

СУПЕРТРЕНИНГ



**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН**

Л.Д. ЛАППО, М.А. ПОПОВ

МАТЕМАТИКА

ЕГЭ

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ
ЗАДАНИЯ**

УРОВЕНЬ В, С

- Структура экзаменационной работы
- Тематические блоки заданий
- Контрольные тестовые задания

ЕГЭ

СУПЕРТРЕНИНГ

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

МАТЕМАТИКА

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ УРОВЕНЬ В, С

Структура экзаменационной работы

Тематические блоки заданий

Контрольные тестовые задания

Издательство

«ЭКЗАМЕН»

МОСКВА, 2014

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Л24

Лаппо, Л.Д.

Л24 ЕГЭ. Математика. Тематические тренировочные задания. Уровень В, С / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 63, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Супертренинг»)

ISBN 978-5-377-07059-7

Предлагаемое пособие содержит задания, максимально приближенные к реальным экзаменационным заданиям, но распределенные по тематическим блокам; это даст возможность поэтапно отработать ту или иную тему, выявить пробелы и устранить их, обобщить и систематизировать изученное.

В сборнике даны ответы ко всем заданиям. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по математике, а учащимся — старшеклассникам и абитуриентам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

**УДК 372.8:51
ББК 74.262.21**

Подписано в печать 17.07.2013. Формат 60х90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.
Уч.-изд. л. 3,84. Усл. печ. л. 8. Тираж 12 000 экз. Заказ № 1745.

ISBN 978-5-377-07059-7

© Лаппо Л.Д., Попов М.А., 2014
© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Тематические тренировочные задания.....	5
Задания уровня В.....	5
В1	5
В2	6
В3	12
В4	15
В5	19
В6	20
В7	23
В8	24
В9	28
В10.....	30
В11.....	31
В12.....	32
В13.....	35
В14.....	36
Задания уровня С.....	37
С1.....	37
С2.....	39
С3.....	41
С4.....	42
С5.....	44
С6.....	46
Контрольные тестовые задания	48
Описание бланков единого государственного экзамена в 2013 году	48
Извлечение из инструкции по заполнению бланков	48
Вариант 1.....	54
Вариант 2.....	57
Ответы к тренировочным заданиям	60
Ответы к контрольным тестовым заданиям	63

УВАЖАЕМЫЕ УЧИТЕЛЯ!

Скоро ваши ученики будут сдавать единый государственный экзамен по математике и для того, чтобы они его сдали успешно, нужно заранее к нему подготовиться.

Поможет им в этом наше пособие «Супертренинг».

Задания в нем максимально приближены к реальным экзаменационным заданиям 2013 года, но распределены по тематическим блокам; это даст возможность поэтапно отработать ту или иную тему, выявить пробелы и устранить их, обобщить и систематизировать изученное.

Кроме того, в пособии представлены общие сведения о Едином государственном экзамене (структура экзаменационной работы, что должен уметь выпускник средней школы, как оценивается работа), демонстрационный вариант экзаменационного теста и два варианта контрольного теста с бланками ответов и инструкцией по их заполнению. Все это даст возможность лучше подготовиться к предстоящему испытанию.

Желаем вам успехов!

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком.

Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Задания уровня В

В1

Задание В1 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

1. Пакет сока стоит 48 рублей 50 копеек. Сколько пакетов сока можно купить на 540 рублей?
2. Шариковая ручка стоит 24 рубля. Какое наибольшее число ручек можно будет купить на 400 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?
3. Цена на набор посуды была понижена на 22% и составила 1716 рублей. Сколько рублей стоил набор посуды до понижения цены?
4. В городе N 140 000 жителей. Среди них 18% детей и подростков (младше 18 лет). Среди взрослых 40% ходили на выборы мэра города N. Сколько человек ходили на выборы мэра?
5. Дальнобойщик за месяц проехал 12 000 км. Стоимость 1 литра бензина — 33 рубля. Средний расход бензина на 100 км составляет 16 литров. Сколько рублей потратил дальнобойщик на бензин за этот месяц?
6. В летнем лагере 177 детей и 14 воспитателей. В автобус помещается не более 34 пассажиров. Сколько автобусов потребуется, чтобы перевезти всех детей и воспитателей из лагеря в город?
7. Килограмм апельсинов стоит 70 рублей. Андрей купил 1 кг 600 г апельсинов. Сколько рублей сдачи он должен получить с 200 рублей?
8. Спринтер развивает скорость до 37 км/ч. Какую наибольшую скорость развивает спринтер в м/с? Ответ округлите до целого числа.
9. Для приготовления клубничного варенья на 1 кг клубники нужно 1,2 кг сахара. Сколько 500-граммовых упаковок сахара нужно купить, чтобы сварить варенье из 31 кг клубники?
10. В доме, в котором живет Лена, 14 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Лена живет в квартире № 275. В каком подъезде живет Лена?

■ **В1.1**

■ **В1.2**

■ **В1.3**

■ **В1.4**

■ **В1.5**

■ **В1.6**

■ **В1.7**

■ **В1.8**

■ **В1.9**

■ **В1.10**

V1.11 ■

11. Теплоход рассчитан на 450 пассажиров и 30 членов команды. Одна спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее количество шлюпок потребуется для того, чтобы в случае необходимости разместить в них всех пассажиров и членов команды?

V1.12 ■

12. В одной пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1600 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги требуется купить в офис на 3 недели?

V1.13 ■

13. Налог на доходы составляет 13%. Сколько рублей составляет заработная плата Андрея Ивановича, если после удержания налога на доходы он получил 19 140 рублей?

V1.14 ■

14. Поезд Москва — Санкт-Петербург отправляется в 22:35, а прибывает в 06:35 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

V1.15 ■

15. В летнем лагере на каждого ребенка полагается 40 г сахара в день. В лагере 120 детей. Какое наименьшее число килограммовых пачек сахара достаточно для всех детей на неделю?

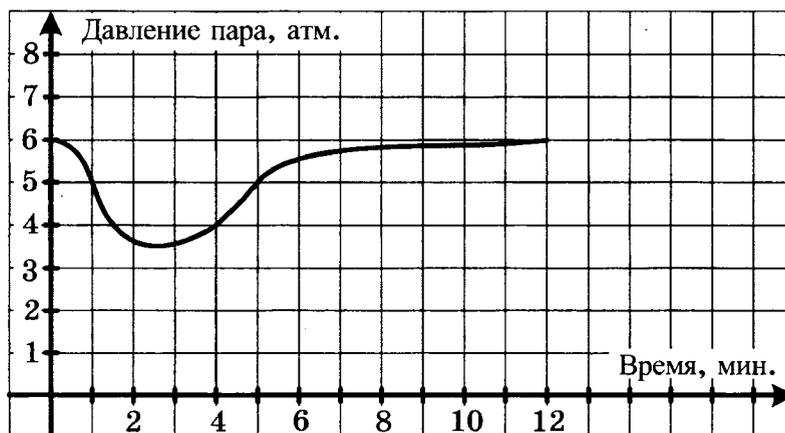
Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B2

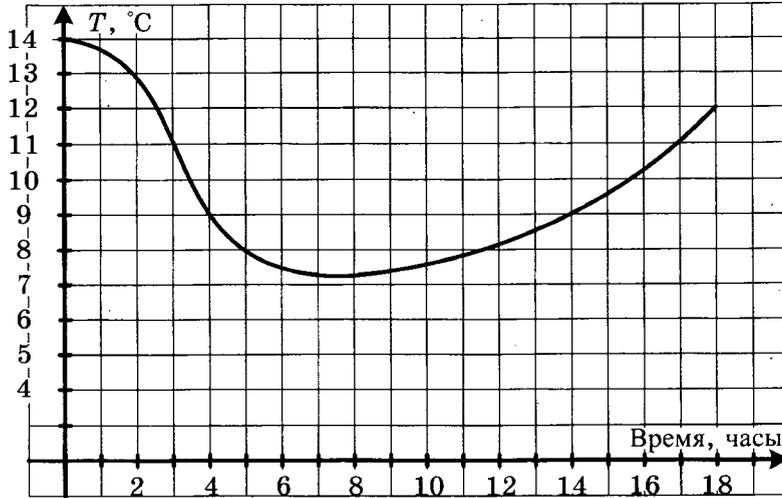
Задание B2 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

V2.1 ■

1. 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 давление было меньше 5 атмосфер.

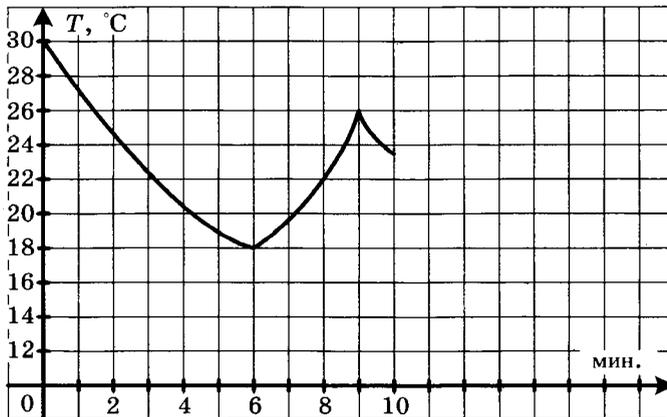


2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 9 градусов?



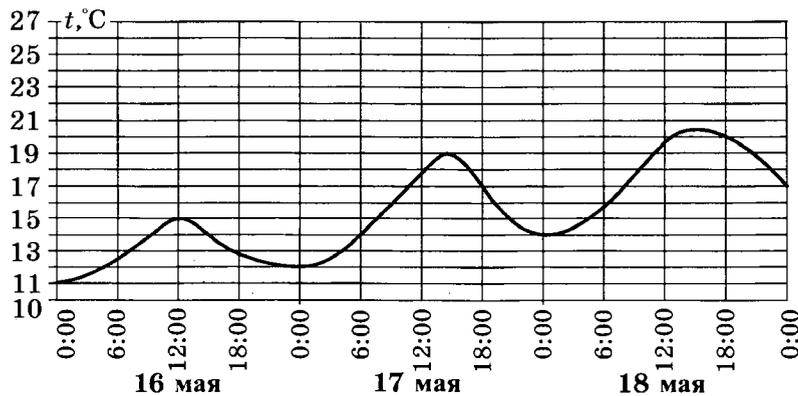
■ B2.2

3. На графике показано изменение температуры в классе после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Когда температура достигает определенного значения, кондиционер автоматически выключается, и температура начинает расти. По графику определите, сколько минут работал кондиционер до первого выключения.



■ B2.3

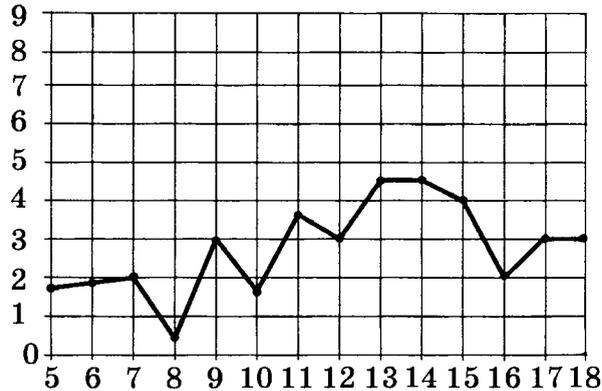
4. На рисунке показано изменение воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 17 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.



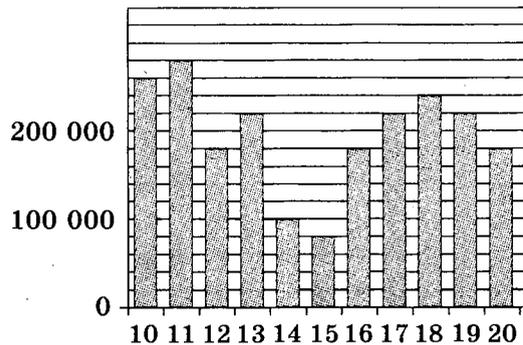
■ B2.4

B2.5

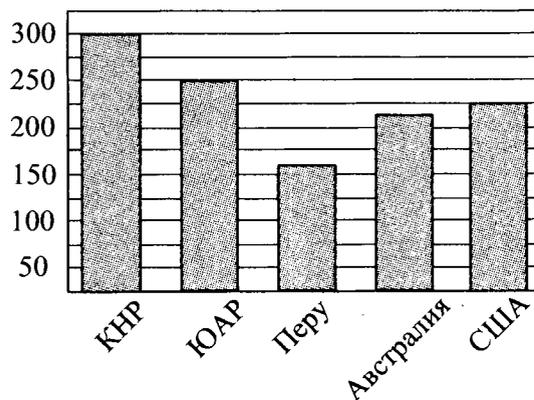
5. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших в Москве с 5 до 18 марта 2013 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало 3 миллиметра осадков.

**B2.6**

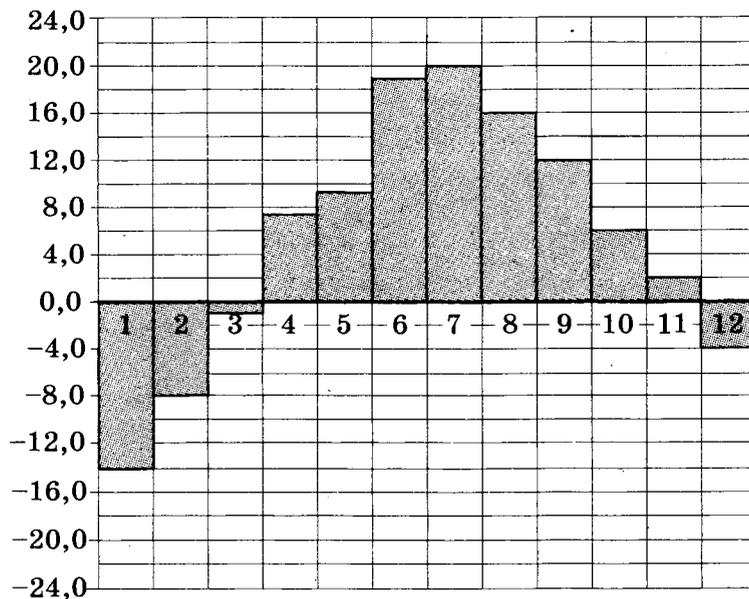
6. На диаграмме показано количество посетителей сайта по подготовке к ЕГЭ во все дни с 10 сентября по 20 сентября 2013 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта по подготовке к ЕГЭ за данный день. Определите по диаграмме во сколько раз наибольшее количество посетителей данного сайта за день больше, чем наименьшее количество посетителей за день.

