

ВМК МГУ – ШКОЛЕ



Н. Д. Золотарёва, А. Б. Золотарёв

ЕГЭ. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Сборник задач

с теоретическим материалом,
примерами решений
и тренировочными
вариантами



МАТЕМАТИКА



Лаборатория
ЗНАНИЙ

ВМК МГУ – ШКОЛЕ



Н. Д. Золотарёва, А. Б. Золотарёв

МАТЕМАТИКА

ЕГЭ. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Сборник задач

с теоретическим материалом,
примерами решений
и тренировочными
вариантами

Учебно-методическое пособие

Под редакцией

М. В. Федотова



Москва

Лаборатория знаний

УДК 512
ББК 22.1я729+22.1я721.6
3-80

Математика. ЕГЭ. Профильный уровень. Сборник задач с теоретическим материалом, примерами решений и тренировочными вариантами : учебно-методическое пособие / Н. Д. Золотарёва, А. Б. Золотарёв ; под ред. М. В. Федотова. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 270 с. : ил. — (ВМК МГУ — школе).

ISBN 978-5-00101-350-1

Настоящее пособие составлено на основе задач открытого банка заданий ЕГЭ. Пособие содержит краткое описание каждой из девятнадцати задач ЕГЭ по математике профильного уровня, теоретический материал, примеры решений задач и 10 тренировочных вариантов.

Рекомендуется абитуриентам, учителям математики, руководителям кружков и факультативов.

УДК 512
ББК 22.1я729+22.1я721.6

Учебное издание

Серия: «ВМК МГУ — школе»

Золотарёва Наталья Дмитриевна
Золотарёв Александр Борисович

МАТЕМАТИКА. ЕГЭ. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ.
СБОРНИК ЗАДАЧ С ТЕОРЕТИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ, ПРИМЕРАМИ РЕШЕНИЙ
И ТРЕНИРОВОЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ
Учебно-методическое пособие

Ведущий редактор *М. С. Стригунова*
Художник *В. А. Прокудин*
Технический редактор *Т. Ю. Федорова*. Корректор *И. Н. Панкова*
Оригинал-макет подготовлен *О. Г. Лапко* в пакете $\LaTeX 2_{\epsilon}$

Подписано в печать 09.12.20. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 22,10. Заказ

Издательство «Лаборатория знаний»
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: info@pilotLZ.ru, http://www.pilotLZ.ru

ISBN 978-5-00101-350-1

© Н. Д. Золотарёва, А. Б. Золотарёв, 2021
© Лаборатория знаний, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	5
Предисловие	6
Используемые обозначения	7
Об экзамене	8
Часть I. Задания с кратким ответом	11
Задание № 1	11
Задание № 2	17
Задание № 3	33
Задание № 4	45
Задание № 5	50
Задание № 6	52
Задание № 7	66
Задание № 8	77
Задание № 9	93
Задание № 10	97
Задание № 11	106
Задание № 12	113
Часть II. Задания с развернутым ответом	119
Задание № 13	119
Задание № 14	131
Задание № 15	143
Задание № 16	150
Задание № 17	163
Задание № 18	178
Задание № 19	187
Часть III. Тренировочные варианты ЕГЭ	207
Вариант 1	207
Вариант 2	212
Вариант 3	217
Вариант 4	221
Вариант 5	225
Вариант 6	229
Вариант 7	233
Вариант 8	237
Вариант 9	242
Вариант 10	247

Ответы	252
Задание № 1	252
Задание № 2	253
Задание № 3	253
Задание № 4	254
Задание № 5	254
Задание № 6	254
Задание № 7	255
Задание № 8	256
Задание № 9	257
Задание № 10	257
Задание № 11	258
Задание № 12	258
Задание № 13	259
Задание № 14	261
Задание № 15	262
Задание № 16	262
Задание № 17	263
Задание № 18	264
Задание № 19	265
Вариант 1	266
Вариант 2	267
Вариант 3	267
Вариант 4	267
Вариант 5	268
Вариант 6	268
Вариант 7	269
Вариант 8	269
Вариант 9	270
Вариант 10	270

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели, вы держите в руках одну из книг серии «ВМК МГУ — школе». Учебно-методические пособия, входящие в эту серию, являются результатом многолетнего труда коллектива авторов, работающих на подготовительных курсах факультета вычислительной математики и кибернетики (ВМК) МГУ имени М. В. Ломоносова.

