

ЕДИНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ



ЭКЗАМЕН

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

МАТЕМАТИКА

ПРАКТИКУМ

ЕГЭ

2014

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

МАТЕМАТИКА

***ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ТИПОВЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЕГЭ***

*Рекомендовано ИСМО Российской Академии Образования
для подготовки выпускников всех типов образовательных
учреждений РФ к сдаче экзаменов в форме ЕГЭ*

**Издательство
«ЭКЗАМЕН»**

**МОСКВА
2014**

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Л24

Лаппо, Л.Д.

Л24 ЕГЭ 2014. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 70, [2] с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Практикум»)

ISBN 978-5-377-06995-9

Практикум ЕГЭ по математике предназначен как для работы в классе, так и для самостоятельного контроля знаний.

Предлагаемое пособие содержит тренировочные варианты тестовых заданий Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике, составленные с учетом всех особенностей и требований ЕГЭ.

Особое внимание уделяется отработке навыков правильного заполнения бланка ответов.

Учащемуся предлагается выполнить реальный экзаменационный тест, заполняя при этом реальный бланк ответов на задания ЕГЭ.

Приводятся примеры типичных ошибок при заполнении бланков, которые даже при правильно выполненных заданиях ведут к снижению оценки.

Практикум предназначен учителям и методистам, использующим тесты для подготовки учащихся к Единому государственному экзамену, он также может быть использован учащимися 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 18.07.2013. Формат 60х90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.
Уч.-изд. л. 4,75. Усл. печ. л. 10,5. Тираж 20 000 экз. Заказ № 2814/13.

ISBN 978-5-377-06995-9

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

СОДЕРЖАНИЕ

Описание бланков Единого государственного экзамена в 2014 году.....	4
Извлечение из инструкции по заполнению бланков	4
Инструкция по выполнению работы	10
Вариант 1	
Часть 1.....	11
Часть 2.....	13
Вариант 2	
Часть 1.....	14
Часть 2.....	16
Вариант 3	
Часть 1.....	19
Часть 2.....	21
Вариант 4	
Часть 1.....	22
Часть 2.....	24
Вариант 5	
Часть 1.....	27
Часть 2.....	29
Вариант 6	
Часть 1.....	30
Часть 2.....	32
Вариант 7	
Часть 1.....	36
Часть 2.....	38
Вариант 8	
Часть 1.....	41
Часть 2.....	43
Вариант 9	
Часть 1.....	47
Часть 2.....	49
Вариант 10	
Часть 1.....	51
Часть 2.....	53
Ответы	57
Решение варианта 5	
Часть 1.....	61
Часть 2.....	65

Описание бланков Единого государственного экзамена в 2014 году

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 Рособнадзора.

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. 9).

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. 9).

2.4. Каждое поле в бланках заполняется, начиная с первой позиции (см. помету 8 стр. 9).

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. 9).

2.6. Категорически запрещается:

— делать в полях бланков, вне полей бланков или в полях, заполненных типографским способом (номер варианта, штрихкоды) какие-либо записи и пометки, не относящиеся к содержанию полей бланков;

— 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. 9), 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. 9). 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. 9).

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. 9).

3.10. Если требуется написать в ответе термин, состоящий из двух слов, то они пишутся слитно без пробела или другого разделителя (см. помету 9 стр. 9), если в инструкции по выполнению работы не указана другая форма написания ответа на данное задание. Если в таком термине окажется букв больше, чем клеточек в поле для ответа, то вторую часть термина можно писать более убористо. Термин следует писать полностью. Любые сокращения запрещены. Исправления не допускаются.

3.11. Если кратким ответом должно быть слово, пропущенное в некотором предложении, то это слово нужно писать в той форме (род, число, падеж и т.п.), в которой оно должно стоять в предложении.

3.12. Если числовой ответ получается в виде дроби, то ее 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.

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

3.14. 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.

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

3.16. 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».

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!