**B2.7**

7. На диаграмме показано распределение добычи золота в 5 странах мира (в тысячах тонн) за 2012 год. Какое место занимала Австралия среди этих стран?

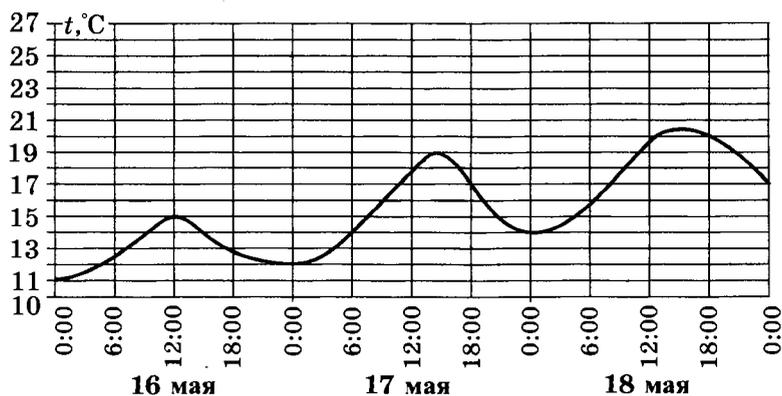


8. На диаграмме показана среднемесячная температура в Санкт-Петербурге за все месяцы 2013 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура превышена 15 градусов Цельсия.



■ B2.8

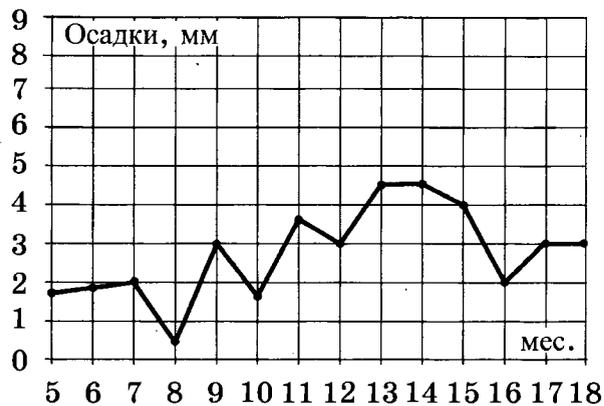
9. На рисунке показано изменение воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разницу между наибольшей и наименьшей температурой воздуха 17 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.



■ B2.9

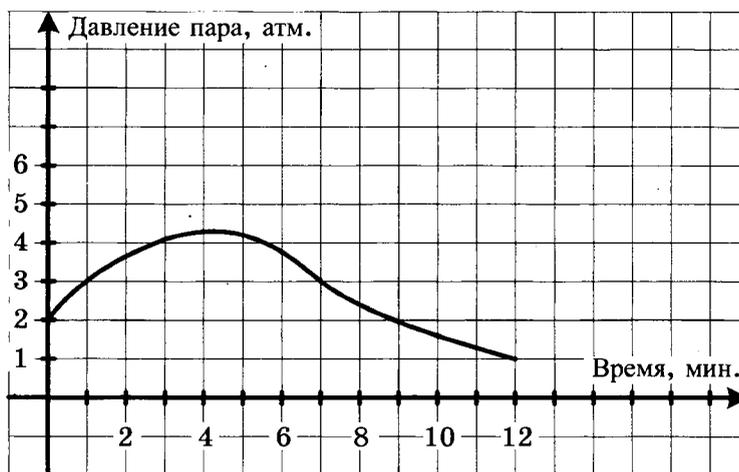
10. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Москве с 5 до 18 марта 2013 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из указанного периода выпадало менее 2 миллиметров осадков.

■ B2.10



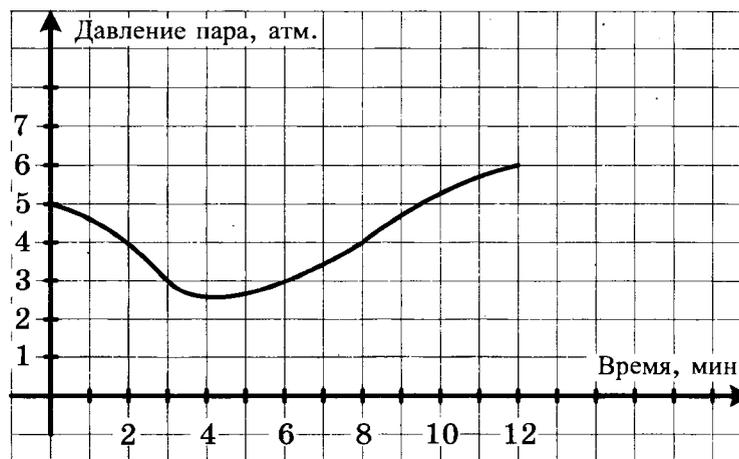
B2.11 ■

11. 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 давление было больше 3 атмосфер.

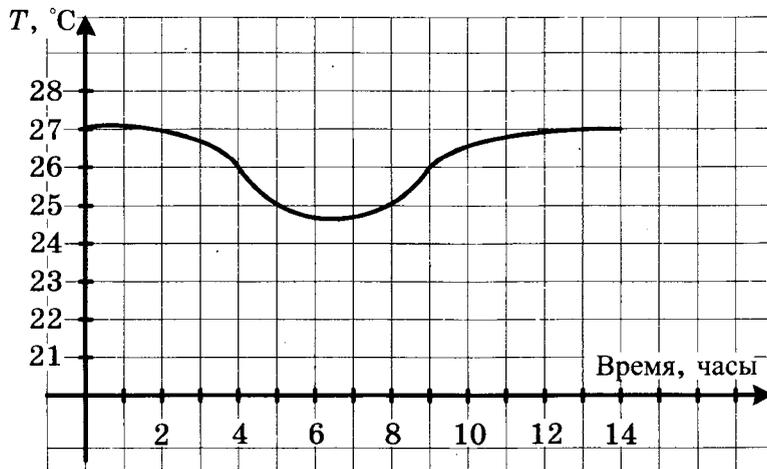


B2.12 ■

12. 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 давление было меньше 4 атмосфер.

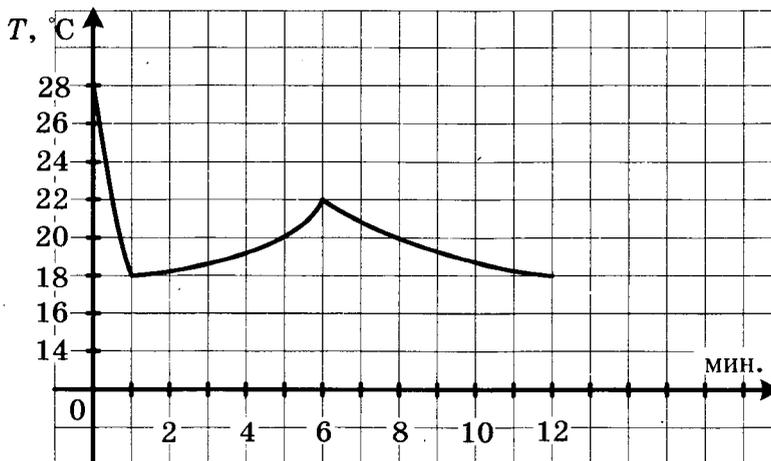


13. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 26 градусов?



■ B2.13

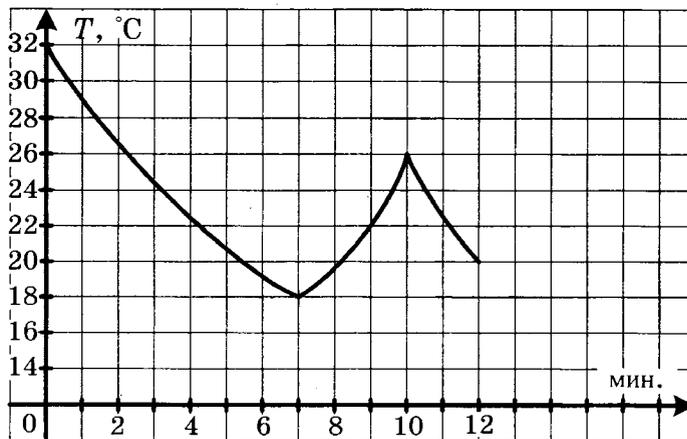
14. На графике показано изменение температуры в классе после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Когда температура достигает определенного значения, кондиционер автоматически выключается, и температура начинает расти. По графику определите, сколько минут работал кондиционер до первого выключения.



■ B2.14

15. На графике показано изменение температуры в классе после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Когда температура достигает определенного значения, кондиционер автоматически выключается, и температура начинает расти. По графику определите, сколько минут работал кондиционер до первого выключения.

■ B2.15



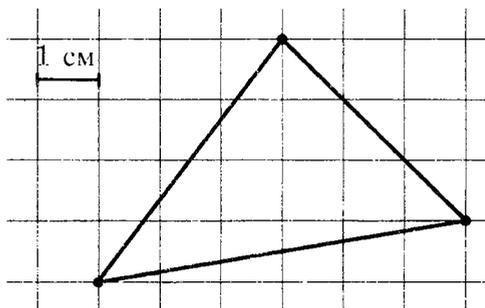
Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

В3

Задание В3 проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

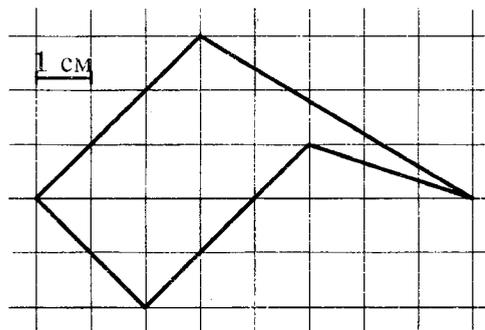
В3.1 ■

1. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



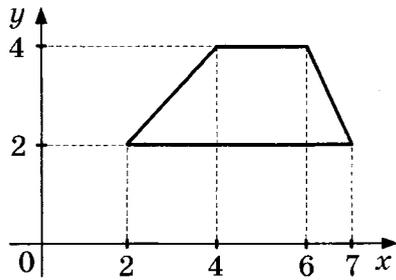
В3.2 ■

2. Найдите площадь пятиугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

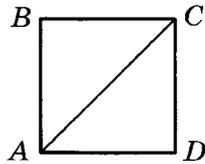


В3.3 ■

3. Найдите площадь трапеции, вершины которой имеют координаты $(2; 2)$, $(7; 2)$, $(6; 4)$, $(4; 4)$.

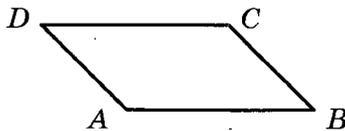


4. Найдите диагональ квадрата, если его площадь равна 8.



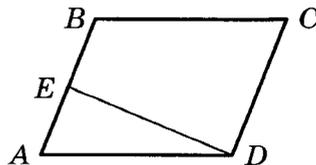
■ B3.4

5. Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 14 и 20, а угол между ними равен 150° .



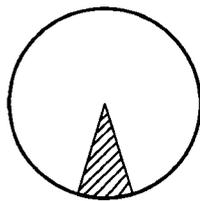
■ B3.5

6. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 219, точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $BCDE$.



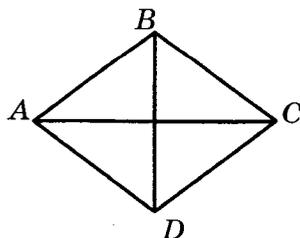
■ B3.6

7. Найдите площадь сектора круга радиуса $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$, центральный угол которого равен 36° .



■ B3.7

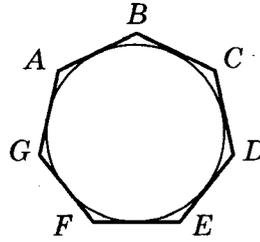
8. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 14 и 8.



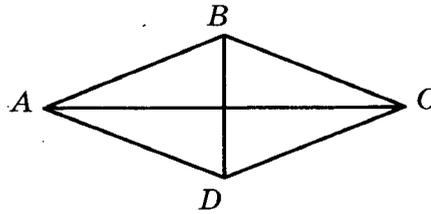
■ B3.8

В3.9

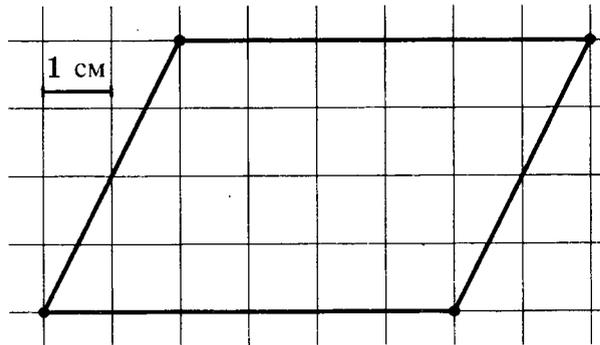
9. Найдите площадь семиугольника, если его периметр равен 20, а радиус вписанной в этот семиугольник окружности равен 2.

**В3.10**

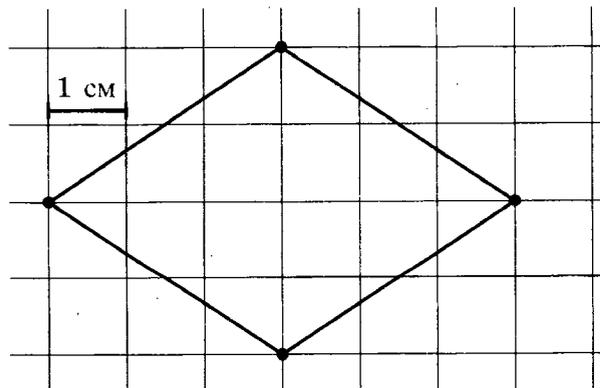
10. В ромбе $ABCD$ $AC = 12$; $BD = 5$. Найдите длину вектора $\overline{AD} - \overline{BD}$.