Сейчас изданы пособия по алгебре, геометрии, информатике и физике для старшеклассников для подготовки к ЕГЭ, олимпиадам и вступительным экзаменам в вузы. Недавно вышли пособия по математике для подготовки к ГИА для девятиклассников.

Настоящее пособие составлено на основе задач открытого банка заданий ЕГЭ и будет полезно старшеклассникам при подготовке к сдаче ЕГЭ, поскольку охватывает все типы задач, входящих в экзамен профильного уровня по математике. Для подготовки к дополнительному вступительному экзамену по математике, который проводят МГУ имени М. В. Ломоносова и некоторые другие вузы, мы рекомендуем написанные нами ранее пособия по основному и углубленному курсу по алгебре и геометрии.

*Заместитель декана по учебной работе
факультета вычислительной математики и кибернетики
МГУ имени М. В. Ломоносова,
доцент кафедры математической физики
М. В. Федотов*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено для подготовки к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня. Этот экзамен необходимо сдавать тем, кто собирается поступать в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

Каждый раздел пособия содержит теоретические основы, описание методов решения задач, примеры применения методов и набор заданий для решения. Задачи в разделах в основном расположены по принципу от простого — к сложному. Аналогичная ситуация имеет место и с последовательностью разделов, поэтому сами разделы и задачи в разделах рекомендуется изучать в предложенном порядке. Приступать к решению задач надо после изучения соответствующего теоретического материала и разбора примеров.

Рекомендуется абитуриентам, учителям математики, руководителям кружков и факультативов.

Желаем удачи!

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

$\{a\}$	— множество, состоящее из одного элемента a ;
\cup	— объединение;
\cap	— пересечение;
\emptyset	— пустое множество;
\in	— знак принадлежности;
\subset	— знак включения подмножества;
\forall	— для любого;
$A \setminus B$	— разность множеств A и B ;
\implies	— следовательно;
\iff	— тогда и только тогда;
\mathbb{N}	— множество всех натуральных чисел;
$\mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$	— множество всех целых неотрицательных чисел;
\mathbb{Z}	— множество всех целых чисел;
\mathbb{Q}	— множество всех рациональных чисел;
\mathbb{R}	— множество всех действительных чисел;
ОДЗ	— область допустимых значений;
$\{\dots$	— знак системы, означающий, что должны выполняться все условия, объединенные этим знаком;
$\left[\dots$	— знак совокупности, означающий, что должно выполняться хотя бы одно из условий, объединенных этим знаком.

Необходимо отметить, что в формулировках задач параллельно с математически более корректной терминологией типа «длина отрезка AB равна 5» и записью $|AB| = 5$ используется школьная терминология типа «отрезок AB равен 5» и запись $AB = 5$.

ОБ ЭКЗАМЕНЕ

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

— часть 1 содержит 8 заданий (задания 1–8) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

— часть 2 содержит 4 задания (задания 9–12) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби и 7 заданий (задания 13–19) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–8 имеют базовый уровень; задания 9–17 — повышенный уровень; задания 18 и 19 относятся к высокому уровню сложности.

Задания части 1 экзаменационной работы (задания 1–8) проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Задание с кратким ответом (1–12) считается выполненным, если в бланке ответов № 1 зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Задания части 2 работы проверяют знания на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние три задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

Возможны различные способы записи развернутого решения. Главное требование — решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных

пособиях, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

Задания 13–19 с развернутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности, предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов. При выполнении заданий с развернутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов № 2 должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Правильное решение каждого из заданий 1–12 оценивается одним первичным баллом; каждого из заданий 13, 14 и 15 — двумя первичными баллами; заданий 16 и 17 — тремя первичными баллами; 18 и 19 — четырьмя первичными баллами. Максимальное количество первичных баллов — 32. Продолжительность экзамена 3 часа 55 минут.