ВАРИАНТ 1

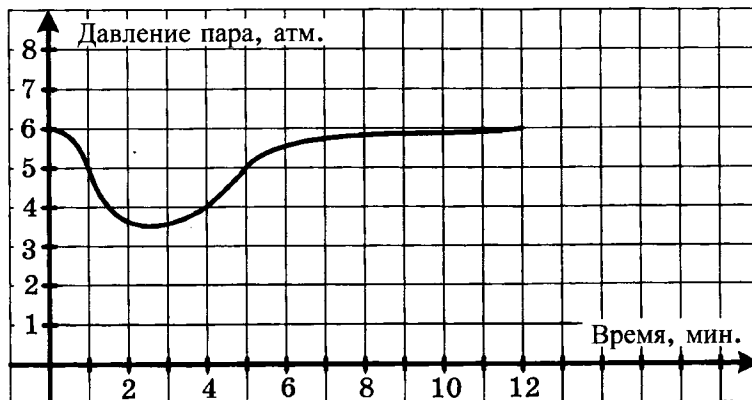
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

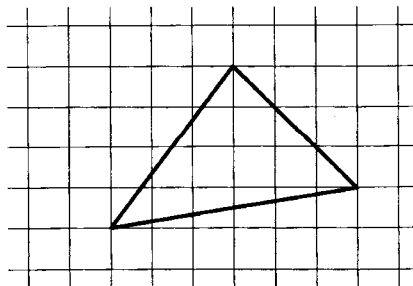
В1. Пакет сока стоит 48 рублей 50 копеек. Сколько пакетов сока можно купить на 540 рублей?

 В1

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.

 В2

В3. 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

B4

B4. В магазине бытовой техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20000 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 19400 р., миксер стоимостью 2300 р. и вентилятор стоимостью 3200 р.

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?

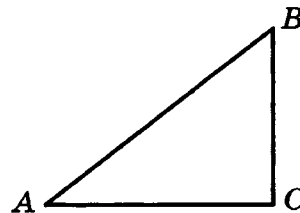
Найдите сумму, которую А. заплатит за покупку в искомом случае.

B5

B5. Решите уравнение $\log_2(x - 4) = 3$.

B6

B6. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C , $AB = \sqrt{74}$, $\sin A = \frac{5}{\sqrt{74}}$. Найдите AC .



B7

B7. Найдите значение выражения $\log_2 76,8 - \log_2 2,4$.

B8

B8. 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.

B9

B9. 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.

B10

B10. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.

B11

B11. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?

B12. 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 формуле $r = q \cdot p$. Определите наибольшую цену p , при которой месячная выручка составит не менее 160 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

B12

B13. 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?

B13

B14. Найдите наименьшее значение функции $e^{4x} - 5e^{2x} + 11$ на отрезке $[0; 2]$.

B14

Часть 2

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

C1. а) Решите уравнение $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$.

C1

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

C2. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите тангенс угла между плоскостями ABD и CAD_1 .

C2

C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \frac{3^{x^2-1} + 3^{x^2-2} + 3^{x^2-3}}{x} \leq 1 \frac{12}{27} (\sqrt{x})^{-2} \\ \frac{\log_x(x-3)}{\log_{x^2}(5-x)-1} \leq 0 \end{cases}$$

C3

C4. 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

C5. 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

C6. Сколько решений (т.е. различных пар $(x; y)$) в натуральных числах имеет уравнение $\log_4 5^{xy} = 3 \log_{64} 5^{2013}$?

C6

ВАРИАНТ 2

Часть 1

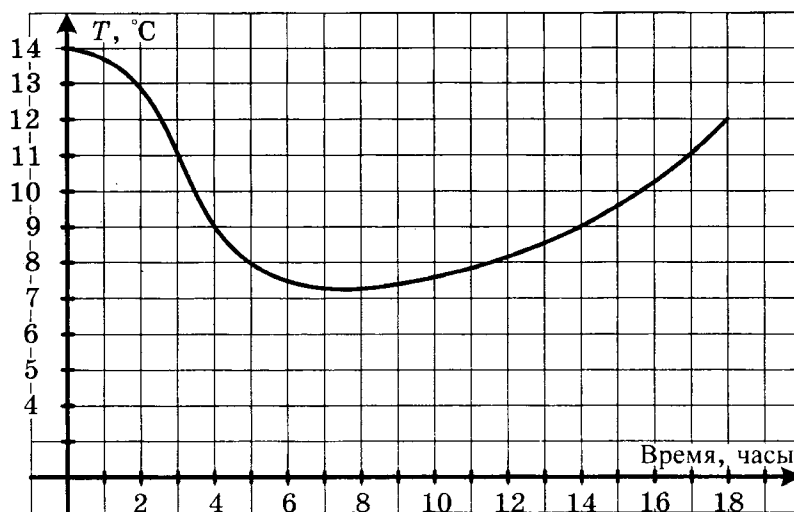
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке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

В1

- В1.** Шариковая ручка стоит 24 рубля. Какое наибольшее число ручек можно будет купить на 400 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 20%?