**В3.11**

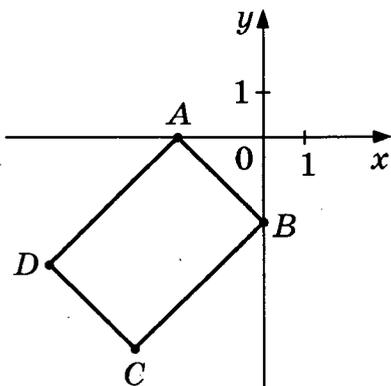
11. На клетчатой бумаге с клетками размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ изображен параллелограмм (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.

**В3.12**

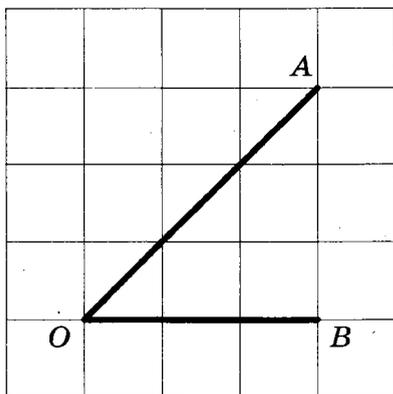
12. На клетчатой бумаге с клетками размером $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ изображен ромб (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



13. Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-2; 0)$; $B(0; -2)$; $C(-3; -5)$; $D(-5; -3)$.



14. Найдите тангенс угла AOB .



15. Найдите длину вектора \overline{AB} с началом $A(1; 2)$ и концом $B(4; 6)$.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B4

Задание B4 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

1. В магазине бытовой техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20 000 р., он получает сертификат на 4000 р., который может обменять в этом же магазине на любой товар стоимостью менее 4000 р. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право вернуть товар в магазин.

Покупатель А. хочет приобрести пылесос стоимостью 19 400 р., миксер стоимостью 2 300 р. и вентилятор стоимостью 3 200 р.

■ B3.13

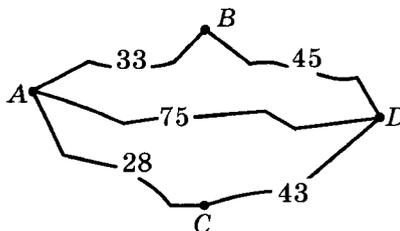
■ B3.14

■ B3.15

■ B4.1

В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
 - 2) А. купит пылесос и миксер, а вентилятор получит за сертификат;
 - 3) А. купит пылесос и вентилятор, а миксер получит за сертификат?
- Найдите сумму, которую А. заплатит за покупку в искомом случае.



B4.2 ■

2. Для транспортировки 12 тонн груза на 700 километров можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Условия перевозки указаны в таблице. Во сколько рублей обойдется самая дешевая перевозка?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (в тоннах)
А	2400	5
Б	2900	6
В	2200	4,5

B4.3 ■

3. Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана:

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
1	Нет	2 руб. за 1 Мб
2	200 рублей за 400 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
3	360 рублей за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик за месяц составит 500 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодный тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно составит 500 Мб?

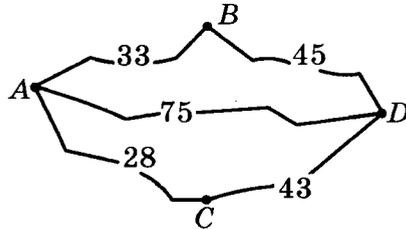
B4.4 ■

4. Семья из четырех человек планирует поехать из Москвы в Рязань. Можно ехать автобусом, а можно на собственном автомобиле. Билет на автобус стоит 160 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 7 литров бензина на 100 км пути, расстояние между городами равно 300 километров, а цена бензина 24,5 рубля за 1 литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на четверых?

B4.5 ■

5. В первом банке один доллар можно купить за 32,6 рубля, а во втором 15 долларов можно купить за 486 рублей. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 30 долларов? Пользователь предполагает, что его трафик за месяц составит 500 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодный тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно составит 500 Мб?

6. Водитель собирается проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три маршрута: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов. Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то средняя скорость будет равна 50 км/ч, если ехать через C — 45 км/ч, а если ехать напрямую — 60 км/ч. Водитель выбрал маршрут так, чтобы доехать до D за наименьшее время. Сколько часов он планирует пробыть в пути?



7. Поставщик природного газа хочет заключить договор на транзит 2 млн. м^3 своего газа через один из трех газопроводов: Центральный, Южный и Восточный. Длина Центрального газопровода равна 450 км, длина Южного газопровода равна 400 км, а длина Восточного газопровода равна 380 км. Транспортировка $1\,000$ м^3 газа на 100 км по Центральному газопроводу стоит 375 рублей, по Южному газопроводу — 420 рублей, по Восточному газопроводу — 450 рублей. Сколько миллионов рублей придется заплатить за самый выгодный транзит?

8. От дома до дачи дачи можно доехать на автобусе, на электричке или на маршрутном такси. В таблице показано время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наибольшее время потребуется на дорогу? Ответ дайте в минутах.

	1	2	3
Автобусом	От дома до автобусной остановки — 5 мин.	Автобус в пути: 45 мин.	От остановки автобуса до дачи — 10 мин.
Электричкой	От дома до ж/д станции — 15 мин.	Электричка в пути: 40 мин.	От станции до дачи — 15 мин.
Маршрутным такси	От дома до остановки маршрутного такси — 20 мин.	Маршрутное такси в пути: 20 мин.	От остановки маршрутного такси до дачи — 20 мин.

9. Андрей загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 250 Мб за 25 секунд, а Иван — файл размером 280 Мб — за 25 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 504 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

10. Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основании показателей безопасности S , дизайна D , качества Q и комфорта C .

■ B4.6

■ B4.7

■ B4.8

■ B4.9

■ B4.10

Каждый отдельный показатель оценивается по 10-балльной шкале.

Рейтинг R вычисляется по формуле $R = \frac{4S + 2D + 3Q + C}{100}$.

В таблице приведены оценки каждого показателя для трех моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг среди представленных в таблице моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Дизайн	Качество	Комфорт
А	8	2	6	4
Б	3	5	6	5
В	7	9	8	8

В4.11 ■

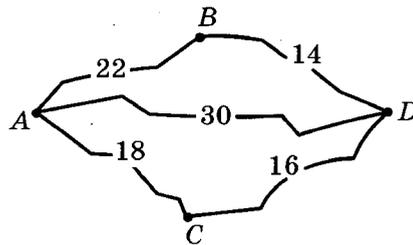
11. Для транспортировки 19 тонн груза на 400 километров можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Условия перевозки указаны в таблице. Во сколько рублей обойдется самая дешевая перевозка?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (в тоннах)
А	5500	7
Б	4200	5
В	1300	2,5

В4.12 ■

12. Велосипедист собирается проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три маршрута: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов.

Расстояния в километрах между соседними пунктами показаны на схеме. Известно, что если ехать через B , то на дорогу потребуется 2 ч, если ехать через C , то потребуется 1,5 ч, а если ехать напрямую, то на дорогу уйдет 2 ч. Велосипедист выбрал маршрут так, чтобы можно было ехать с наибольшей средней скоростью. С какой скоростью (км/ч) планирует ехать велосипедист?



В4.13 ■

13. Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана:

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
1	Нет	3 руб. за 1 Мб
2	200 рублей за 500 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
3	390 рублей за 700 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 700 Мб

Пользователь предполагает, что его трафик за месяц составит 800 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодный тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно составит 800 Мб?

14. Семья из трех человек планирует поехать из Москвы в Нижний Новгород. Можно ехать на поезде, а можно на собственном автомобиле. Билет на поезд стоит 440 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 км пути, расстояние между городами равно 550 километров, а цена бензина 28,5 рубля за 1 литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

■ B4.14

15. Поставщик природного газа хочет заключить договор на транзит 3 млн. м³ своего газа через один из трех газопроводов: Центральный, Южный и Восточный. Длина Центрального газопровода равна 500 км, длина Южного газопровода равна 600 км, а длина Восточного газопровода равна 650 км. Транспортировка 1000 м³ газа на 100 км по Центральному газопроводу стоит 440 рублей, по Южному газопроводу — 400 рублей, по Восточному газопроводу — 366 рублей. Сколько миллионов рублей придется заплатить за самый выгодный транзит?

■ B4.15

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B5

Задание B5 проверяет умение решать уравнения и неравенства

1. Решите уравнение $\log_2(x-4) = 3$.

■ B5.1

2. Решите уравнение $\log_7(1-2x) = \log_7 13$.

■ B5.2

3. Решите уравнение $3^{5x-1} = 27$.

■ B5.3

4. Решите уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^{1-2x} = 64$.

■ B5.4

5. Решите уравнение $17^{2x+3} = \left(\frac{1}{289}\right)^x$.

■ B5.5

6. Решите уравнение $-2\frac{1}{4}x = -\frac{18}{5}$.

■ B5.6

7. Решите уравнение $\sqrt{2x-3} = 13$.

■ B5.7

B5.8 ■**B5.9** ■**B5.10** ■**B5.11** ■**B5.12** ■**B5.13** ■**B5.14** ■**B5.15** ■

8. Решите уравнение $\frac{3-7x}{2} = 12$.
9. Решите уравнение $4x^2 = 256$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите больший из них.
10. Решите уравнение $(2x-1)^2 = (1-x)^2$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.
11. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{3}\right)^{1-2x} = 1$.
12. Найдите корень уравнения $\log_{11}(3-x) = 2\log_{11}\sqrt{3}$.
13. Решите уравнение $x^2 - 23x + 132 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.
14. Решите уравнение $\cos\frac{\pi(x-1)}{3} = 0,5$. В ответ запишите наибольший отрицательный корень.
15. Решите уравнение $\sqrt{x+2} = -x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из них.

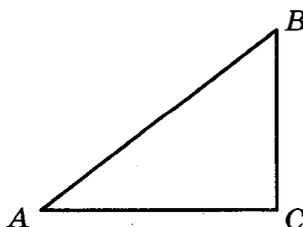
Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B6

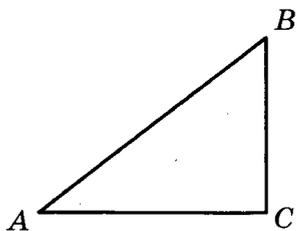
Задание B6 проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

B6.1 ■

1. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C , $AB = \sqrt{74}$, $\sin A = \frac{5}{\sqrt{74}}$. Найдите AC .

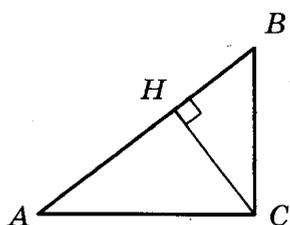


2. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C , $\sin B = \frac{2\sqrt{10}}{7}$.
Найдите $7\cos B$.



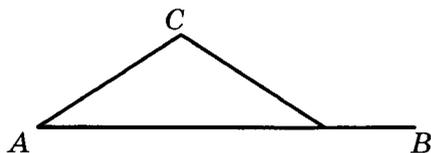
■ B6.2

3. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C CH — высота, $\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}}$, $AC = 4$. Найдите $2\sqrt{5}AH$.



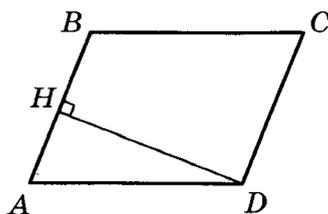
■ B6.3

4. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 16$. Найдите тангенс внешнего угла при вершине B .



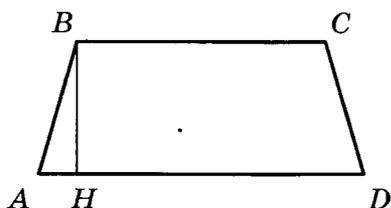
■ B6.4

5. В параллелограмме $ABCD$ высота, опущенная на сторону AB , равна 12, $AD = 13$. Найдите $13\sin B$.



■ B6.5

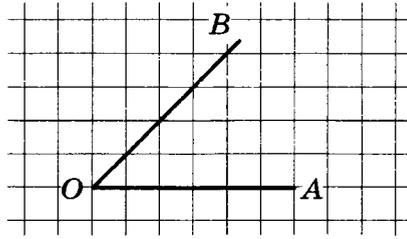
6. Основания равнобедренной трапеции равны 114 и 186. Высота трапеции равна 45. Найдите котангенс острого угла трапеции.



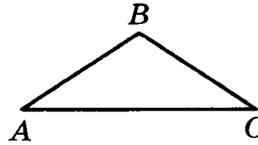
■ B6.6

B6.7 ■

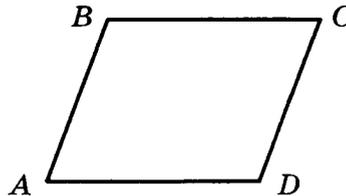
7. Найдите синус угла AOB . В ответе укажите значение синуса, умноженное на $17\sqrt{2}$.

**B6.8** ■

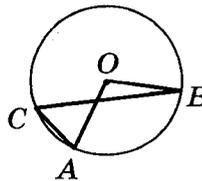
8. Один из углов равнобедренного треугольника равен 176° . Найдите один из других его углов. Ответ дайте в градусах.

**B6.9** ■

9. Найдите меньший угол параллелограмма, если два его угла относятся как $13 : 23$. Ответ дайте в градусах.

**B6.10** ■

10. Центральный угол на 62° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах.

**B6.11** ■

11. В треугольнике ABC угол B равен 90° , $\sin A = \frac{2\sqrt{2}}{3}$, $AB = 3$. Найдите AC .