Часть I

ЗАДАНИЯ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Напомним, что ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Проверка ответов осуществляется компьютером, и ответ, записанный в другой форме, будет оценен как неправильный. Поэтому, получив в результате решения, например, $\frac{1}{4}$, в бланк ответов надо записать 0,25.

Единицы измерения в бланк ответов записывать не нужно, только целое число или конечную десятичную дробь.

Задание № 1

- ✓ Несложная текстовая задача на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

Теоретический материал

Для успешного решения задачи достаточно уметь выполнять арифметические действия с числами и вычислять проценты.

Напомним, что процентом называется сотая часть и, если нам надо найти r процентов от числа a , то число a надо поделить на 100 (так мы найдем 1 процент) и умножить на r (так мы найдем r процентов):

$$r\% \text{ от } a \text{ равно } a \cdot \frac{r}{100}.$$

При увеличении или уменьшении числа a на r процентов удобно использовать формулу сложного процента:

$$a \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right) \text{ или } a \cdot \left(1 - \frac{r}{100}\right).$$

Это значит, что при увеличении числа a на 5% мы должны умножить его на 1,05; а при уменьшении на 5% — умножить на 0,95.

Примеры решения задач

Пример 1. Цена на электрический чайник была повышена на 25% и составила 1625 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

Решение. Если до повышения цены на 25% чайник стоил a рублей, то после повышения цена должна стать равной $a \cdot 1,25$ рублей. Следовательно,

$$a \cdot 1,25 = 1625 \iff a = 1625 : 1,25 = 1300.$$

Ответ. 1300.

Пример 2. Показания счетчика электроэнергии 1 октября составляли 66 412 кВт·ч, а 1 ноября — 66 512 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за октябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 68 коп.? Ответ дайте в рублях.

Решение. Сначала найдем число кВт·ч, которые надо оплатить:

$$66\ 512 - 66\ 412 = 100,$$

а потом их стоимость в рублях:

$$4,68 \cdot 100 = 468.$$

Ответ. 468.

Пример 3. Теплоход рассчитан на 800 пассажиров и 20 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 50 человек. Какое наименьшее количество шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Решение. Всего надо разместить $800 + 20 = 820$ человек. Одна спасательная шлюпка может вместить 50 человек. Разделив 820 на 50, получим 16,4. Так как наименьшее количество спасательных шлюпок должно быть целым числом, а шестнадцати шлюпок не хватает, чтобы разместить всех людей, то наименьшее число шлюпок равно 17.

Ответ. 17.

Задачи

1. 1. Пакет молока стоит 40 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 15%. Сколько рублей заплатит пенсионер за пакет молока?
2. Пачка сливочного масла стоит 46 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 5%. Сколько рублей стоит пачка масла для пенсионера?
2. 1. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 2%. Книга стоит 150 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?
2. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 5%. Книга стоит 140 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