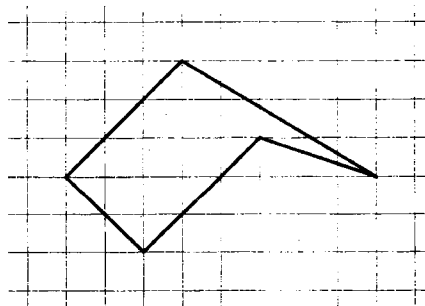
В2

- В2.** На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 9 градусов?



В3

- В3.** Найдите площадь пятиугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



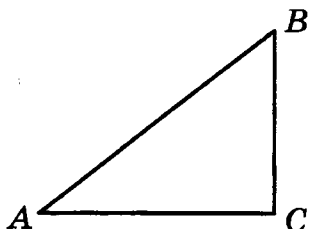
- В4.** Для транспортировки 12 тонн груза на 700 километров можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Условия перевозки указаны в таблице. Во сколько рублей обойдется самая дешевая перевозка?

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

- В5.** Решите уравнение $\log_7(1 - 2x) = \log_7 13$.

- В6.** В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C ,

$$\sin B = \frac{2\sqrt{10}}{7}. \text{ Найдите } 7\cos B.$$



- В7.** Найдите значение выражения $\frac{18}{3^{\log_3 6}}$.

- В8.** Прямая $y = 2x + 1$ является касательной к графику функции $x^2 - 2x - c$. Найдите c .

- В9.** Высота конуса равна 12, а длина образующей — 15. Найдите диаметр основания конуса.

- В10.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают 4 раза. Найдите вероятность того, что орел выпадет хотя бы 1 раз.

- В11.** Объем цилиндра равен 30 см^3 . Чему равен объем конуса с таким же основанием и высотой? Ответ дайте в см^3 .

- В12.** 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?

В13

В13. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 120 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 300 м, за 15 с. Найдите длину поезда (в метрах).

В14

В14. Найдите наибольшее значение функции $x^5 - 3x^3 + 4x$ на отрезке $[-3; -1]$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1

С1. а) Решите уравнение $\sin 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\pi; 0]$.

С2

С2. В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите расстояние от точки D до плоскости CAD_1 .

С3

С3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \sqrt{4-x^2}(x^2+4x+5) \geq 0 \\ \log_2(x-3)^2 + \log_{0.5}(x^2-9) < 1 \end{cases}$$

С4

С4. В окружности проведены две хорды: $AB = 3$ и $AC = 4$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

С5

С5. 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?

С6

С6. Докажите, что уравнение $x^2 + 2 = 5y$ не имеет решений в целых числах.

Единственный государственный экзамен

Бланк
ответов № 2



Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
--------	--------------	-------------------	----------------

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

--

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 3

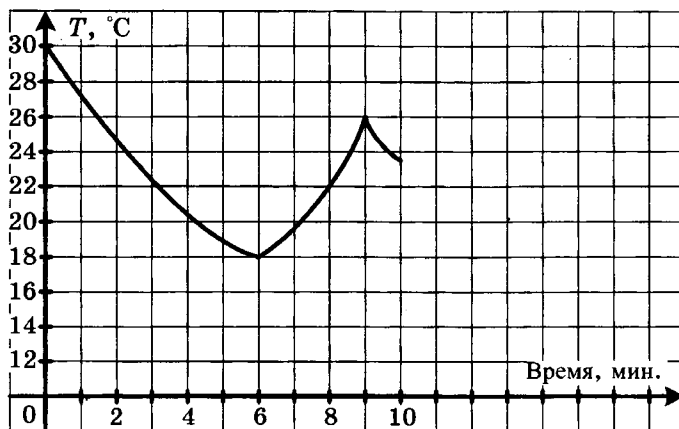
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

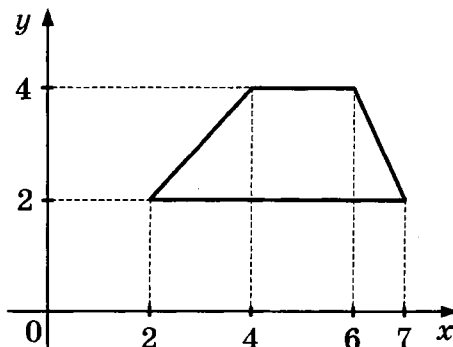
В1. Цена на набор посуды была понижена на 22% и составила 1716 рублей. Сколько рублей стоил набор посуды до понижения цены?

