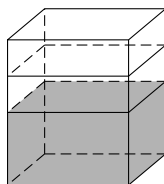
Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются, победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов. Сколько в сумме баллов у команды-победителя?

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

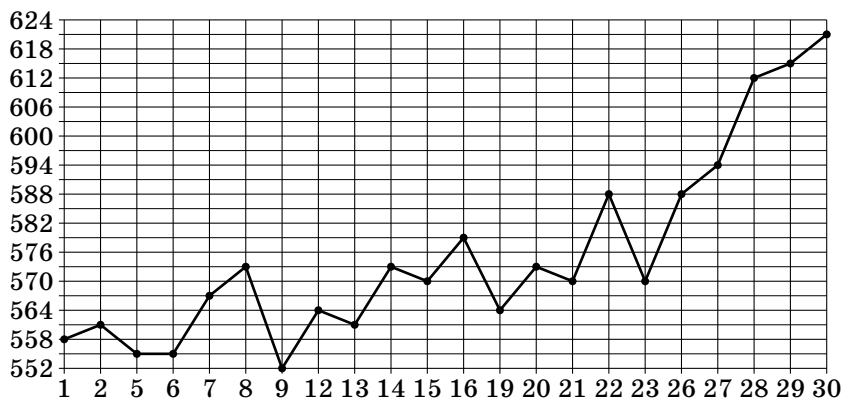
Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	дизельное	8	5050
Б	бензин	9	3500
В	газ	15	3500

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 объём первого конуса больше объёма 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 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?

Диагностическая работа № 20

- 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 $190 = 2 \cdot 5 \cdot 19$.

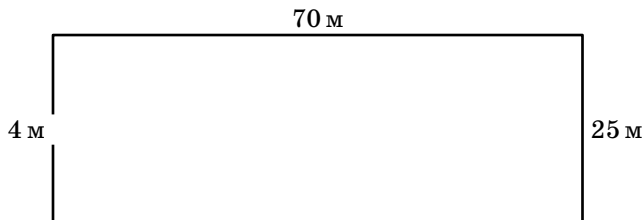
- 5 Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{7 \cdot 22}}{\sqrt{11 \cdot 14}}$.

- 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.

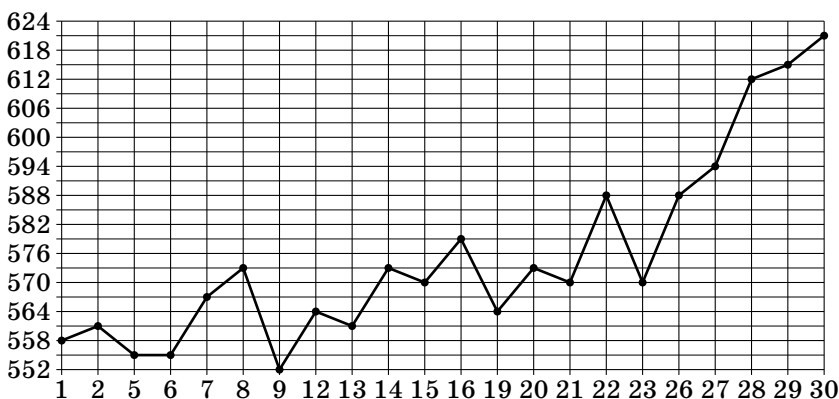
- 8 Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 25 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



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

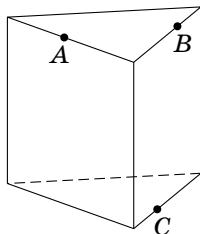
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём воды в Азовском море	1) 150 м ³
Б) объём ящика с инструментами	2) 1 л
В) объём грузового отсека транспортного самолёта	3) 36 л
Г) объём бутылки растительного масла	4) 256 км ³

- 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.

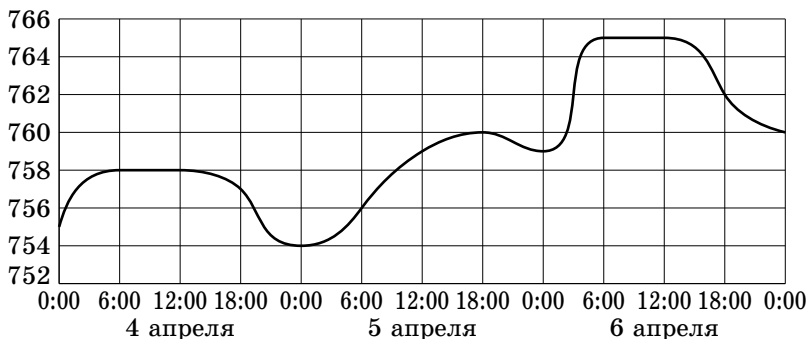


Определите по рисунку наибольшую цену палладия в период с 9 по 23 октября. Ответ дайте в рублях за грамм.