3. 1. Поезд Москва–Ижевск отправляется в 17:41, а прибывает в 10:41 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?
2. Поезд Мурманск–Санкт-Петербург отправляется в 9:11, а прибывает в 12:11 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?
4. 1. Одна таблетка лекарства весит 70 мг и содержит 4% активного вещества. Ребенку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,05 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребенку в возрасте пяти месяцев и весом 8 кг в течение суток?
2. Одна таблетка лекарства весит 20 мг и содержит 9% активного вещества. Ребенку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 1,35 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребенку в возрасте четырех месяцев и весом 8 кг в течение суток?
5. 1. В квартире, где проживает Анастасия, установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). 1 сентября счетчик показывал расход 122 куб. м воды, а 1 октября — 142 куб. м. Какую сумму должна заплатить Анастасия за холодную воду за сентябрь, если цена 1 куб. м холодной воды составляет 9 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.
2. В квартире, где проживает Ася, установлен прибор учета расхода горячей воды (счетчик). 1 мая счетчик показывал расход 84 куб. м воды, а 1 июня — 96,5 куб. м. Какую сумму должна заплатить Ася за горячую воду за май, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 72 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.
6. 1. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 20 копеек. Счетчик электроэнергии 1 ноября показывал 669 киловатт-часов, а 1 декабря показывал 846 киловатт-часов. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь? Ответ дайте в рублях.
2. 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 30 копеек. Счетчик электроэнергии 1 сентября показывал 63 618 киловатт-часов, а 1 октября показывал 63 782 киловатт-часа. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за сентябрь? Ответ дайте в рублях.
7. 1. Система навигации самолета информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 32 000 футов. Выразите высоту полета в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.
2. Система навигации самолета информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 26 000 футов. Выразите высоту полета в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.

8. 1. Теплоход рассчитан на 550 пассажиров и 15 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
2. Теплоход рассчитан на 950 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?
9. 1. Диагональ экрана телевизора равна 65 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах. Считайте, что 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа.
2. Диагональ экрана телевизора равна 67 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах. Считайте, что 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа.
10. 1. Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 450 рублей, а стоимость одного номера журнала — 24 рубля. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?
2. Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 590 рублей, а стоимость одного номера журнала — 27 рублей. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?
11. 1. Больному прописано лекарство, которое нужно принимать по 0,25 г 5 раз в день в течение 14 дней. В одной упаковке 20 таблеток лекарства по 0,25 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
2. Больному прописано лекарство, которое нужно принимать по 0,5 г 3 раза в день в течение 7 дней. В одной упаковке 8 таблеток лекарства по 0,25 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
12. 1. В квартире установлен прибор учета расхода горячей воды (счетчик). Показания счетчика 1 мая составляли 92 куб. м воды, а 1 июня — 103 куб. м. Сколько нужно заплатить за горячую воду за май, если стоимость 1 куб. м горячей воды составляет 112 руб. 40 коп.? Ответ дайте в рублях.
2. В квартире установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). Показания счетчика 1 августа составляли 162 куб. м воды, а 1 сентября — 170 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за август, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 17 руб. 90 коп.? Ответ дайте в рублях.

13. 1. Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 3300 рублей. До установки счетчиков за воду платили 800 рублей ежемесячно. После установки счетчиков ежемесячная оплата воды стала составлять 400 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия по оплате воды превысит затраты на установку счетчиков, если тарифы на воду не изменятся?
2. Установка двух счетчиков воды (холодной и горячей) стоит 2900 рублей. До установки счетчиков за воду платили 1400 рублей ежемесячно. После установки счетчиков ежемесячная оплата воды стала составлять 1000 рублей. Через какое наименьшее количество месяцев экономия по оплате воды превысит затраты на установку счетчиков, если тарифы на воду не изменятся?
14. 1. В доме, в котором живет Игорь, один подъезд. На каждом этаже по шесть квартир. Игорь живет в квартире 47. На каком этаже живет Игорь?
2. В доме, в котором живет Митя, один подъезд. На каждом этаже по семь квартир. Митя живет в квартире 46. На каком этаже живет Митя?
15. 1. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 27 литров бензина. Цена бензина 29 руб. 30 коп. за литр. Какую сдачу должен получить клиент? Ответ дайте в рублях.
2. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 руб. и залил в бак 26 литров бензина. Цена бензина 38 руб. за литр. Какую сдачу должен получить клиент? Ответ дайте в рублях.
16. 1. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 руб. и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 37 руб. за литр. Клиент получил 75 руб. сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
2. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 руб. и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина 33 руб. 70 коп. за литр. Клиент получил 258 руб. 60 коп. сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
17. 1. В школе французский язык изучают 90 учащихся, что составляет 24% от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?
2. В школе французский язык изучают 102 учащихся, что составляет 30% от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?
18. 1. Петр Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 28 миль в час? Считайте, что 1 миля равна 1609 м. Ответ округлите до целого числа.