 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 трапеции, вершины которой имеют координаты (2; 2), (7; 2), (6; 4), (4; 4).

 В3

B4

B4. 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

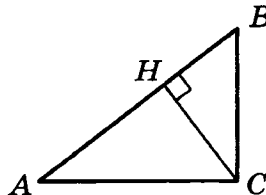
Пользователь предполагает, что его трафик за месяц составит 500 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодный тарифный план. Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно составит 500 Мб?

B5

B5. Решите уравнение $3^{5x-1} = 27$.

B6

B6. В прямоугольном треугольнике ABC с прямым углом C CH — высота, $\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}}$, $AC = 4$. Найдите $2\sqrt{5} AH$.

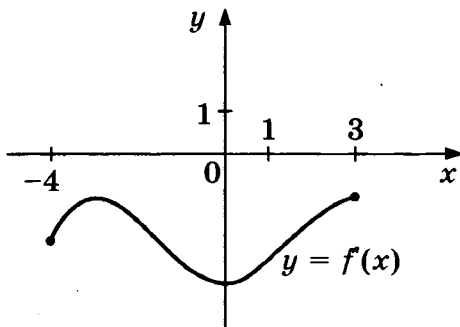


B7

B7. Найдите значение выражения $\frac{(3\sqrt{5})^2}{25}$.

B8

B8. 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?



B9

B9. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ сторона основания равна 5 см. Найдите площадь боковой поверхности куба.

B10

B10. 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.

B11. Площадь поверхности куба равна 882. Найдите его диагональ.

 B11

B12. 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.

 B12

B13. 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?

 B13

B14. Найдите наименьшее значение функции $y = (x - 11)e^{x-10}$ на отрезке $[9; 14]$.

 B14

Часть 2

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

C1. а) Решите уравнение $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 2$.

 C1

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

C2. В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите расстояние между прямыми AD и CA_1 .

 C2

C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} 2^x + 2^{-x} \geq 2 \\ \log_{(x+2)}(x+1)^3 \leq 0 \end{cases}$$

 C3

C4. 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 $AB = 6, BC = 9$.

 C4

C5. Найдите наибольшее целое значение параметра k , при котором решение неравенства $|||31x - 147| + 157| - 167| + 177| - 187 \leq 93k^4$ удовлетворяет условию $x \in [-190; 200]$.

 C5

C6. Решите уравнение $4^{xy} = 2^{2014}$ в целых числах.

 C6

ВАРИАНТ 4

Часть 1

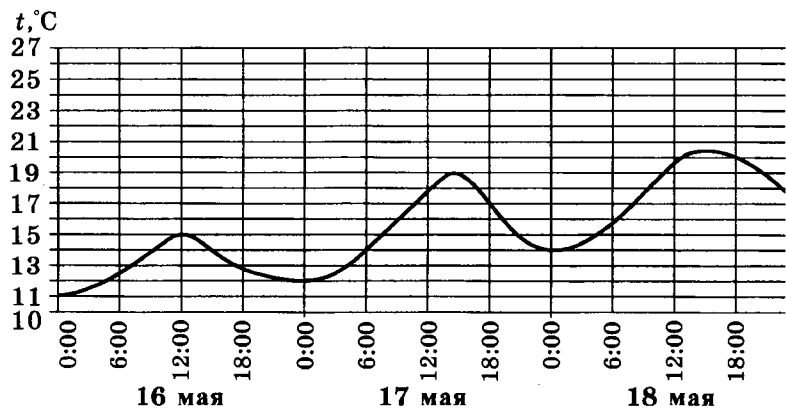
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке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

В1

- В1. В городе N 140000 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?

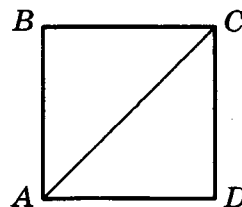
В2

- В2. 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.



В3

- В3. Найдите диагональ квадрата, если его площадь равна 8.



В4

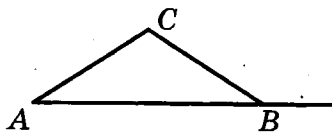
- В4. Семья из четырех человек планирует поехать из Москвы в Рязань. Можно ехать автобусом, а можно на собственном автомобиле. Билет на автобус стоит 160 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 7 литров бензина на 100 км пути, расстояние между го-

родами равно 300 километров, а цена бензина 24,5 рубля за 1 литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на четверых?

В5. Решите уравнение $\left(\frac{1}{4}\right)^{1-2x} = 64$.