- 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 950 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?



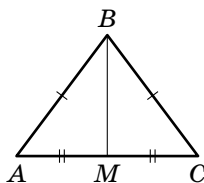
- 14** На рисунке показаны зафиксированные с помощью самописца изменения атмосферного давления в некотором городе на протяжении трёх суток с 4 по 6 апреля 2013 года. По горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали — давление в миллиметрах ртутного столба.



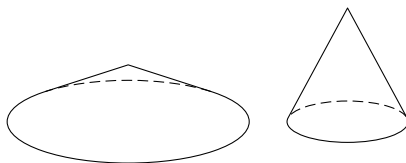
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

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.

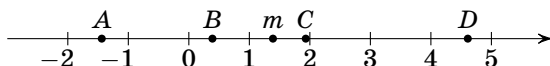
- 15 В равнобедренном треугольнике ABC боковые стороны $AB = BC = 5$, медиана $BM = 4$. Найдите $\cos \angle BAC$.



- 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 отмечено 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 число, кратное 15, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

- 20** На кольцевой дороге расположено четыре бензоколонок: 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.

Диагностическая работа № 21

- 1 Найдите значение выражения $\left(1\frac{6}{7} - 1,6\right) : \frac{1}{70}$.
- 2 Найдите значение выражения

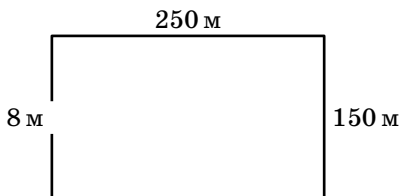
$$6x \cdot (3x^{12})^3 : (3x^9)^4$$

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

$$\log_3(7 - x) = \log_3(1 - x) + 1.$$

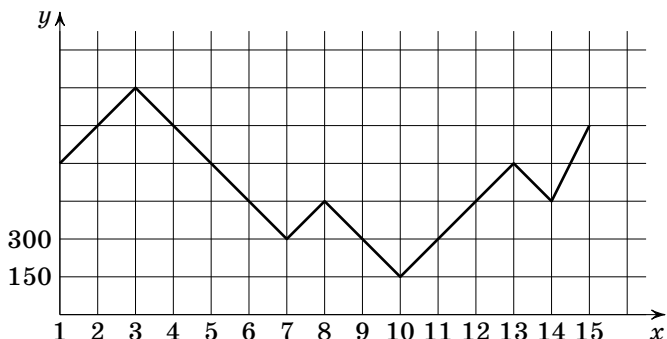
- 8 Парковка имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 250 м и 150 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить парковку, предусмотрев проезд шириной 8 м.



- 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.

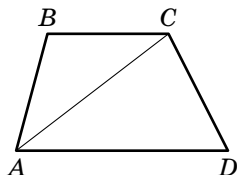
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) апрель
- Б) май
- В) июнь
- Г) июль

- 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)

2)

3)

4)

- 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.

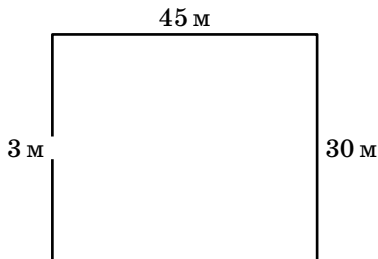
- 1) Разница в высоте любых двух жилых домов посёлка больше 6 метров.
- 2) В посёлке есть жилой дом высотой 24 метра.
- 3) В посёлке нет жилого дома высотой 4 метра.
- 4) Высота любого жилого дома в посёлке не меньше 3 метров.

В ответе запишите номера верных утверждений в порядке возрастания.

- 19** Оля задумала двузначное 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?

Диагностическая работа № 22

- 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.