B6.12 ■

12. В треугольнике ABC угол A равен 90° , $\sin C = \frac{\sqrt{11}}{6}$, $AC = 5$. Найдите BC .

B6.13 ■

13. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = \frac{3}{\sqrt{34}}$. Найдите $\operatorname{ctg} A$.

14. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = 0,56$.
Найдите синус внешнего угла при вершине A .

15. Найдите радиус окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной $4\sqrt{3}$.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B7

**Задание B7 проверяет умение
выполнять вычисления и преобразования**

1. Найдите значение выражения $\log_2 76,8 - \log_2 2,4$.

2. Найдите значение выражения $\frac{18}{3^{\log_3 6}}$.

3. Найдите значение выражения $\frac{(3\sqrt{5})^2}{25}$.

4. Найдите значение выражения $2^{3-7\sqrt{2}} \cdot 8^{\frac{7\sqrt{2}}{3}}$.

5. Найдите значение выражения $\frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{\sin 226^\circ}$.

6. Найдите значение выражения $3^{2+\log_9 16}$.

7. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 74}{\log_{27} 74}$.

8. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} + 1$.

9. Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt[5]{3\sqrt{3}})^{30}}{90}$.

10. Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 - 4a + 4} + \sqrt{a^2 - 10a + 25}$ при $a \in [3; 4]$.

■ B6.14

■ B6.15

■ B7.1

■ B7.2

■ B7.3

■ B7.4

■ B7.5

■ B7.6

■ B7.7

■ B7.8

■ B7.9

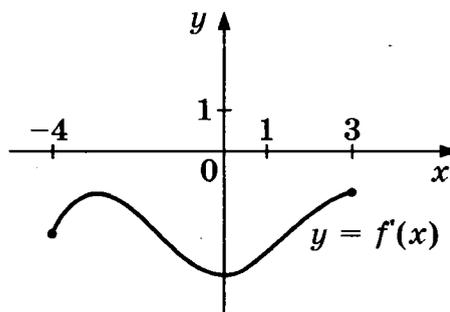
■ B7.10

B7.11 ■**B7.12** ■**B7.13** ■**B7.14** ■**B7.15** ■11. Вычислите значение выражения $3^{\log_9 16} - 2$.12. Найдите значение выражения $\left(3, 2 - \frac{2}{5}\right) : 280 - 1$.13. Найдите значение выражения $2^{\log_{17} 375 \cdot \log_5 17 - \log_5 3}$.14. Найдите значение выражения $-4 \cos(-240^\circ) \sin 30^\circ$.15. Найдите значение выражения $\frac{x^{11} \cdot x^{-4}}{x^8}$ при $x = 0,4$.

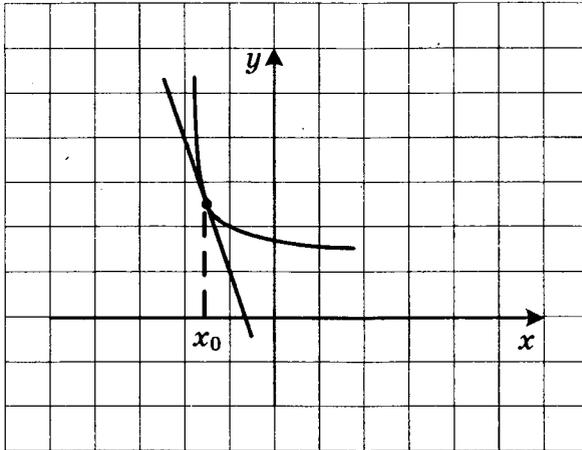
Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B8

Задание B8 проверяет умение выполнять действия с функциями

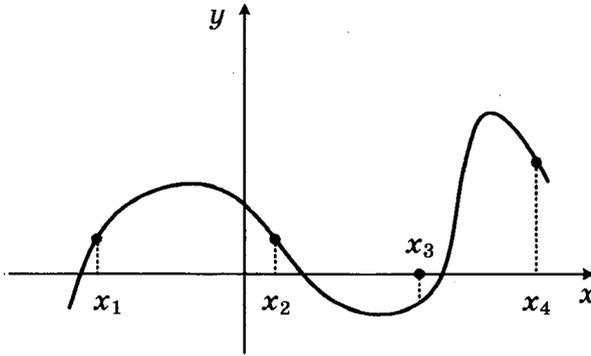
B8.1 ■**B8.2** ■**B8.3** ■**B8.4** ■1. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 5t^2 - 13t + 37$, где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах (измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 5$ с.2. Прямая $y = 2x + 1$ является касательной к графику функции $x^2 - 2x - c$. Найдите c .3. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-4; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наименьшее значение?4. Прямая $y = 2x - 1$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 - x - 2$. Найдите абсциссу точки касания.

5. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите $f'(x_0)$.



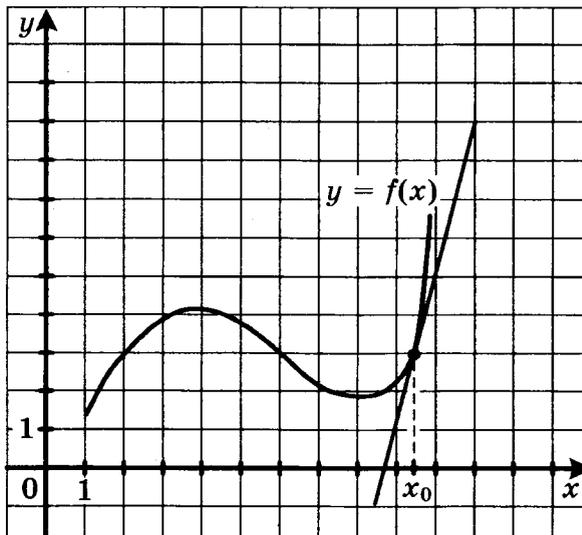
■ B8.5

6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Найдите среди точек x_1, x_2, x_3 и x_4 те, в которых производная функции $y = f(x)$ положительна. В ответ запишите количество найденных точек.



■ B8.6

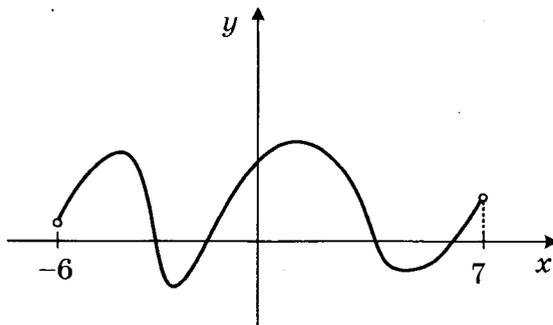
7. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной $f'(x)$ в точке x_0 .



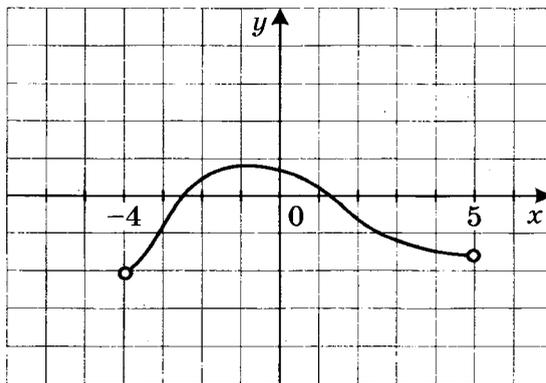
■ B8.7

B8.8 ■

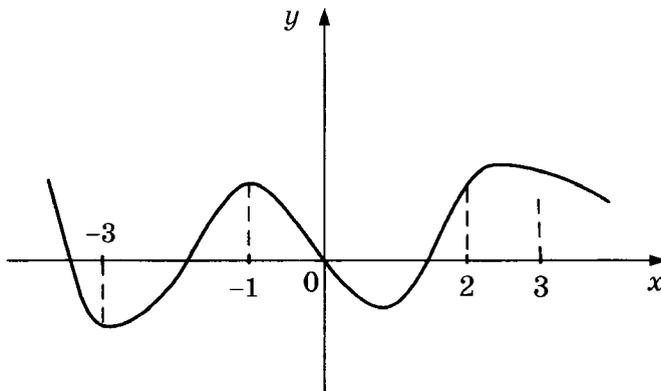
8. На рисунке изображен график первообразной $y = F(x)$ некоторой функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 7)$. Пользуясь рисунком, определите количество нулей функции $f(x)$ на данном интервале.

**B8.9** ■

9. На рисунке изображен график производной функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $(-4; 5)$. Найдите количество точек экстремума функции $y = f(x)$.

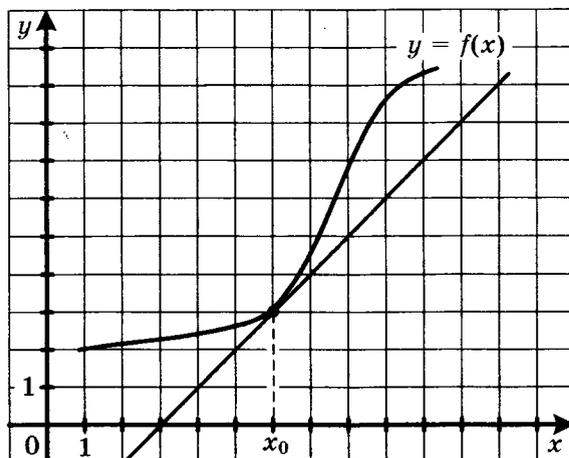
**B8.10** ■

10. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и отмечены точки $-3, -1, 2, 3$. В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.

**B8.11** ■

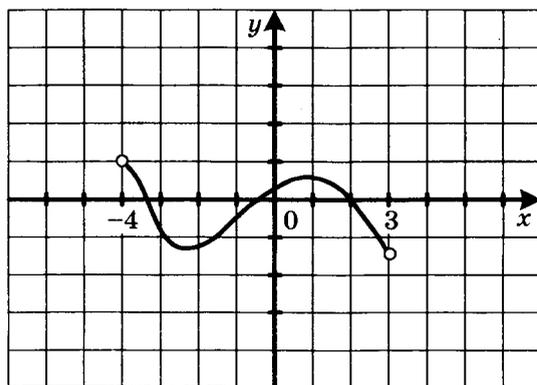
11. Прямая $y = 1 - x$ параллельна касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x - 4$. Найдите абсциссу точки касания.

12. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной $f'(x)$ в точке x_0 .



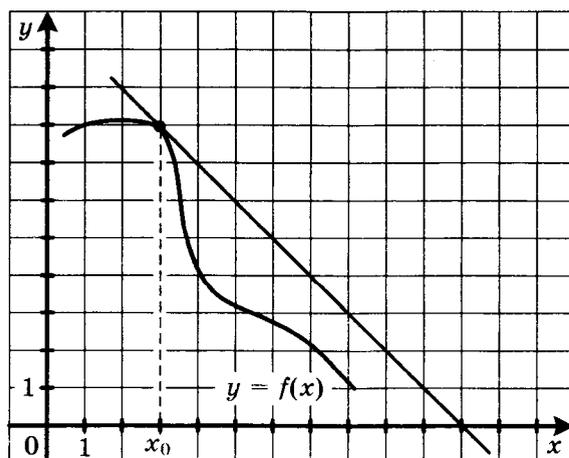
■ B8.12

13. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на промежутке $(-4; 3)$. Найдите количество точек экстремума функции $y = f(x)$.



■ B8.13

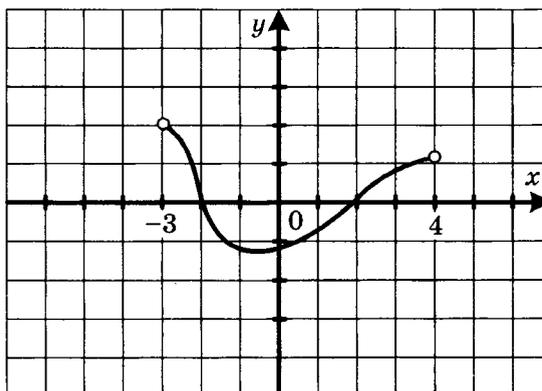
14. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной $f'(x)$ в точке x_0 .



■ B8.14

B8.15 ■

15. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на промежутке $(-3; 4)$. Найдите точку максимума функции $y = f(x)$.



Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B9

Задание B9 проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

B9.1 ■

1. В правильной шестиугольной призме $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ $AB = 2$ см, $AA_1 = 5$ см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

B9.2 ■

2. Высота конуса равна 12, а длина образующей — 15. Найдите диаметр основания конуса.

B9.3 ■

3. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ сторона основания равна 5 см. Найдите площадь боковой поверхности куба.

B9.4 ■

4. Площадь поверхности куба равна 24 см^2 . Найдите сторону куба.

B9.5 ■

5. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 24π , а его высота равна 4. Найдите диаметр основания цилиндра.

B9.6 ■

6. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ $AB = 5$, $AD = \sqrt{3}$, $CC_1 = 2\sqrt{2}$. Найдите длину диагонали параллелепипеда AC_1 .

B9.7 ■

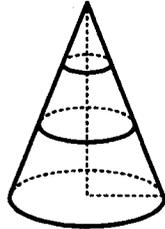
7. Объем цилиндра равен π . Найдите высоту цилиндра, если диаметр его основания равен 1.

8. Объем правильной треугольной пирамиды $SABC$ с вершиной S равен 30. Найдите площадь треугольника ABC , если высота пирамиды SO равна 10.

■ B9.8

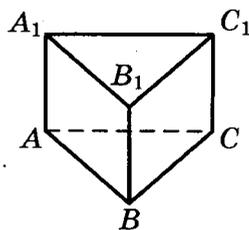
9. В конусе проведено два сечения плоскостями, параллельными плоскости основания конуса. Точками пересечения данных плоскостей с высотой конуса, она делится на 3 равных отрезка. Найдите объем средней части конуса, если объем нижней части равен 38.

■ B9.9



10. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ со стороной $3\sqrt{3}$ найдите расстояние между прямыми AA_1 и BC .

■ B9.10



11. Диаметр основания конуса равен 10, а его высота равна 12. Найдите длину образующей конуса.