2. Иван Павлович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 22 мили в час? Считайте, что 1 миля равна 1609 м. Ответ округлите до целого числа.
19. 1. Система навигации самолета информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 35 000 футов. Выразите высоту полета в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.
2. Система навигации самолета информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 32 000 футов. Выразите высоту полета в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.
20. 1. Для ремонта квартиры требуется 59 рулонов обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 8 рулонов?
2. В летнем лагере 164 ребенка и 23 воспитателя. Автобус рассчитан не более чем на 45 пассажиров. Какое наименьшее количество автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?
21. 1. Призерами городской олимпиады по математике стали 6 учеников, что составило 5% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
2. Студентами технических вузов собираются стать 32 выпускника школы. Они составляют 25% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?
22. 1. В городе N живет 150 000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых 45% не работают (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?
2. В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 22 000 руб. Во сколько рублей обойдется покупка этого шкафа вместе со сборкой?
23. 1. Таксист за месяц проехал 11 000 км. Цена бензина 35 руб. за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 7 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?
2. Люда отправила SMS-сообщения с новогодними поздравлениями своим 18 друзьям. Стоимость одного SMS-сообщения 1 руб. 10 коп. Перед отправкой сообщений на счете у Люды было 44 рубля. Сколько рублей останется на счете после отправки всех сообщений?
24. Бегун пробежал 250 м за 36 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

Задание № 2

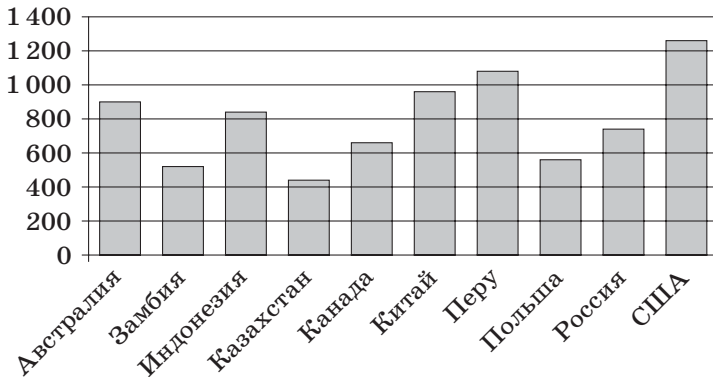
- ✓ Простейшее задание на считывание информации с графика или диаграммы, не требующее сложных вычислений.

Теоретический материал

Основные типы задач будут разобраны на примерах.

Примеры решения задач

Пример 1. На диаграмме показано распределение выплавки меди (в тысячах тонн) в 10 странах за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Австралия?

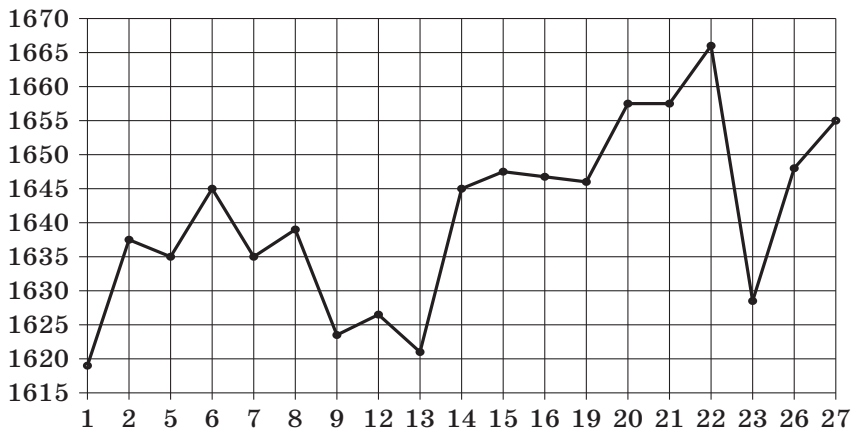


Решение. США занимали первое место, и у них самый высокий столбик диаграммы. Второй по высоте столбик у Перу, третий — у Китая, четвертый — у Австралии. Следовательно, Австралия занимала четвертое место.