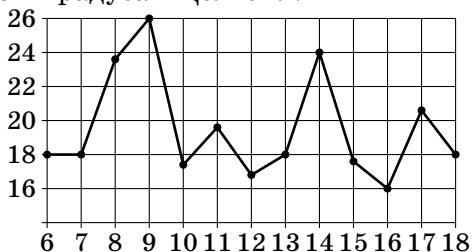
ВЕЛИЧИНЫ

ЗНАЧЕНИЯ

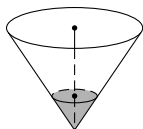
- А) высота горы Пик Победы
Б) длина реки Енисей
В) высота окна
Г) диаметр монеты

- 1) 3487 км
2) 150 см
3) 20 мм
4) 7439 м

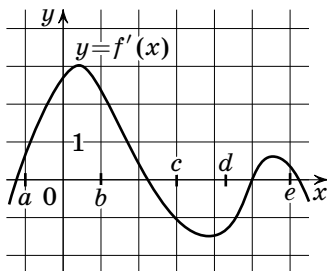
- 10 Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 80 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 8 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется 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 910 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.



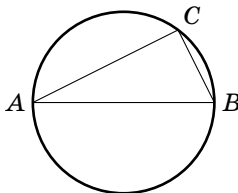
- 14 На рисунке изображён график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции.



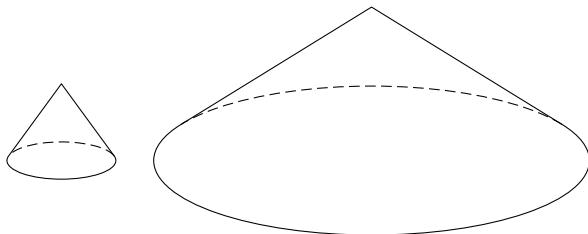
ИНТЕРВАЛЫ

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 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. А4; Б3; В1; Г2. 15. 20.
16. 160. 17. А4; Б2; В1; 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. А2; Б1; В4; Г3. 10. 0,15. 11. 8. 12. 0,48. 13. 10. 14. А4;
Б1; В3; Г2. 15. 108. 16. 150. 17. А3; Б2; В4; Г1. 18. 12.
19. 243; 423; 603. 20. 17.

Задача 1. Подготовительные задания. 1. 5,95. 2. 27,9. 3. 5,32.
4. 23,1. 5. 3,2. 6. 21,8. 7. 4,2. 8. 20,9. 9. 5,25. 10. 0,4. 11. 3.
12. 33. 13. –2,32. 14. 0,4. 15. 2.

Зачётные задания. 1. 3,36. 2. 8,3. 3. 2,5. 4. 4,52. 5. 1,6.
6. 14. 7. –3,8. 8. 2. 9. –0,2. 10. 4. 11. 2. 12. 14. 13. 0,44.
14. 3. 15. 2.

Задача 2. Подготовительные задания. 1. 40. 2. 54. 3. 1000.
4. 49. 5. 25. 6. –2801. 7. 133. 8. 610. 9. 10. 10. 500. 11. 7230.
12. 490. 13. 9450. 14. 80 950. 15. 9.

Зачётные задания. 1. 108. 2. 180. 3. 36. 4. 7. 5. 36.
6. –1102. 7. 22 000. 8. 135. 9. 79. 10. 0,1. 11. 4780. 12. 162.
13. 3040. 14. 9530. 15. 9.

Задача 3. Подготовительные задания. 1. 21. 2. 24. 3. 360.
4. 12 180. 5. 75. 6. 30 000. 7. 3000. 8. 1280. 9. 12 000. 10. 60.
11. 17. 12. 318. 13. 6090. 14. 60. 15. 207.

Зачётные задания. 1. 37,5. 2. 20. 3. 20. 4. 17 400. 5. 44.
6. 20. 7. 36. 8. 20. 9. 38. 10. 80. 11. 89. 12. 294. 13. 34 800.
14. 52. 15. 204.

Задача 4. Подготовительные задания. 1. 800. 2. 302. 3. 245.
4. 200. 5. 162. 6. 610. 7. 19. 8. 0,8. 9. 6. 10. 12. 11. 4.
12. 0,3. 13. 249. 14. 800. 15. 9.

Зачётные задания. 1. 297. 2. 1800. 3. 12 600. 4. 101. 5. 204. 6. 0,5. 7. 0,2. 8. 302,5. 9. 6. 10. 0,0625. 11. 18. 12. 0,8. 13. 205. 14. 1280. 15. 30.

Задача 5. Подготовительные задания. 1. 91. 2. 7. 3. 36. 4. –3. 5. –10. 6. –12. 7. 22. 8. 2. 9. 6. 10. –5. 11. 11. 12. 668. 13. 22. 14. 6. 15. –0,2.