■ B9.11

12. В прямоугольном параллелепипеде $ABCA_1B_1C_1D_1$ $AB=7$, $A_1D_1=\sqrt{31}$, $AA_1=1$. Найдите длину диагонали параллелепипеда DB_1 .

■ B9.12

13. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 18π , а его высота равна 3. Найдите радиус основания цилиндра.

■ B9.13

14. Объем цилиндра равен 4π . Найдите диаметр основания цилиндра, если его высота равна 1.

■ B9.14

15. Объем правильной треугольной пирамиды $SABC$ с вершиной S равен 50. Найдите высоту пирамиды SO , если площадь треугольника ABC равна 10.

■ B9.15

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B10**Задание B10 проверяет умение строить и исследовать простейшие математические модели****B10.1** ■

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.

B10.2 ■

2. В случайном эксперименте симметричную монету бросают 4 раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет хотя бы 1 раз.

B10.3 ■

3. Завод выпускает холодильники. В среднем на 1000 качественных холодильников приходится 117 холодильников со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленный холодильник окажется качественным. Результат округлите до сотых.

B10.4 ■

4. В сборнике билетов по геометрии всего 64 билета, в 16 из них встречается вопрос по теме «Треугольники». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется билет по теме «Треугольники».

B10.5 ■

5. Стрелок стреляет в мишень 3 раза. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок промахнется все 3 раза.

B10.6 ■

6. В городе N есть три фабрики, выпускающие автомобильные шины. Первая фабрика выпускает 30% этих шин, вторая — 45%, третья — 25%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных шин, вторая — 6%, третья — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленная в магазине шина не окажется бракованной.

B10.7 ■

7. Вероятность того, что новый телевизор прослужит больше 5 лет, равна 0,92. Вероятность того, что он прослужит больше 10 лет, равна 0,39. Найдите вероятность того, что он прослужит больше 5 лет, но меньше 10.

B10.8 ■

8. Какова вероятность того, что случайно выбранное трехзначное число делится нацело на 195? Ответ округлите до тысячных.

B10.9 ■

9. Игральный кубик бросают трижды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию $A = \{\text{сумма очков не более } 6\}$?

B10.10 ■

10. Вероятность того, что Андрей сдаст ЕГЭ по математике, равна 0,99, а вероятность того, что он сдаст ЕГЭ по русскому языку, равна 0,98. Найдите вероятность того, что Андрей сдаст оба эти экзамена.

11. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до десятых.
12. Доля брака при производстве часов составляет 0,4%. Найдите вероятность того, что только что купленные часы окажутся исправными.
13. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.
14. В партии из 500 компьютеров оказалось 8 бракованных. Какова вероятность купить исправный телевизор?
15. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет два раза.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B11

**Задание B11 проверяет умение
выполнять действия с геометрическими фигурами,
координатами и векторами**

1. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?
2. Объем цилиндра равен 30 см^3 ? Чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой? Ответ дайте в см^3 .
3. Площадь поверхности куба равна 882. Найдите его диагональ.
4. Уровень жидкости в цилиндрическом сосуде достигает 180 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить в другой цилиндрический сосуд, диаметр основания которого в 2 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в см.
5. Во сколько раз увеличится объем шара, если его диаметр увеличить в 5 раз?
6. Во сколько раз увеличится площадь поверхности сферы, если ее диаметр увеличить в 3 раза?
7. Во сколько раз уменьшится площадь поверхности правильной треугольной пирамиды, если все ее ребра уменьшить в 6 раз?

■ B10.11

■ B10.12

■ B10.13

■ B10.14

■ B10.15

■ B11.1

■ B11.2

■ B11.3

■ B11.4

■ B11.5

■ B11.6

■ B11.7

B11.8 ■

8. Объем прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, равен 16 см^3 . У второго прямоугольного параллелепипеда, в основании которого тоже лежит квадрат, высота в четыре раза меньше, а ребро основания в два раза больше, чем у первого. Найдите объем второго прямоугольного параллелепипеда (в кубических сантиметрах).

B11.9 ■

9. Объем прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равен 666. Найдите объем пирамиды $D_1 ACD$.

B11.10 ■

10. В правильной треугольной призме $ABCA_1 B_1 C_1$ сторона основания равна $\sqrt{3}$, боковое ребро равно $2\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды $MABC$, если точка M — середина ребра AA_1 .

B11.11 ■

11. Объем конуса равен 25 см^3 . Чему равен объем цилиндра с таким же основанием и высотой? Ответ дайте в см^3 .

B11.12 ■

12. Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда равна 4. Чему будет равна площадь поверхности параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в два раза?

B11.13 ■

13. Диагональ куба равна $\sqrt{6}$. Найдите площадь поверхности этого куба.

B11.14 ■

14. Объем прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, равен 16 см^3 . У второго прямоугольного параллелепипеда, в основании которого тоже лежит квадрат, высота в четыре раза меньше, а ребро основания в два раза больше, чем у первого. Найдите объем второго прямоугольного параллелепипеда (в кубических сантиметрах).

B11.15 ■

15. Объем прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, равен 9 см^3 . У второго прямоугольного параллелепипеда, в основании которого тоже лежит квадрат, высота в три раза меньше, а ребро основания в два раза больше, чем у первого. Найдите объем второго прямоугольного параллелепипеда (в кубических сантиметрах).

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B12

Задание B12 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

B12.1 ■

1. Зависимость объема спроса q (единиц в месяц) на продукцию некоторого предприятия от цены p (тыс. руб.) задается формулой $q = 100 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по форму-

ле $r = q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка составит не менее 160 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

2. Камень брошен вниз с высоты 4 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 4 - 3t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

3. Камень брошен вертикально вверх. Зависимость высоты, на которой находится камень (пока он не упал на землю), описывается формулой $h(t) = -t^2 + 6t$ (h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее от момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте выше 8 метров.

4. При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 8$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 6 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

5. Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 30$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 6$ м/с². За t секунд после начала торможения он проходит путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ (м).

Определите время, прошедшее от начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 48 метров. Ответ выразите в секундах.

6. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U — напряжение в цепи в вольтах, R — сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 8А. Определите, какое наименьшее сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.

7. Зависимость объема спроса q (единиц в месяц) на продукцию некоторого предприятия от цены p (тыс. руб.) задается формулой $q = 150 - 10p$. Выручка предприятия за месяц r (в тыс. руб.) вычисляется по формуле $r = q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка составит не менее 560 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

8. При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (\text{C}^\circ)^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 9 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

■ B12.2

■ B12.3

■ B12.4

■ B12.5

■ B12.6

■ B12.7

■ B12.8

B12.9 ■

9. Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 20$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 4$ м/с². За t секунд после начала торможения он проходит путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ (м). Определите время, прошедшее от начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 32 метра. Ответ выразите в секундах.

B12.10 ■

10. Сила тока в цепи I (в амперах) определяется по закону Ома: $I = \frac{U}{R}$, где U — напряжение в цепи в вольтах, R — сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 16А. Определите, какое наименьшее сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.

B12.11 ■

11. Камень брошен вниз с высоты 21 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 21 - 4t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

B12.12 ■

12. Камень брошен вниз с высоты 10 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 10 - 9t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

B12.13 ■

13. Камень брошен вертикально вверх. Зависимость высоты, на которой находится камень (пока он не упал на землю), описывается формулой $h(t) = -t^2 + 3t$ (h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее от момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте выше 2 метров.

B12.14 ■

14. Камень брошен вертикально вверх. Зависимость высоты, на которой находится камень (пока он не упал на землю), описывается формулой $h(t) = -t^2 + 9t$ (h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее от момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте выше 18 метров.

B12.15 ■

15. Камень брошен вертикально вверх. Зависимость высоты, на которой находится камень (пока он не упал на землю), описывается формулой $h(t) = -t^2 + 11t$ (h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее от момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте выше 30 метров.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B13**Задание B13 проверяет умение строить и исследовать простейшие математические модели**

1. Из пункта *A* в пункт *B* выехал мотоциклист и одновременно из *B* в *A* выехал автомобилист. Мотоциклист прибыл в *B* через 2 часа после встречи, а автомобилист в *A* через 30 минут после встречи. Сколько часов был в пути мотоциклист?
2. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 120 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 300 м, за 15 с. Найдите длину поезда (в метрах).
3. Заказ в 180 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй рабочий. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что он за час делает на 3 детали меньше?
4. В сосуд, содержащий 8 литров 10-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 2 литра воды. Какова концентрация получившегося раствора? Ответ дайте в процентах.
5. Автомобиль двигался половину времени со скоростью 80 км/ч, а вторую половину времени — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути. Ответ дайте в км/ч.
6. 3 килограмма яблок стоят столько же, сколько 4 килограмма бананов. На сколько процентов 10 килограммов бананов дешевле 10 килограммов яблок?
7. Из двух поселков, расстояние между которыми равно 20 км, навстречу друг другу вышли два пешехода. Через сколько часов они встретятся, если их скорости равны 3,5 км/ч и 4,5 км/ч?
8. Моторная лодка прошла против течения 24 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 1 час меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость (в км/ч) лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Автомобиль ехал первую половину пути со скоростью 40 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость движения автомобиля на всем пути. Ответ дайте в километрах в час.
10. Андрей при подготовке к ЕГЭ поставил себе задачу — решать каждый день на 5 задач больше, чем в предыдущий. За первый день он решил 7 задач, а за последний — 37 задач. Сколько задач он решил всего?
11. Моторная лодка прошла против течения 48 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 8 часов меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость (в км/ч) лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.

■ B13.1**■ B13.2****■ B13.3****■ B13.4****■ B13.5****■ B13.6****■ B13.7****■ B13.8****■ B13.9****■ B13.10****■ B13.11**

B13.12 ■

12. Из пункта A в пункт B выехал мотоциклист и одновременно из B в A выехал автомобилист. Мотоциклист прибыл в B через 3 часа после встречи, а автомобилист в A через 45 минут после встречи. Сколько часов был в пути мотоциклист?

B13.13 ■

13. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 90 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 200 м, за 30 с. Найдите длину поезда (в метрах).

B13.14 ■

14. Заказ в 130 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй рабочий. Сколько деталей в час делает первый рабочий, если известно, что он за час делает на 3 детали больше?

B13.15 ■

15. Бригада рабочих должна изготовить 300 деталей. Изготавливая ежедневно на 10 деталей больше, чем предполагалось по плану, бригада выполнила задание на пять дней раньше срока. Сколько дней бригада затратила на выполнение задания?

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

B14

Задание B14 проверяет умение выполнять действия с функциями

B14.1 ■

1. Найдите наименьшее значение функции $e^{4x} - 5e^{2x} + 11$ на отрезке $[0; 2]$.

B14.2 ■

2. Найдите наибольшее значение функции $x^5 - 3x^3 + 4x$ на отрезке $[-3; -1]$.

B14.3 ■

3. Найдите наименьшее значение функции $y = (x - 11)e^{x-10}$ на отрезке $[9; 14]$.

B14.4 ■

4. Найдите наибольшее значение функции $y = 27x - 13\sin x + 11$ на отрезке $[-4\pi; 0]$.

B14.5 ■

5. Найдите наименьшее значение функции $y = 7x - 7\ln(x+5) + 3,8$ на отрезке $[-4,9; 0]$.

B14.6 ■

6. Найдите точку максимума функции $y = (x + 4)^2 e^{2-x}$.

B14.7 ■

7. Найдите точку минимума функции $y = 2x^3 - 6x + 194$.

8. Найдите точку минимума функции $y = \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} - x + 11$.
9. Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x^2 + 576}{x}$.
10. Найдите наибольшее значение функции $\log_9(2 - x^2 + 2x) + 4$.
11. Найдите точку максимума функции $y = 2t^3 - 15t^2 + 24t - 1$.
12. Найдите наименьшее значение функции $y = 4x - 4 \operatorname{tg} x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{3}; 0\right]$.
13. Найдите точку минимума функции $y = (x + 5)e^{x-5}$.
14. Найдите точку максимума функции $y = (2x + 1)e^{1-x}$.
15. Найдите точку максимума функции $y = \ln(x + 3) - 2x + 43$.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

Задания уровня С

С1

Задание С1 проверяет умение решать уравнения и неравенства

1. а) Решите уравнение $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.
2. а) Решите уравнение $\sin 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\pi; 0]$.

■ B14.8

■ B14.9

■ B14.10

■ B14.11

■ B14.12

■ B14.13

■ B14.14

■ B14.15

■ C1.1

■ C1.2

C1.3 ■

3. а) Решите уравнение $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[\pi; 3\pi]$.**C1.4** ■

4. а) Решите уравнение $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[0; 2\pi]$.**C1.5** ■

5. а) Решите уравнение $\sin^2 x = 5\cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[0; 5\pi]$.**C1.6** ■

6. а) Решите уравнение $\frac{1}{\sin^2 x} - 1 - \operatorname{ctg} x = 0$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.**C1.7** ■

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \cos x \sqrt{\sin y} = 0 \\ 2\cos^2 x = 2\sin^2 y - 1 \end{cases}$$

C1.8 ■

8. а) Решите уравнение $7^{\sin 3x} \cdot 3^{2\sin 3x} - 63^{\cos 3x}$.

б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.**C1.9** ■

9. а) Решите уравнение $2\sin^2 x = \sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$.

б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $\left(-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$.**C1.10** ■

10. а) Решите уравнение $\log_{2014}(\sin x + \sqrt{3} \cos x + 2014) = 1$.

б) Найдите все корни данного уравнения, принадлежащие промежутку $\left(-\frac{4\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}\right]$.**C1.11** ■

11. а) Решите уравнение $\cos x = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

12. а) Решите уравнение $2\sin^2 x - 5\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

■ C1.12

13. а) Решите уравнение $(\operatorname{tg} x - \sqrt{3})\cos x = 0$.
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[2\pi; 4\pi]$.

■ C1.13

14. Решите систему уравнений $\begin{cases} x^2 = 12\sin y - 2 \\ x - 1 = 2\sin y \end{cases}$.