 В5

В6. В треугольнике ABC $AC = BC = 10$, $AB = 16$. Найдите тангенс внешнего угла при вершине B .

 В6


В7. Найдите значение выражения $2^{3-7\sqrt{2}} \cdot 8^{\frac{7\sqrt{2}}{3}}$.

 В7

В8. Прямая $y = 2x - 1$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 - x - 2$. Найдите абсциссу точки касания.

 В8

В9. Площадь поверхности куба равна 24 см^2 . Найдите сторону куба.

 В9

В10. 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».

 В10

В11. 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.

 В11

В12. При температуре 0°C рельс имеет длину $l_0 = 8 \text{ м}$. 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.

 В12

В13. В сосуд, содержащий 8 литров 10-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 2 литра воды. Какова концентрация получившегося раствора? Ответ дайте в процентах.

 В13

В14. Найдите наибольшее значение функции $y = 27x - 13 \sin x + 11$ на отрезке $[-4\pi; 0]$.

 В14

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1

С1. а) Решите уравнение $\sin^2 x - 3 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$.

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

С2

С2. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$, все ребра которой равны 1, найдите косинус угла между прямой AC_1 и плоскостью BCC_1 .

С3

С3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} 5^x + 5^{x+1} \leq 36 \\ \sqrt{9-x^2} \log_x 2 > 0 \end{cases}$$

С4

С4. 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 $AB = 4, BC = 8$.

С5

С5. 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.

С6

С6. Найдите наименьшее натуральное число n , при котором число $2014! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 2013 \cdot 2014$ не делится на n^{n^2} .

Единый государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Регион <input type="text"/> <input type="text"/>	Код предмета <input type="text"/> <input type="text"/>	Название предмета <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
---	---	---

С правилами экзамена ознакомлен и согласен
Соответствие номеров вариантов в задании
и бланке регистрации подтверждаю
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Резерв - 5

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплексе

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки **ЗАПРЕЩЕНЫ** исправления в области ответов.
Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Номера вариантов ответов	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Номера вариантов ответов	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60	1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4

Замена ошибочных ответов на задания типа А	А	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
	А	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	А	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	А	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Резерв - 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>							

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

B1	<input type="text"/>	B11	<input type="text"/>
B2	<input type="text"/>	B12	<input type="text"/>
B3	<input type="text"/>	B13	<input type="text"/>
B4	<input type="text"/>	B14	<input type="text"/>
B5	<input type="text"/>	B15	<input type="text"/>
B6	<input type="text"/>	B16	<input type="text"/>
B7	<input type="text"/>	B17	<input type="text"/>
B8	<input type="text"/>	B18	<input type="text"/>
B9	<input type="text"/>	B19	<input type="text"/>
B10	<input type="text"/>	B20	<input type="text"/>

Замена ошибочных ответов на задания типа В

В	<input type="text"/>	В	<input type="text"/>
В	<input type="text"/>	В	<input type="text"/>
В	<input type="text"/>	В	<input type="text"/>



Единый государственный экзамен

Бланк
ответов № 2



Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
--------	--------------	-------------------	----------------

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

[Large grid area for writing answers]																																																											
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 5

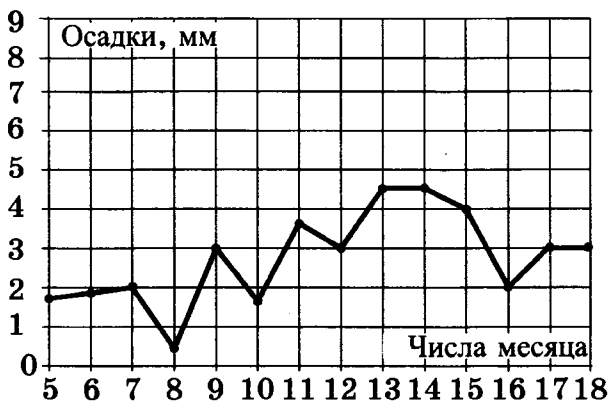
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

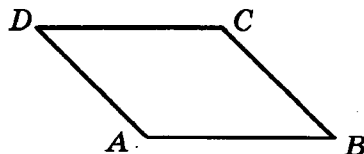
В1. Дальнбойщик за месяц проехал 12000 км. Стоимость 1 литра бензина — 33 рубля. Средний расход бензина на 100 км составляет 16 литров. Сколько рублей потратил дальнбойщик на бензин за этот месяц?