Зачётные задания. 1. 17. 2. 0,6. 3. 14. 4. 22. 5. 6. 6. 5. 7. 4. 8. 1,5. 9. 7. 10. –2. 11. 14. 12. 325. 13. 10. 14. 9. 15. –0,25.

Задача 6. Подготовительные задания. 1. 865. 2. 91. 3. 5. 4. 16. 5. 7. 6. 12,15. 7. 11. 8. 4. 9. 655,2. 10. 7. 11. 21. 12. 10. 13. 4. 14. 13. 15. 420.

Зачётные задания. 1. 10. 2. 20. 3. 6. 4. 7. 5. 165 000. 6. 208. 7. 125. 8. 23 760. 9. 30. 10. 1855. 11. 21. 12. 21. 13. 2. 14. 19. 15. 520.

Задача 7. Подготовительные задания. 1. 12. 2. –0,5. 3. –2,5. 4. –1. 5. –7. 6. –1. 7. 5. 8. 2. 9. –18. 10. 13. 11. 6. 12. 6. 13. 1. 14. 5. 15. 2.

Зачётные задания. 1. –2. 2. 5. 3. –4. 4. 0,5. 5. –0,5. 6. 2. 7. –20. 8. 1. 9. –43. 10. –3. 11. 14. 12. 8. 13. 6. 14. 9. 15. 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. 0,33. 3. 0,3.
4. 0,5. 5. 0,375. 6. 0,32. 7. 0,993. 8. 0,35. 9. 0,25. 10. 0,68.
11. 0,4. 12. 0,16. 13. 0,25. 14. 0,97. 15. 0,2.

Зачётные задания. 1. 0,25. 2. 0,5. 3. 0,5. 4. 0,125. 5. 0,32.
6. 0,997. 7. 0,25. 8. 0,17. 9. 0,2025. 10. 0,32. 11. 0,55. 12. 0,2.
13. 0,1. 14. 0,94. 15. 0,75.

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. 2010.
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. 2700. 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. 1980. 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;

Б2; В1; Г4. 12. А4; Б3; В2; Г1. 13. А4; Б1; В2; Г3. 14. А3; Б2; В4; Г1. 15. А1; Б3; 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. 23. 2. 14. 3. 12. 4. 13. 5. 34. 6. 34. 7. 24. 8. 14. 9. 23. 10. 14. 11. 24. 12. 23. 13. 13. 14. 23. 15. 14.

Зачётные задания. 1. 13. 2. 24. 3. 24. 4. 24. 5. 12. 6. 34. 7. 24. 8. 2. 9. 14. 10. 14. 11. 24. 12. 23. 13. 3. 14. 34. 15. 24.

Задача 19. Подготовительные задания. 1. 122 112; 212 112; 221 112. 2. 421; 541; 721; 841; 961. 3. 1124; 1142; 1214; 2114; 1412; 4112. 4. 2316; 2364; 2436; 2916. 5. 45 342; 53 152; 45 452. 6. 52 525; 58 525. 7. 1222; 2122; 2212; 1152; 1512; 5112. 8. 7705; 7815; 7925. 9. 154; 451; 187; 781; 275; 572; 517; 715; 528; 825; 748; 847. 10. 2640; 8624; 6248. 11. 212; 422; 737. 12. 86 868; 24 246; 64 242; 24 642. 13. 564; 684. 14. 422. 15. 1452; 5412; 1254; 5214; 1518.

Зачётные задания. 1. 666 000; 606 600; 600 660; 660 600; 606 060; 660 060. 2. 721; 631; 541. 3. 1000; 3112; 1312; 1132. 4. 120; 760; 360; 240; 920; 480; 840. 5. 89 658; 97 758; 87 678. 6. 63 630; 69 696; 63 036. 7. 3975; 9375. 8. 6405; 6515; 6625; 6735; 6845; 6955. 9. 696; 597; 498; 399. 10. 3267; 7744. 11. 961; 841; 721. 12. 63 030; 63 630; 69 630. 13. 321; 404; 642; 963. 14. 5445. 15. 2134; 3124; 1342; 4312.

Задача 20. Подготовительные задания. 1. 45 500. 2. 15. 3. 9. 4. 280. 5. 25. 6. 64. 7. 11. 8. 3. 9. 9. 10. 3. 11. 12. 12. 10. 13. 24. 14. 4. 15. 17.