Ответ. 4.

Пример 2. На рисунке жирными точками показана цена платины, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни с 1 по 27 октября 2010 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — цена платины в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по

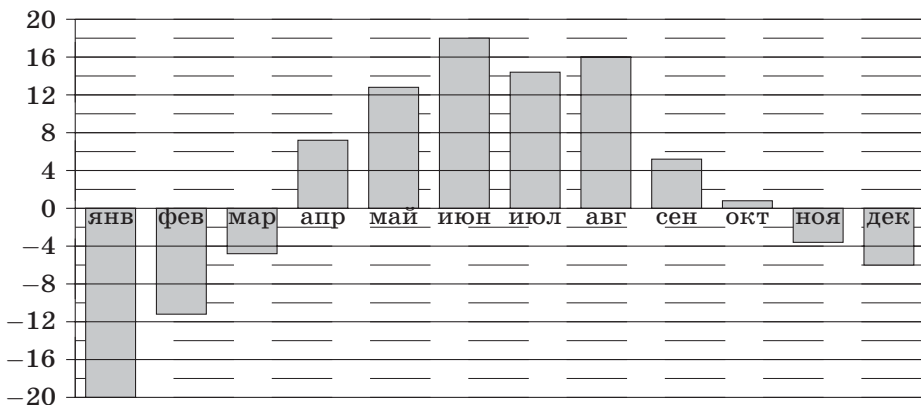
рисунку, какого числа цена платины впервые поднялась выше 1650 рублей за грамм.



Решение. Согласно графику до 19-го числа цена была ниже 1650 рублей, а 20-го числа стала выше 1650 рублей. Следовательно, в ответ пойдет число 20.

Ответ. 20.

Пример 3. 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 приведенной диаграмме, сколько было месяцев с отрицательной среднемесячной температурой.

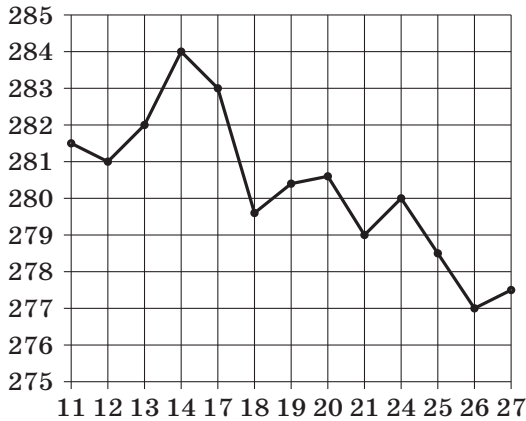


Решение. На диаграмме 12 столбиков, на семи из них указаны положительные числа, на пяти — отрицательные, значит, в ответ пойдет число 5.

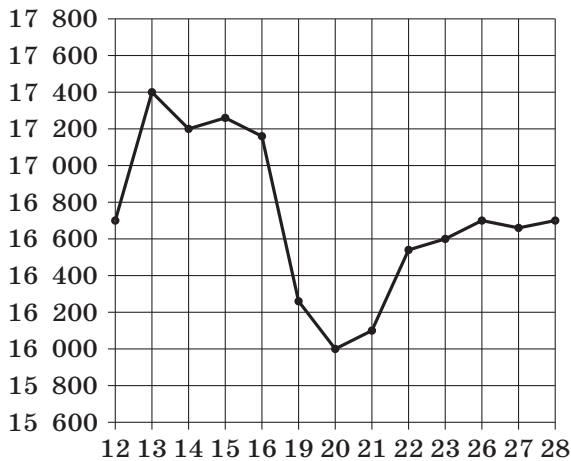
Ответ. 5.