 В1

В2. 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, какого числа впервые выпало 3 миллиметра осадков.

 В2

В3. Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 14 и 20, а угол между ними равен 150° .

 В3

В4. 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?

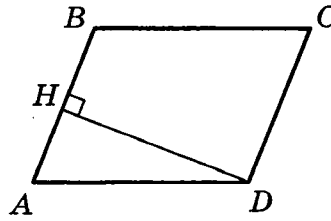
 В4

B5

B5. Решите уравнение $17^{2x+3} = \left(\frac{1}{289}\right)^x$.

B6

- B6. В параллелограмме $ABCD$ высота, опущенная на сторону AB , равна 12, $AD = 13$. Найдите $13 \sin B$.

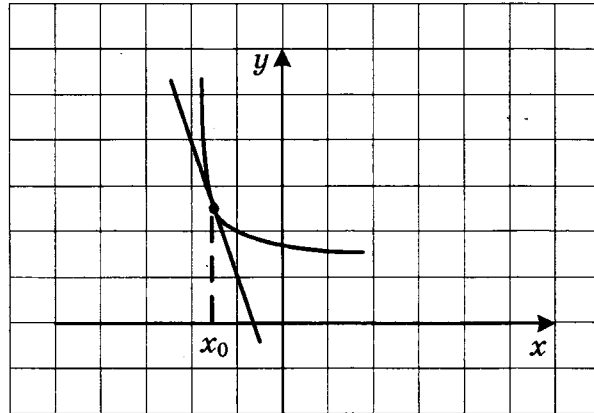


B7

B7. Найдите значение выражения $\frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{\sin 226^\circ}$.

B8

- B8. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите $f'(x_0)$.



B9

- B9. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 24π , а его высота равна 4. Найдите диаметр основания цилиндра.

B10

- B10. Стрелок стреляет в мишень 3 раза. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок промахнется все 3 раза.

B11

- B11. Во сколько раз увеличится объем шара, если его диаметр увеличить в 5 раз?

B12

- B12. 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.

B13. 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.

B13

B14. Найдите наименьшее значение функции $y = 7x - 7 \ln(x + 5) + 3,8$ на отрезке $[-4,9; 0]$.

B14

Часть 2

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

C1. а) Решите уравнение $\sin^2 x = 5 \cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)$.

C1

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

C2. 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

C3. 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

C4. В прямоугольный треугольник ABC с прямым углом A и катетами $AB = 2$; $AC = 6$ вписан квадрат $ADEF$.

C4

а) Докажите, что треугольники BDE и EFC подобны.

б) Найдите отношение площади треугольника EFC к площади квадрата $ADEF$.

C5. Найдите все значения a , при которых область определения функции

C5

$y = \left(\sqrt[3]{x} \cdot x^{5 \log_x a} + (\sqrt[3]{a})^{3x+1} \cdot \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} \cdot (\sqrt[3]{a})^{16} - x^{\frac{1}{3} + x \log_x a} \right)^{\frac{1}{4}}$ содержит ровно два целых числа.

C6. Решите уравнение $x^2 + 3 = 7y$ в целых числах.

C6

ВАРИАНТ 6

Часть 1

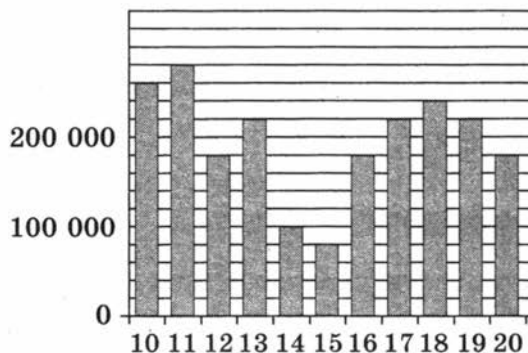
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке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

В1

- В1. 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?

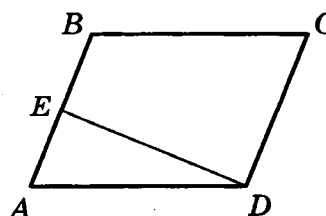
В2

- В2. 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.



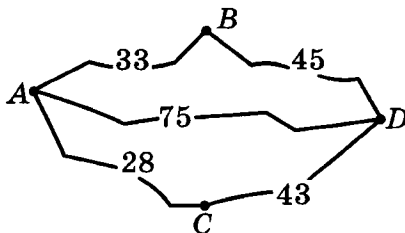
В3

- В3. Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 219, точка E — середина стороны AB . Найдите площадь трапеции $BCDE$.