Зачётные задания. 1. 13. 2. 38. 3. 15. 4. 61 200. 5. 14. 6. 5. 7. 418. 8. 30. 9. 55. 10. 13. 11. 17. 12. 20. 13. 15. 14. 5. 15. 7.

Диагностическая работа № 3

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.

Диагностическая работа № 4

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.

Диагностическая работа № 5

1. 3. 2. 181. 3. 8. 4. 22 300. 5. 5. 6. 64. 7. –3. 8. 5.
9. A4; B3; B1; Г2. 10. 0,36. 11. 3200. 12. 256; 265; 526; 562;
625; 652. 13. 29,4. 14. A1; B2; B3; Г4. 15. 3. 16. 5. 17. A4;
B2; B3; Г1. 18. 23. 19. 75 630; 54 630; 74 160; 51 630; 74 130.
20. 20.

Диагностическая работа № 6

1. 2,4. 2. 4. 3. 50. 4. 8. 5. 1. 6. 180. 7. 1. 8. 12. 9. A4;
B1; B3; Г2. 10. 0,75. 11. 65. 12. 432 000. 13. 12. 14. A2; B1;
B4; Г3. 14. A2; B1; B4; Г3. 15. 6. 16. 3. 17. A3; B1; B2; Г4.
18. 23. 19. 4112; 1412; 1124. 20. 11.

Диагностическая работа № 7

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. A3; B4; B2;
Г1. 15. 8. 16. 8. 17. A1; B2; B3; Г4. 18. 34. 19. 1375; 9375.
20. 13.

Диагностическая работа № 8

1. 2,1. 2. 81. 3. 400. 4. 30,2. 5. 1. 6. 9. 7. 18. 8. 90. 9. A2;
B1; B3; Г4. 10. 0,2. 11. 25. 12. 212 000. 13. 80. 14. A3; B1;
B4; Г2. 15. 76. 16. 3. 17. A2; B1; B4; 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.

Диагностическая работа № 9

1. 36. 2. –1400. 3. 3000. 4. 25. 5. –6. 6. 11. 7. 3. 8. 9.
9. A4; B1; B2; Г3. 10. 0,3. 11. 3. 12. 146; 164; 416; 461; 614;
641; 236; 263; 326; 362; 623; 632. 13. 300. 14. A1; B4; B2;
Г3. 15. 20. 16. 6. 17. A1; B2; B4; Г3. 18. 23. 19. 757; 577;
877; 697; 997; 769; 589; 889; 565; 685; 865; 985. 20. 16.

Диагностическая работа № 10

1. –0,1. 2. 36. 3. 39. 4. 213,8. 5. 16. 6. 10. 7. 3. 8. 60. 9. A4;
B3; B1; Г2. 10. 0,16. 11. 4. 12. 22 300. 13. 130. 14. A1; B3; B2;
Г4. 15. 20. 15. 7. 16. 6. 17. A2; B4; B3; 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.

Диагностическая работа № 11

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.

Диагностическая работа № 12

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.

Диагностическая работа № 13

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.

Диагностическая работа № 14

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.

Диагностическая работа № 15

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.

Диагностическая работа № 16

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.

Диагностическая работа № 17

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.

Диагностическая работа № 18

1. 2,15. 2. 2. 3. 600. 4. 456. 5. 3. 6. 11. 7. –3. 8. 0,1. 9. А2; В1; Б4; 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.

Диагностическая работа № 19

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.

Диагностическая работа № 20

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. 2850. 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.

Диагностическая работа № 21

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.

Диагностическая работа № 22

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	23
Диагностическая работа № 2	27
Задача 1	31
Задача 2	33
Задача 3	35
Задача 4	38
Задача 5	43
Задача 6	45
Задача 7	49
Задача 8	51
Задача 9	59
Задача 10	65
Задача 11	69
Задача 12	84
Задача 13	96
Задача 14	104
Задача 15	125
Задача 16	130
Задача 17	135
Задача 18	145
Задача 19	155
Задача 20	159
Тренировочные варианты ЕГЭ по математике	164
Диагностическая работа № 3	164
Диагностическая работа № 4	168
Диагностическая работа № 5	173
Диагностическая работа № 6	178
Диагностическая работа № 7	183
Диагностическая работа № 8	188
Диагностическая работа № 9	193
Диагностическая работа № 10	198
Диагностическая работа № 11	203
Диагностическая работа № 12	207
Диагностическая работа № 13	212
Диагностическая работа № 14	217
Диагностическая работа № 15	222
Диагностическая работа № 16	226