Задачи

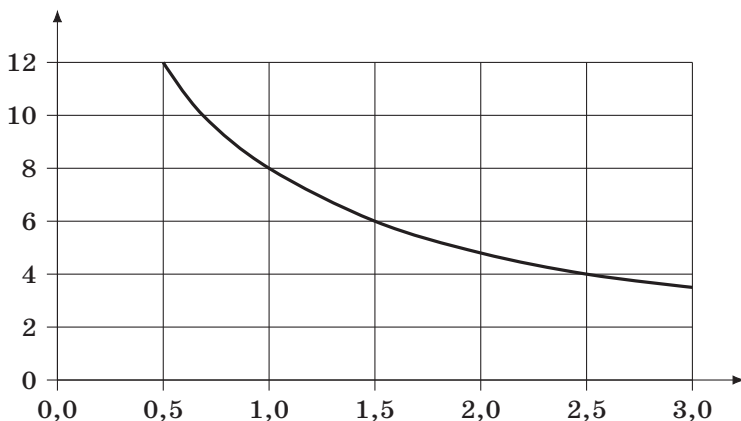
1. 1. На рисунке жирными точками показана цена унции золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 11 по 27 июля 2000 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена унции золота в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена унции золота на момент закрытия торгов была наибольшей за указанный период.



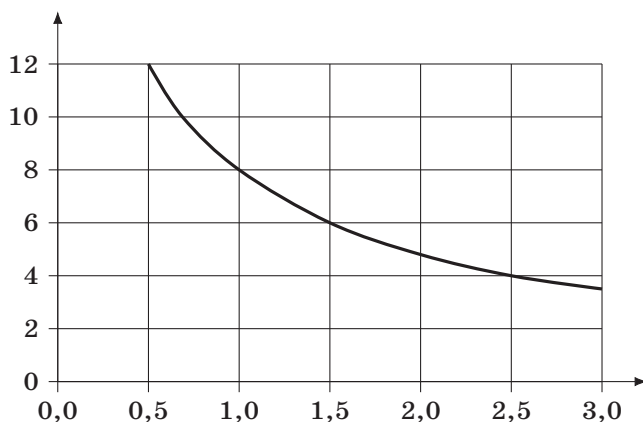
2. На рисунке жирными точками показана цена тонны олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 12 по 28 ноября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену тонны олова на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



2. 1. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя: чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На графике показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На горизонтальной оси отмечено сопротивление в омах, на вертикальной оси — сила тока в амперах. Определите по графику, сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 0,5 Ом.



2. Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя: чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На графике показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На горизонтальной оси отмечено сопротивление в омах, на вертикальной оси — сила тока в амперах. Определите по графику, сколько ампер составляет сила тока в цепи при сопротивлении 1,5 Ом.



[. . .]



ВМК МГУ – ШКОЛЕ



Развитие и широкое распространение компьютеров вызывают насущную потребность в высококвалифицированных специалистах в области прикладной математики, вычислительных методов и информатики. Сегодня наш факультет – один из основных факультетов Московского университета, ведущий учебный и научный центр России в области фундаментальных исследований и образования по прикладной математике, информатике и программированию.

Высокая квалификация преподавателей и сотрудников факультета, сочетание их глубокого теоретического и практического опыта являются залогом успешной работы наших выпускников в ведущих научных центрах, промышленных, коммерческих и других учреждениях.

Факультет не только учит студентов, но и ведет большую работу со школьниками и учителями:

- на факультете работают вечерняя математическая школа, подготовительные курсы и компьютерные курсы для школьников;
- для учителей есть курсы повышения квалификации и ежегодно проводятся летние школы по математике и информатике;
- сотрудники факультета и преподаватели других факультетов МГУ, работающие на подготовительных курсах факультета, готовят учебные и методические пособия по математике, информатике и физике как для школьников, так и для учителей.

Мы рады видеть новых студентов и приветствуем новых партнеров в научном сотрудничестве и инновационной деятельности.

*Президент факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова,
академик РАН **Е. И. Мусеев***

Сайт факультета ВМК МГУ:

<http://www.cs.msu.ru>