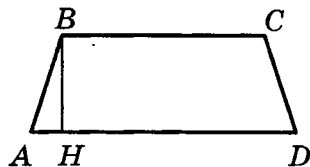
- В4.** Водитель собирается проехать из пункта A в пункт D , в который ведут три маршрута: через B , через C и прямой маршрут без промежуточных пунктов.

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?



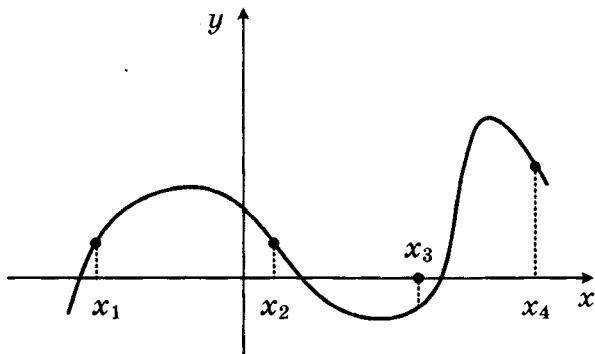
В5. Решите уравнение $-2\frac{1}{4}x = -\frac{18}{5}$.

- В6.** Основания равнобедренной трапеции равны 114 и 186 . Высота трапеции равна 45 . Найдите котангенс острого угла трапеции.



В7. Найдите значение выражения $3^{2+\log_9 16}$.

- В8.** 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.



В9

В9. 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 .

В10

В10. 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.

В11

В11. Во сколько раз увеличится площадь поверхности сферы, если ее диаметр увеличить в 3 раза?

В12

В12. 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.

В13

В13. 3 килограмма яблок стоят столько же, сколько 4 килограмма бананов. На сколько процентов 10 килограммов бананов дешевле 10 килограммов яблок?

В14

В14. Найдите точку максимума функции $y = (x + 4)^2 e^{2-x}$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

С1

С1. а) Решите уравнение $\frac{1}{\sin^2 x} - 1 - \operatorname{ctg} x = 0$.

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

С2

С2. Сторона основания правильной треугольной призмы $ABCA_1 B_1 C_1$ равна $2\sqrt{13}$, а диагональ боковой грани равна 13. Найдите угол между плоскостью $C_1 AB$ и плоскостью основания призмы.

С3. Решите неравенство: $4 \log_{16} \frac{x^3}{3x+1} + 3 \log_8 \frac{3x+1}{x} < 1$.

С3

С4. 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 .

С4

а) Докажите, что треугольники MBN и ABC подобны;

б) Найдите отношение площадей треугольника MBN и трапеции $AMNC$.

С5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $ax + \sqrt{-15 - 8x - x^2} = 4a + 1$ имеет единственный корень.

С5

С6. Решите уравнение $mn^2 + 46 = 11m$ в натуральных числах.