Диагностическая работа № 17	231
Диагностическая работа № 18	235
Диагностическая работа № 19	240
Диагностическая работа № 20	244
Диагностическая работа № 21	249
Диагностическая работа № 22	254
Ответы	258

Учебно-методическое издание

*Иван Валериевич Яценко
Сергей Алексеевич Шестаков*

**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В 2019 ГОДУ.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
Методические указания**

Подписано в печать 20.08.2018 г. Гарнитура Школьная.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная №1. Печать офсетная.
Печ. л. 17. Тираж 3000 экз. Заказ №

Издательство Московского центра
непрерывного математического образования
119002, Москва, Бол. Власьевский пер., 11.
Тел.: (499) 241-08-04, (495) 745-80-31.

Отпечатано с электронных носителей издательства.
ОАО «Тверской полиграфический комбинат».
170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс:
(4822) 44-42-15.

Home page: www.tverpk.ru Email: sales@tverpk.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.mccme.ru

МАГАЗИН «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КНИГА»

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга» в Москве по адресу: Б. Власьевский пер., д. 11; тел. (499) 241-72-85; biblio.mccme.ru

Книга — почтой: biblio.mccme.ru/shop/order

Книги в электронном виде: www.litres.ru/mcnmo

Мы сотрудничаем с интернет-магазинами

- Книготорговая компания «Абрис»; тел. (495) 229-67-59, (812) 327-04-50; www.umlit.ru, www.textbook.ru, абрис.рф
- Интернет-магазин «Книга.ру»; тел. (495) 744-09-09; www.kniga.ru

Наши партнеры в Москве и Подмосковье

- Московский Дом Книги и его филиалы (работает интернет-магазин); тел. (495) 789-35-91; www.mdk-arbat.ru
- Магазин «Молодая Гвардия» (работает интернет-магазин): ул. Б. Полянка, д. 28; тел. (499) 238-50-01, (495) 780-33-70; www.bookmg.ru
- Магазин «Библио-Глобус» (работает интернет-магазин): ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1; тел. (495) 781-19-00; www.biblio-globus.ru
- Спорткомплекс «Олимпийский», 5-й этаж, точка 62; тел. (903) 970-34-46
- Сеть киосков «Аргумент» в МГУ; тел. (495) 939-21-76, (495) 939-22-06; www.arg.ru
- Сеть магазинов «Мир школьника» (работает интернет-магазин); тел. (495) 715-31-36, (495) 715-59-63, (499) 182-67-07, (499) 179-57-17; www.uchebnik.com
- Сеть магазинов «Шаг к пятерке»; тел. (495) 728-33-09, (495) 346-00-10; www.shkolkniga.ru
- Издательская группа URSS, Нахимовский проспект, д. 56, Выставочный зал «Науку — Всем», тел. (499) 724-25-45, www.urss.ru
- Книжный магазин издательского дома «Интеллект» в г. Долгопрудный: МФТИ (новый корпус); тел. (495) 408-73-55

Наши партнеры в Санкт-Петербурге

- Санкт-Петербургский Дом книги: Невский пр-т, д. 62; тел. (812) 314-58-88
- Магазин «Мир науки и медицины»: Литейный пр-т, д. 64; тел. (812) 273-50-12
- Магазин «Новая техническая книга»: Измайловский пр-т, д. 29; тел. (812) 251-41-10
- Информационно-книготорговый центр «Академическая литература»: Васильевский остров, Менделеевская линия, д. 5
- Киоск в здании физического факультета СПбГУ в Петергофе; тел. (812) 328-96-91, (812) 329-24-70, (812) 329-24-71
- Издательство «Петроглиф»: Фарфоровская, 18, к. 1; тел. (812) 560-05-98, (812) 943-80-76; k_i_@bk.ru
- Сеть магазинов «Учебная литература»; тел. (812) 746-82-42, тел. (812) 764-94-88, тел. (812) 235-73-88 (доб. 223)

Наши партнеры в Челябинске

- Магазин «Библио-Глобус», ул. Молдавская, д. 16, www.biblio-globus.ru

Наши партнеры в Украине

- Александр Елисаветский. Рассылка книг наложенным платежом по Украине: тел. 067-136-37-35; df-al-el@bk.ru