■ C1.14

15. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4y^2 = 4\sqrt{3}\operatorname{ctg} x - 3 \\ y + \frac{1}{2} = \sqrt{3}\operatorname{ctg} x \end{cases}$.

■ C1.15

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

C2

Задание C2 проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

1. В кубе $ABCA_1B_1C_1D_1$ найдите тангенс угла между плоскостями ABD и CAD_1 .
2. В единичном кубе $ABCA_1B_1C_1D_1$ найдите расстояние от точки D до плоскости CAD_1 .
3. В единичном кубе $ABCA_1B_1C_1D_1$ найдите расстояние между прямыми AD и CA_1 .
4. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$, все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямой AC_1 и плоскостью BCC_1 .
5. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$, стороны основания которой равны 2, а боковые ребра 3, найдите расстояние между прямыми AA_1 и BC_1 .

■ C2.1

■ C2.2

■ C2.3

■ C2.4

■ C2.5

C2.6 ■

6. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна $2\sqrt{13}$, а диагональ боковой грани равна 13. Найдите угол между плоскостью C_1AB и плоскостью основания призмы.

C2.7 ■

7. Высота прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 4. Основание призмы — треугольник ABC , в котором $AB = BC$, $AC = 6$, $\operatorname{tg} A = 0,5$. Найдите тангенс угла между прямой A_1B и плоскостью ACC_1 .

C2.8 ■

8. В шаре проведено два сечения параллельными плоскостями, причем одно из них проходит через центр шара. Расстояние между плоскостями равно 3, а площадь меньшего сечения равна 16π . Найдите площадь поверхности шара.

C2.9 ■

9. В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ со стороной основания 2 и боковым ребром 3 точка M делит ребро SD в отношении 1 : 2 (считая от вершины S). Найдите угол между прямой BM и плоскостью AEC .

C2.10 ■

10. В правильной шестиугольной призме $AB...E_1F_1$ со стороной основания 4 и боковым ребром 2. Найдите расстояние от точки C до прямой E_1F_1 .

C2.11 ■

11. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми AB_1 и CA_1 .

C2.12 ■

12. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если сторона ее основания равна 4, а двугранный угол при основании равен 60° .

C2.13 ■

13. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 2, а двугранный угол при основании равен 45° . Найдите объем пирамиды.

C2.14 ■

14. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна $\frac{2}{\sqrt{5}}$, а диагональ боковой грани равна 1. Найдите угол между плоскостью B_1AC и плоскостью основания призмы.

C2.15 ■

15. Высота прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 12. Основание призмы — треугольник ABC , в котором $AB = AC$, $BC = 18$, $\operatorname{tg} C = 0,4$. Найдите тангенс угла между прямой AC_1 и плоскостью BB_1C_1 .

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

C3

**Задание C3 проверяет умение
решать уравнения и неравенства**

1. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{3^{x^2-1} + 3^{x^2-2} + 3^{x^2-3}}{x} \leq 1 \frac{12}{27} (\sqrt{x})^{-2} \\ \log_x(x-3) \\ \log_{x^2}(5-x) - 1 \leq 0 \end{cases}$$

■ C3.1

2. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \sqrt{4-x^2}(x^2+4x+5) \geq 0 \\ \log_2(x-3)^2 + \log_{0,5}(x^2-9) < 1 \end{cases}$$

■ C3.2

3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} 2^x + 2^{-x} \geq 2 \\ \log_{(x+2)}(x+1)^3 \leq 0 \end{cases}$$

■ C3.3

4. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} 5^x + 5^{x+1} \leq 36 \\ \sqrt{9-x^2} \log_x 2 > 0 \end{cases}$$

■ C3.4

5. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_3(x-1)^{14} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1)^2 < 12 \\ 3^{x+2} + 3^x > 20 \end{cases}$$

■ C3.5

6. Решите неравенство: $4 \log_{16} \frac{x^3}{3x+1} + 3 \log_8 \frac{3x+1}{x} < 1.$

■ C3.6

7. Решите неравенство: $\frac{1 - \log_2(2x^2 - 9x + 9)}{\log_3(x+8)} \geq 0.$

■ C3.7

8. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{\log_{16^{4x^2}} - \log_{\sqrt{2x^2}}}{4 \log_{16} \left(1 - \frac{x}{3}\right) + 1} > \log_{\left(2 - \frac{2}{3}x\right)^x} \\ \frac{x^2 - 3x}{1-x} - 3 \leq 0 \end{cases}$$

■ C3.8

9. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{x^2 - 1,5x - 1}{\log_{\sqrt{2}}|x|} < 0 \\ 3^x > \log_2 11 \end{cases}$$

■ C3.9

C3.10 ■

10. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_2^2(x^2 - 24) > 0 \\ (2x + 3)\log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 10x + 26) \geq 0 \end{cases}$$

C3.11 ■

11. Решите неравенство:
$$\frac{1 + \sqrt{6 + 5x - 4x^2}}{\log_{3x+3} 7} \geq 0.$$

C3.12 ■

12. Решите неравенство:
$$\frac{\log_2(3x - 1)}{\log_3(2x + 1)} \leq 0.$$

C3.13 ■

13. Решите неравенство:
$$\frac{1 - 2\sqrt{\log_2 x - \log_2^2 x}}{2\log_2 x - 1} < 1.$$

C3.14 ■

14. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_2^2(x^2 - 3) \leq 0 \\ 3^x > \log_2 7 \end{cases}$$

C3.15 ■

15. Решите неравенство:
$$\frac{\log_{\sqrt{13}} |x - 5|}{x^2 - 10x + 21} > 0.$$

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

C4

Задание C4 проверяет умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

C4.1 ■

1. В треугольник ABC вписан параллелограмм $BDEF$ таким образом, что точки D, E, F лежат на сторонах AB, AC и BC соответственно. Площади параллелограмма $BDEF$ и треугольника ABC относятся, как $4 : 9$. Найдите стороны параллелограмма, если $AB = 12, BC = 18$.

C4.2 ■

2. В окружности проведены две хорды: $AB = 3$ и $AC = 4$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

C4.3 ■

3. В треугольник ABC вписан параллелограмм $BDEF$ таким образом, что точки D, E, F лежат на сторонах AB, AC и BC соответственно. Площади параллелограмма $BDEF$ и треугольника ABC относятся, как $4 : 9$. Найдите стороны параллелограмма, если $AB = 6, BC = 9$.

4. В треугольник ABC вписан параллелограмм $BDEF$ таким образом, что точки D, E, F лежат на сторонах AB, AC и BC соответственно. Площади параллелограмма $BDEF$ и треугольника ABC относятся, как $1 : 3$. Найдите стороны параллелограмма, если $AB = 4, BC = 8$.

■ C4.4

5. В прямоугольный треугольник ABC с прямым углом A и катетами $AB = 2; AC = 6$ вписан квадрат $ADEF$.

■ C4.5

- а) Докажите, что треугольники BDE и EFC подобны;
б) Найдите отношение площади треугольника EFC к площади квадрата $ADEF$.

6. Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник ABC (с основанием AC) касается его боковых сторон в точках M и N . Точка M делит боковую сторону на отрезки 18 и 12 , считая от основания треугольника ABC .

■ C4.6

- а) Докажите, что треугольники MBN и ABC подобны;
б) Найдите отношение площадей MBN и трапеции $AMNC$.

7. Внеписанная в треугольник ABC окружность касается его боковой стороны и продолжения основания AC

■ C4.7

- а) Докажите, что радиус этой окружности равен высоте BH треугольника ABC ;
б) Найдите площадь $\triangle ABC$, если радиус окружности равен 4 , а $AC \cdot AB = 30$.

8. В прямоугольный треугольник ABC с прямым углом A и катетами $AB = 3; AC = 5$ вписан квадрат $ADEF$.

■ C4.8

- а) Докажите, что треугольники BDE и EFC подобны;
б) Найдите отношение площади треугольника EFC к площади квадрата $ADEF$.

9. Окружность, вписанная в равнобедренный треугольник ABC (с основанием AC) касается его боковых сторон в точках M и N . Точка M делит боковую сторону на отрезки 10 и 7 , считая от основания треугольника ABC .

■ C4.9

- а) Докажите, что треугольники MBN и ABC подобны;
б) Найдите отношение площадей MBN и трапеции $AMNC$.

10. Внеписанная в треугольник ABC окружность касается его боковой стороны и продолжения основания AC

■ C4.10

- а) Докажите, что радиус этой окружности равен высоте BH треугольника ABC ;
б) Найдите площадь $\triangle ABC$, если радиус окружности равен 8 , а $AC \cdot AB = 120$.

C4.11 ■

11. Окружность касается одной стороны прямого угла с вершиной A и пересекает его вторую сторону в точках B и C . Найдите радиус окружности, если $AB = 4$, $AC = 8$.

C4.12 ■

12. Окружность, вписанная в прямоугольный треугольник, делит гипотенузу точкой касания в отношении $3 : 2$. Найдите площадь треугольника, если гипотенуза равна 15.

C4.13 ■

13. Из точки M к окружности с центром O проведены прямая MO и касательная MA (A — точка касания). Из точки A к прямой MO проведен перпендикуляр AB . Найдите расстояние от точки M до центра, если $AM = 40$ и $AB = 24$.

C4.14 ■

14. Через точку окружности радиуса 10 проведены две взаимно перпендикулярные хорды длиной 16 и 12. Найдите расстояние между серединами хорд.

C4.15 ■

15. Две равные параллельные хорды окружности отсекают от нее дуги в 90° . Длина одной из хорд равна 8. Найдите расстояние между хордами.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

C5

Задание C5 проверяет умение решать уравнения и неравенства

C5.1 ■

1. При каких значениях параметра a система уравнений
- $$\begin{cases} \log_a(2x+y+1) = -x-4y-6 \\ x-3y=5 \end{cases}$$
- имеет единственное решение?

C5.2 ■

2. При каких положительных значениях параметра a система уравнений
- $$\begin{cases} a^{2x-y-4} = x-4y+1 \\ x+3y-5=0 \end{cases}$$
- имеет ровно два различных решения?

C5.3 ■

3. Найдите наибольшее целое значение параметра k , при котором решение неравенства $|||31x-147|+157|-167|+177|-187 \leq 93k^4$ удовлетворяет условию $x \in [-190; 200]$.

4. Найдите все значения a , при которых область определения функции $y = \left((a - a^{\log_{\sqrt{a}} \sqrt{x}}) (a + a^{\log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[3]{x}}) \right)^{0,5}$ содержит лишь одно целое число.
5. Найдите все значения a , при которых область определения функции $y = \left(\sqrt[3]{x} \cdot x^{5 \log_x a} + (\sqrt[3]{a})^{3x+1} \cdot \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} \cdot (\sqrt[3]{a})^{16} - x^{\frac{1}{3} + x \log_x a} \right)^{\frac{1}{4}}$ содержит ровно два целых числа.
6. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $ax + \sqrt{-15 - 8x - x^2} = 4a + 1$ имеет единственный корень.
7. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $\left| \frac{5}{x} - 3 \right| = 2ax - 2$ имеет на промежутке $(0; +\infty)$ единственный корень.
8. В прямоугольный треугольник ABC с прямым углом A и катетами $AB = 3$; $AC = 5$ вписан квадрат $ADEF$.
- а) Докажите, что треугольники BDE и EFC подобны;
 б) Найдите отношение площади треугольника EFC к площади квадрата $ADEF$.
9. Найдите все значения a , при которых областью определения функции $y = \frac{1}{2^{2x} - 2^x - a}$ является вся числовая прямая.
10. Найдите все значения параметра a , при которых область определения функции $y = \log_2(\log_2(a - x)) \cdot \log_2 x$ содержит ровно пять целых чисел.
11. Найдите наибольшее натуральное значение параметра a , при котором решение неравенства $\left| |7x + 52| - 23 \right| - 121 \leq 14a^2$ удовлетворяет условию $x \in [-46; 50]$.
12. Найдите наибольшее целое значение параметра l , при котором решение неравенства $\left| |3x + 32| - 17 \right| - 19 \leq 6l^2$ удовлетворяет условию $x \in [-84; 65]$.
13. Найдите наибольшее целое значение параметра l , при котором решение неравенства $\left| |19x + 79| + 53 \right| + 11 \leq 57l^4$ удовлетворяет условию $x \in [-260; 300]$.

■ C5.4

■ C5.5

■ C5.6

■ C5.7

■ C5.8

■ C5.9

■ C5.10

■ C5.11

■ C5.12

■ C5.13

C5.14 ■

14. Найдите все значения a , при которых область определения функции

$$y = \left((\sqrt[3]{a})^{3x+1} - (\sqrt[3]{a})^{10} + a^3 \sqrt[3]{x} - x^{\frac{1}{3} + x \log_x a} \right)^{\frac{1}{4}}$$

содержит ровно два целых числа.

C5.15 ■

15. Найдите все значения a , при которых область определения функции

$$y = \left((xa^{12})^{\frac{1}{2}} - \sqrt{2a}^{6,5} + \sqrt{2a} \cdot x^{2x \log_x a} - a^{2x} \sqrt{x} \right)^{0,25}$$

содержит только одно целое число.

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

C6

Задание C5 проверяет умение строить и исследовать простейшие математические модели

C6.1 ■

1. Сколько решений (т.е. различных пар $(x; y)$) в натуральных числах имеет уравнение $\log_4 5^{xy} = 3 \log_{64} 5^{2013}$?

C6.2 ■

2. Докажите, что уравнение $x^2 + 2 = 5y$ не имеет решений в целых числах.

C6.3 ■

3. Решите уравнение $4^{xy} = 2^{2014}$ в целых числах.

C6.4 ■

4. Найдите наименьшее натуральное число n , при котором число $2014! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2013 \cdot 2014$ не делится на n^{n^2} .

C6.5 ■

5. Решите уравнение $x^2 + 3 = 7y$ в целых числах.

C6.6 ■

6. Решите уравнение $mn^2 + 46 = 11m$ в натуральных числах.

C6.7 ■

7. Докажите, что уравнение $3x^2 + 3 = 7y$ не имеет решений в целых числах.

C6.8 ■

8. Найдите наименьшее натуральное n , при котором число $2014! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2013 \cdot 2014$ не делится на n^{n^5} .

9. Решите уравнение $x^2 + 2 = 3y$ в целых числах.

■C6.9

10. Решите уравнение $3^m + 4^n = 73$ в натуральных числах.

■C6.10

11. Решите уравнение в натуральных числах $mn^2 + 40 = 9m$.

■C6.11

12. Решите уравнение в натуральных числах $2^m + 2^n = 12$.

■C6.12

13. Решите уравнение в натуральных числах $2^m + 5^n = 141$.

■C6.13

14. Решите уравнение в целых числах $mn^2 + 40 = 5m$.

■C6.14

15. Решите уравнение в целых числах $m^2 + n^2 = 8$.

■C6.15

Если вы успешно выполнили двенадцать из пятнадцати заданий, то такой результат является удовлетворительным.

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

А сейчас, когда вы разобрали и правильно выполнили задания уровней В, С, проверьте себя в решении контрольных тестовых заданий, которые сгруппированы так, как это будет на экзамене, но сначала ознакомьтесь с инструкцией по заполнению бланков ответов и с образцами заполнения. Свои ответы запишите в «Бланк ответов № 1» и «Бланк ответов № 2».

Желаем удачи!

Описание бланков единого государственного экзамена

Бланк ответов № 1

Фон бланка — малиновый.

В средней части бланка ответов № 1 расположены поля для записи ответов на задания типа А с выбором ответа из предложенных вариантов. Максимальное количество таких заданий — 60. Максимальное число вариантов ответов на каждое задание — 4.

Ниже этого приведены поля для замены ошибочных ответов на задания типа А и поля для служебного использования. Максимальное количество замен ошибочных ответов — 12.

Далее размещены поля для записи результатов выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме (слово или число). Максимальное количество кратких ответов — 20. Максимальное количество символов в одном ответе — 17.

В нижней части бланка ответов № 1 предусмотрены поля для замены ошибочных ответов на задания типа В. Максимальное количество замен ошибочных ответов — 6.

Бланк ответов № 2

Фон бланка — бежевый.

Поле для ответов на задания располагается на оставшейся части бланка, включая оборотную сторону, и разлиновано пунктирными линиями «в клеточку».

Извлечение из инструкции по заполнению бланков

1. Общая часть

1.1. При проведении ЕГЭ экзаменационная работа выпускника (поступающего) оформляется на бланках, утвержденных приказом Рособрнадзора.

1.2. Информация, внесенная в бланки ЕГЭ, сканируется и обрабатывается с использованием ЭВМ. Поэтому при заполнении полей бланков ЕГЭ необходимо точно соблюдать настоящую инструкцию.

2. Основные принципы заполнения бланков ЕГЭ

2.1. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими черными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек. В случае отсутствия у выпускника (поступающего) указанных ручек и использования им, вопреки инструкции, шариковой ручки, контур каждого символа при заполнении необходимо аккуратно обводить 2–3 раза, чтобы исключить «проблески» по линии символов.

2.2. Линия метки («крестик») в полях меток не должна быть слишком толстой. Если ручка оставляет слишком толстую линию, то вместо крестика в поле метки нужно провести только одну диагональ квадрата (любую). Использовать иные символы, кроме «крестика», нельзя (см. помету 2 стр. 53).

2.3. Выпускник (поступающий) должен изображать каждую цифру и букву во всех заполняемых полях бланка регистрации, бланка ответов № 1 и регистрационной части бланка ответов № 2, тщательно копируя образец ее написания из верхней части бланка с образцами написания символов. Небрежное написание символов может привести к тому, что при автоматизированной обработке символ может быть распознан неправильно (см. помету 6 стр. 53).

2.4. Каждое поле в бланках заполняется, начиная с первой позиции (см. помету 8 стр. 53).

2.5. Если выпускник (поступающий) не имеет информации для заполнения поля, он должен оставить его пустым (не делать прочерков). Исправления не допускаются (см. помету 1 стр. 53).

2.6. Категорически запрещается:

— делать в полях бланков, вне полей бланков или в полях, заполненных типографским способом (номер варианта, штрих-коды) какие-либо записи и пометки, не относящиеся к содержанию полей бланков (см. помету 9 стр. 53);

— использовать для заполнения бланков цветные ручки вместо черной, карандаш (даже для черновых записей на бланках), средства для исправления внесенной в бланки информации («замазку» и др.).

2.7. На бланках ответов № 1 и № 2 не должно быть пометок, содержащих информацию о личности выпускника (поступающего).

2.8. При записи ответов необходимо строго следовать инструкциям по выполнению работы (к группе заданий, отдельным заданиям), указанным в контрольном измерительном материале (далее — КИМ).

3. Заполнение бланка ответов № 1

3.1. В средней части бланка ответов № 1 расположены поля для записи ответов на задания с выбором ответа из предложенных вариантов (типа А). Максимальное количество таких заданий — 60. Максимальное число вариантов ответов на каждое задание — 4.

3.2. Область ответов на задания типа А состоит из горизонтального ряда номеров заданий КИМа. Под каждым номером задания расположен вертикальный столбик из четырех клеточек. Для того, чтобы отметить номер ответа, который выпускник (поступающий) считает правильным, под номером задания он должен поставить метку («крестик») в ту клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного им ответа. Для удобства работы клеточки на левом и правом полях бланка ответов № 1 пронумерованы.

3.3. В области ответов на задания типа А нельзя допускать случайных пометок, клякс, полос размазанных чернил и т.д. (см. помету 5 стр. 53), так как при автоматизированной обработке это может быть распознано как ответы на задания КИМа. Если не удалось избежать случайных пометок, их следует отменить в области «Замена ошибочных ответов на задания типа А».

3.4. При заполнении области ответов на задания типа А следует строго соблюдать инструкции по выполнению работы (к группе заданий, отдельным заданиям), приведенные в КИМе. В столбце, соответствующем номеру задания в области ответов на задания типа А, следует делать не более одной метки (см. помету 3 стр. 53). При наличии нескольких меток такое задание заведомо будет считаться неверно выполненным.

3.5. Можно отменить ошибочно отмеченный ответ и поставить другой. Замена ответа осуществляется заполнением соответствующих полей в области замены ошибочных ответов на задания типа А. Нельзя зачеркивать ошибочный ответ (см. помету 4 стр. 53).

3.6. Заменить можно не более 12 ошибочных ответов по всем заданиям типа А. Для этого в соответствующее поле области замены ошибочных ответов на задания типа А следует внести номер ошибочно заполненного задания, а в строку клеточек внести метку верного ответа. В случае если в поля замены ошибочного ответа внесен несколько раз номер одного и того же задания, то будет учитываться последнее исправление (отсчет сверху вниз и слева направо).

Область для ответов на задания типа В

3.7. Ниже области замены ошибочных ответов на задания типа А размещены поля для записи ответов на задания типа В (задания с кратким ответом). Максимальное количество ответов — 20. Максимальное количество символов в одном ответе — 17.

3.8. Краткий ответ записывается справа от номера задания типа В в области ответов с названием «Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме».

3.9. Краткий ответ можно давать только в виде слова, одного целого числа или комбинации букв и цифр, если в инструкции по выполнению работы не указано, что ответ можно дать с использованием запятых для записи ответа в виде десятичной дроби или в виде перечисления требуемых в задании пунктов. Каждая цифра, буква, запятая или знак минус (если число отрицательное) записывается в отдельную клеточку, строго по образцу из верхней части бланка. Не разрешается использовать при записи ответа на задания типа В никаких иных символов, кроме символов кириллицы, латиницы, арабских цифр, запятой и знака дефис (минус) (см. помету 7 стр. 53).

3.10. Если числовой ответ получается в виде дроби, то её следует округлить до целого числа по правилам округления, если в инструкции по выполнению работы не требуется записать ответ в виде десятичной дроби. Например: 2,3 округляется до 2; 2,5 — до 3; 2,7 — до 3. Это правило должно выполняться для тех заданий, для которых в инструкции по выполнению работы нет указаний, что ответ нужно дать в виде десятичной дроби.

3.11. В ответе, записанном в виде десятичной дроби, в качестве разделителя следует указывать запятую.

3.12. Записывать ответ в виде математического выражения или формулы запрещается. Нельзя писать названия единиц измерения (градусы, проценты, метры, тонны и т.д.). Недопустимы заголовки или комментарии к ответу.

3.13. В бланке ответов № 1 предусмотрены поля для записи новых вариантов ответов на задания типа В взамен ошибочно записанных. Максимальное количество таких исправлений — 6.

3.14. Для изменения уже внесенного в бланк ответа на задание типа В надо в соответствующих полях отмены проставить номер исправляемого задания типа В и записать новое значение верного ответа на указанное задание.

4. Заполнение бланка ответов № 2

4.1. Бланк ответов № 2 предназначен для записи ответов на задания с развернутым ответом.

4.2. Для выполнения заданий с развернутым ответом по литературе, математике, истории России, физике и информатике используется бланк ответов № 2 увеличенного размера (формата А3).

4.3. При недостатке места для ответов на лицевой стороне бланка ответов № 2 выпускник (поступающий) может продолжить записи на оборотной стороне бланка, сделав внизу лицевой стороны запись «смотри на обороте». Для удобства все страницы бланка ответов № 2 пронумерованы и разлинованы пунктирными линиями «в клеточку».

Единственный государственный экзамен -

Бланк
ответов № 2



Регион

55

Код предмета

55

Название предмета

МАТЕМАТИК

Номер варианта

555

5

Перепишите значения указанных выше полей из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ!

Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

С3. $\Delta O_1BP = \Delta O_1AP$ по трем сторонам.

Тогда O_1P средняя линия ΔBCO_2 .

Значит $BP = PO_2 = 2$.

$\angle PKO_2 = 30^\circ, \angle KPO_2 = 60^\circ$.

$PA = BP = PO_2$, то есть ΔAPO_2 правильный и $\angle AOP = 60^\circ$.

Тогда $\angle BCO_2 = 30^\circ$ и $2R = BC = BO_2 = \frac{4\sqrt{3}}{\tan 30^\circ}$.

$R = 2\sqrt{3}$. Ответ. $2\sqrt{3}$.

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 1

Часть 1

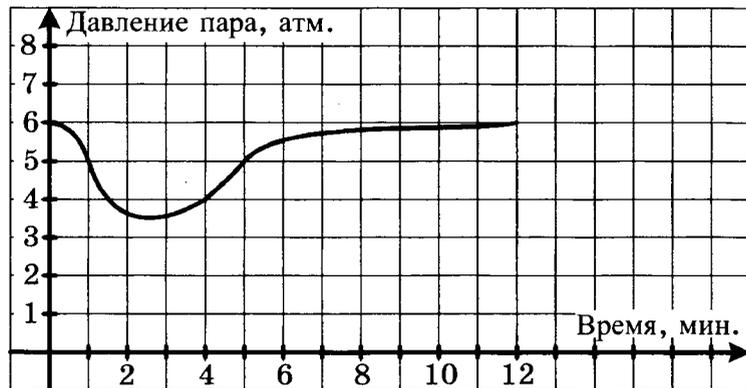
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1

- В1. Билет на поезд стоит 200 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 1000 рублей после повышения цены билета на 20%?

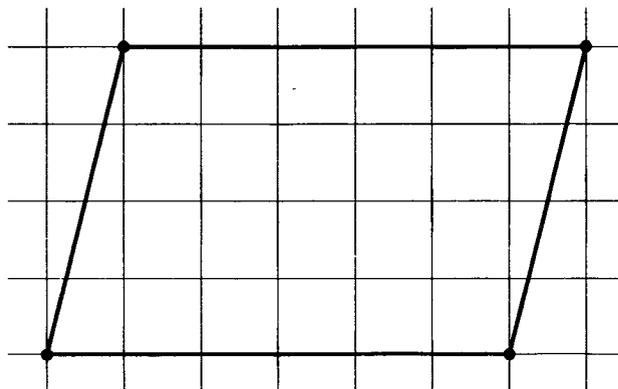
В2

- В2. 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 давление было меньше 5 атмосфер.



В3

- В3. На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен параллелограмм (см. рис.). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



В4. Поставщик нефтепродуктов хочет заключить договор на транзит 10 тыс. тонн нефти через один из трех нефтепроводов. Длина первого нефтепровода равна 350 км, длина второго нефтепровода равна 400 км, а длина третьего — 330 км. Транспортировка одной тонны нефти на 100 км по первому нефтепроводу стоит 1750 рублей, по второму нефтепроводу — 1550 рублей, по третьему нефтепроводу — 2000 рублей. Сколько миллионов рублей придется заплатить за самый выгодный транзит?

В4

В5. Найдите корень уравнения $\sqrt{2x+1} = 1$.

В5

В6. В треугольнике BCD угол C равен 90° , $\sin B = \frac{\sqrt{7}}{4}$, $BC = 3$.

В6

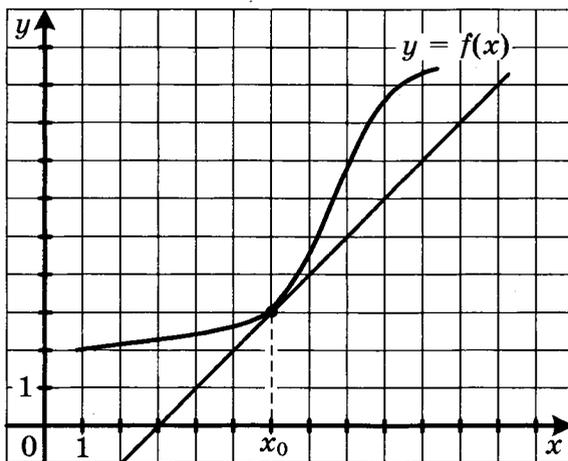
Найдите BD .

В7. Найдите значение выражения $\log_3 112,5 - \log_3 12,5$.

В7

В8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной $f'(x)$ в точке x_0 .

В8



В9. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ сторона основания равна 3. Найдите площадь поверхности куба.

В9

В10. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найти вероятность того, что орел выпадет четное количество раз.

В10

В11. Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда равна 32. Чему будет равна площадь поверхности параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в два раза?

В11

В12. Камень брошен вниз с высоты 18 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 18 - 3t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

В12

B13

B13. Автомобиль ехал первую половину пути со скоростью 60 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость движения автомобиля на всем пути. Ответ дайте в километрах в час.

B14

B14. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 + 6x^2 - 4$ на отрезке $[-3; 2]$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1

C1. а) Решите уравнение $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = -2$.
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-3\pi; -\pi]$.

C2

C2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна $\sqrt{3}$, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.

C3

C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_2^2(x^2 - 3) \leq 0 \\ 3^x > \log_2 7 \end{cases}$$

C4

C4. Около равнобедренного треугольника ABC с основанием AC и углом при основании, равным 75° , описана окружность с центром O . Площадь треугольника BOC равна 16. Найдите радиус окружности.

C5

C5. Найдите наибольшее целое значение параметра a , при котором решение неравенства $\|5x + 64| + 117| - 28 \leq 15a^3$ удовлетворяет условию $x \in [-19; 10]$.

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn^2 + 44 = 5m$.

ВАРИАНТ 2

Часть 1

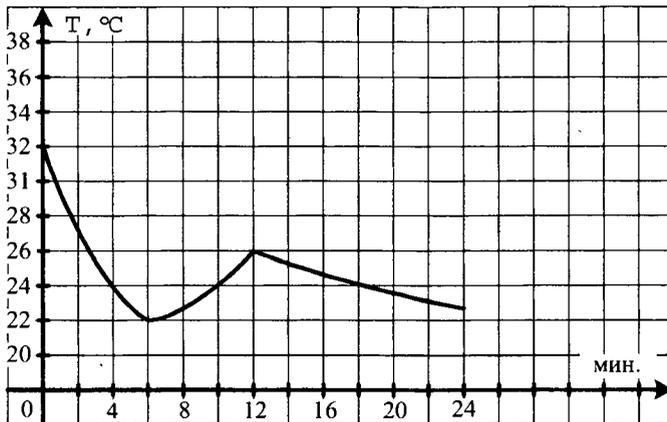
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Тетрадь стоит 6 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 200 рублей при условии, что при покупке более чем двадцати тетрадей покупатель получает скидку 10% на стоимость всей покупки?

В1

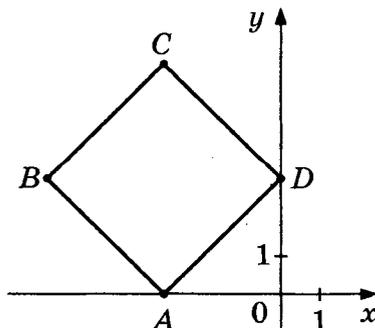
В2. На графике показано изменение температуры в классе после включения кондиционера. На оси абсцисс откладывается время в минутах, на оси ординат — температура в градусах Цельсия. Когда температура достигает определенного значения, кондиционер автоматически выключается, и температура начинает расти. По графику определите, сколько минут работал кондиционер до первого выключения.

В2



В3. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-3; 0)$; $B(-6; 3)$; $C(-3; 6)$; $D(0; 3)$.

В3



B4

B4. В магазине обуви объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 10 000 р., он получает скидку в 10% на стоимость его следующей покупки. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право вернуть товар в магазин.

Покупатель А. хочет приобрести туфли стоимостью 8500 р., сандалии стоимостью 1600 р. и кроссовки стоимостью 2400 р.

В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит туфли и сандалии и воспользуется скидкой при покупке кроссовок;
- 3) А. купит туфли и кроссовки и воспользуется скидкой при покупке сандалий?

B5

B5. Найдите корень уравнения $\frac{1}{5x-3} = 2$.

B6

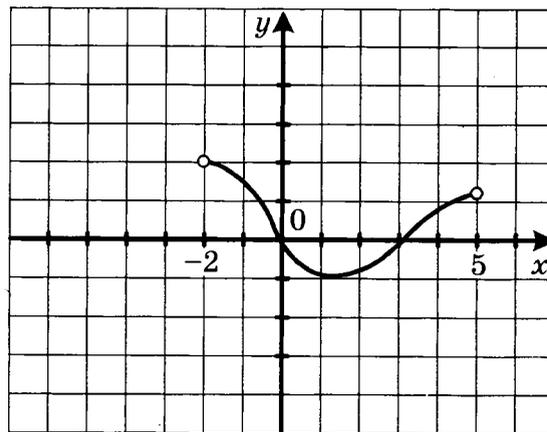
B6. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos A = 0,88$. Найдите синус внешнего угла при вершине B .

B7

B7. Вычислите значение выражения $4^{\log_{16} 9} + 2$.

B8

B8. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на промежутке $(-2; 5)$. Найдите точку максимума функции $y = f(x)$.

**B9**

B9. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ $AB = 4$, $A_1 D_1 = 2\sqrt{2}$, $AA_1 = 1$. Найдите длину диагонали параллелепипеда DB_1 .

B10

B10. В урне лежит 3 белых, 2 желтых и 5 красных шаров. Найдите вероятность того, что извлеченный наугад шар будет желтого цвета.

B11

B11. Объем прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат, равен 48 см^3 . У второго прямоугольного параллелепипеда, в основании которого тоже лежит квадрат, высота в три раза меньше, а ребро основания в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго прямоугольного параллелепипеда (в кубических сантиметрах).

B12. Камень брошен вертикально вверх. Зависимость высоты, на которой находится камень (пока он не упал на землю), описывается формулой $h(t) = -t^2 + 8t$ (h — высота в метрах, t — время в секундах, прошедшее от момента броска). Найдите, сколько секунд камень находился на высоте выше 15 метров.

B12

B13. Бригада рабочих должна изготовить 360 деталей. Изготавливая ежедневно на 2 детали больше, чем предполагалось по плану, бригада выполнила задание на два дня раньше срока. Сколько дней бригада затратила на выполнение задания?

B13

B14. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 6x^2 + 2$ на отрезке $[-4; 4]$.

B14

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x^2 - 1 = 4 \cos y \\ x = \cos y - 1 \end{cases}$$

C1

C2. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равна 2, а диагональ боковой грани равна $\sqrt{7}$. Найдите угол между плоскостью A_1BC и плоскостью основания призмы.

C2

C3. Решите неравенство: $\log_{\frac{3}{x}} \frac{9}{24-2x} \leq 2$.

C3

C4. В треугольнике ABC $\angle B = 30^\circ$. Около треугольника описана окружность радиусом 12. Хорда BK проходит через середину M стороны AC , $MK = 2$. Найдите BM .

C4

C5. Найдите наибольшее целое значение параметра k , при котором решение неравенства $|||29x - 1| + 121| - 17| + 8| - 222 \leq 58k^2$ удовлетворяет условию $x \in [-102; 117]$.

C5

C6. Решите уравнение в целых числах $m^2 + n^2 = 5$.

C6

Ответы к тренировочным заданиям

№ задан.	Задания уровня В													
	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	В11	В12	В13	В14
1	11	4	10,5	21700	12	7	5	37	60	0,08	4	8	3	4,75
2	20	10	14	40600	-6	3	3	-5	18	0,9375	10	1	200	-2
3	2200	6	7	350	0,8	8	1,8	3	100	0,9	21	2	12	-1
4	45920	12	4	514,5	2	-0,75	8	1,5	2	0,75	45	62,5	8	11
5	63360	9	140	972	-0,75	12	10,5	-3	6	0,001	125	2	90	-24,2
6	6	3,5	164,25	1,25	1,6	0,8	36	2	6	0,9615	9	27,5	25	-2
7	88	4	0,9	3,36	86	17	3	11	4	0,53	36	8	2,5	1
8	10	3	56	70	-3	2	2	4	9	0,004	16	75	10	1
9	75	7	20	45	8	65	0,1	2	14	20	111	2	48	-24
10	5	4	6,5	0,78	0	62	3	-3	4,5	0,9702	0,75	13,75	154	4,5
11	7	6	24	41600	0,5	9	2	0,5	13	0,2	75	3	8	1
12	10	6	12	20	0	6	-0,99	1	9	0,996	16	1	4,5	1
13	22000	5	12	440	11	0,6	8	3	3	0,05	12	1	550	-6
14	8	1	1	1320	-4	0,56	1	-1	4	0,984	16	3	13	0,5
15	34	7	5	6,552	-1	2	2,5	-2	15	0,375	12	1	10	-2,5

№ задан.	Задания уровня С		
	С1	С2	С3
1	а) $2\pi n; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $0; \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}$	$\sqrt{2}$	\emptyset
2	а) $\pi n; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $-\pi; -\frac{\pi}{3}; 0$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	\emptyset
3	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{5\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$(-1; 0]$
4	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; \arctg 2 + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}; \arctg 2; \arctg 2 + \pi$	$\frac{\sqrt{10}}{4}$	$(1; \log_5 6)$
5	а) $\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $0; \pi; 2\pi; 3\pi; 4\pi; 5\pi$	$\sqrt{3}$	$(\log_3 2; 1) \cup (1; 4)$
6	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}$	60°	$(-\sqrt{2}; -\frac{1}{3}) \cup (0; \sqrt{2})$
7	$(\frac{\pi}{2} + \pi n; (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k), n, k \in \mathbb{Z}$	0,3	$(-8; -7) \cup [1; 1,5) \cup (3; 3,5]$
8	а) $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}; n \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{12}; \frac{5\pi}{12}$	100π	$(0; \frac{1}{32}) \cup (\frac{1}{2}; 1) \cup (2; 3)$
9	а) $\pi n; \frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{3}; 0$	$\arctg \frac{\sqrt{65}}{13}$	$(\log_3 \log_2 11; 2)$
10	а) $-\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}$	$2\sqrt{13}$	$(-\infty; -5) \cup (-5; -2\sqrt{6})$
11	а) $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $-\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}$	90°	$(-2/3; 2]$
12	а) $\arctg 2 + \pi n; \arctg \frac{1}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\arctg \frac{1}{2} + \pi; \arctg 2 + \pi$	$12\sqrt{3}$	$(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}]$
13	а) $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{7\pi}{3}; \frac{10\pi}{3}$	$\frac{1}{3}$	$[1; \sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; 2]$
14	$x = 2; y = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	30°	$x = 2$
15	$x = \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}; y = \frac{1}{2}$	0,24	$(-\infty; 3) \cup (4; 5) \cup (5; 6) \cup (7; +\infty)$

№ задан.	Задания уровня С		
	С4	С5	С6
1	12; 4 или 6; 8	$a = e^{-\frac{1}{e}}$ или $a > 1$	8
2	$\frac{9\sqrt{5}}{10}$	$a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$	
3	6; 2 или 3; 4	$k = 2$	(1; 1007); (19; 53); (53; 19); (1007; 1); (-1; -1007); (-19; -53); (-53; -19); (-1007; -1)
4	$3 + \sqrt{3}; \frac{3 - \sqrt{3}}{2}$ или $3 - \sqrt{3}; \frac{3 + \sqrt{3}}{2}$	$a \in (1; 2)$	13
5	б) 1,5	$a \in (1,5; 2] \cup [3; 3,5)$	$(7k + 2; 7k^2 + 4k + 1);$ $(7k + 5; 7k^2 + 10k + 4), k \in \mathbb{Z}$
6	б) $\frac{4}{21}$	$a \in \left[-\frac{1}{7}; -\frac{1}{9}\right) \cup \{0\}$	(23; 3)
7	12	$a \in \left(0; \frac{3}{5}\right) \cup \left(\frac{5}{8}; +\infty\right)$	
8	б) $\frac{5}{6}$	$a \in (4\sqrt{2} - 4; +\infty)$	4
9	$\frac{49}{240}$	$a \in (-\infty; -0,25)$	$(3k + 1; 3k^2 + 2k + 1);$ $(3k + 2; 3k^2 + 4k + 2), k \in \mathbb{Z}$
10	б) 48	$a \in (6; 7]$	(2; 3)
11	6	$a = 3$	(5; 1), (8; 2)
12	54	$l = 4$	(3; 2), (2; 3)
13	50	$l = 3$	(4; 3)
14	10	$a \in (0; 1) \cup (1; 2] \cup [4; 5)$	(10; 1), (10; -1), (40; 2), (40; -2), (-10; 3), (-10; -3), (-2; 5), (-2; -5)
15	8	$a \in (1; 2)$	(2; 2), (2; -2), (-2; 2), (-2; -2)

Ответы к контрольным тестовым заданиям

Часть 1

№ варианта	Задания уровня В													
	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	В11	В12	В13	В14
1	4	4	24	61,25	0	4	2	1	54	0,5	8	3	72	28
2	37	6	18	12260	0,7	0,88	5	0	5	0,2	4	2	18	2

Часть 2

№ варианта	Задания уровня С					
	С1	С2	С3	С4	С5	С6
1	а) $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{9\pi}{4}; -\frac{5\pi}{4}$	$\frac{3}{8}$	$x = 2$	8	$a = 2$	$(11; 1), (44; 2)$
2	$x = -1;$ $y = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	45°	$(0; 3) \cup [4; 12)$	18	$k = 7$	$(1; 2), (1; -2),$ $(-1; 2), (-1; -2),$ $(2; 1), (2; -1),$ $(-2; 1), (-2; -1)$

Учебное издание

**Лапко Лев Дмитриевич
Попов Максим Александрович**

ЕГЭ
МАТЕМАТИКА
ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ
Уровень В, С

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16466 от 25.03.2013 г.

Редактор *И.М. Бокова*
Технический редактор *Л.В. Павлова*
Корректор *Н.С. Садовникова*
Дизайн обложки *М.Н. Ершова*
Компьютерная верстка *В.Е. Капитанов*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в ООО «Красногорск-предметная полиграфия» материалами
143405, Московская область, г. Красногорск, Коммунальный кв., д. 2.
www.ktprint.ru

По вопросам реализации обращаться по тел.: 641-00-30 (многоканальный)