С6

Единственный государственный экзамен

Бланк
ответов № 2



Регион

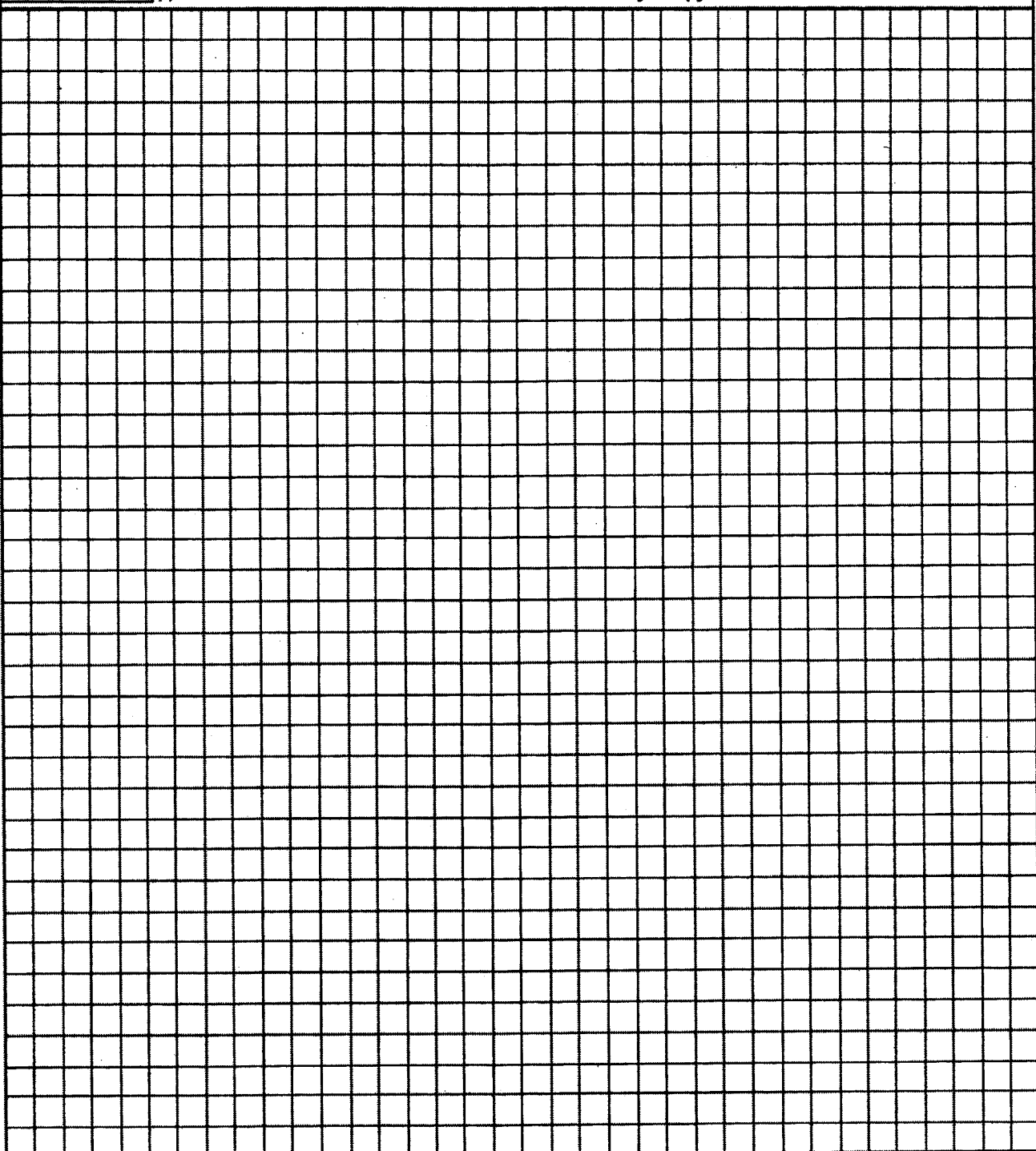
Код предмета

Название предмета

Номер варианта

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



При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 7

Часть 1

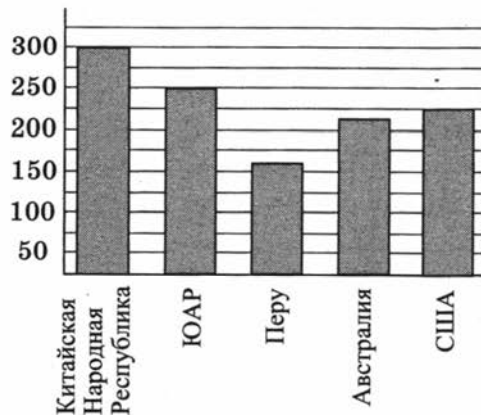
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке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

В1

- В1. Килограмм апельсинов стоит 70 рублей. Андрей купил 1 кг 600 г апельсинов. Сколько рублей сдачи он должен получить с 200 рублей?

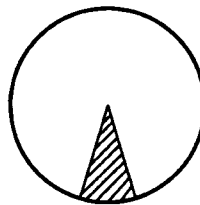
В2

- В2. На диаграмме показано распределение добычи золота в 5 странах мира (в тысячах тонн) за 2012 год. Какое место занимала Австралия среди этих стран?



В3

- В3. Найдите площадь сектора круга радиуса $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$, центральный угол которого равен 36° .



В4

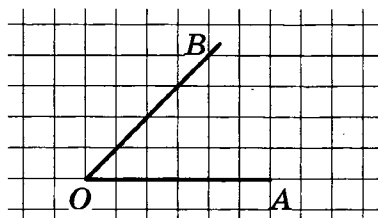
- В4. Поставщик природного газа хочет заключить договор на транзит 2 млн. м^3 своего газа через один из трех газопроводов: Центральный, Южный и Восточный. Длина Центрального газопровода равна 450 км, длина Южного газопровода равна 400 км, а длина Восточного газопровода равна 380 км. Транспортировка 1000 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?

B5. Решите уравнение $\sqrt{2x - 3} = 13$.

 B5

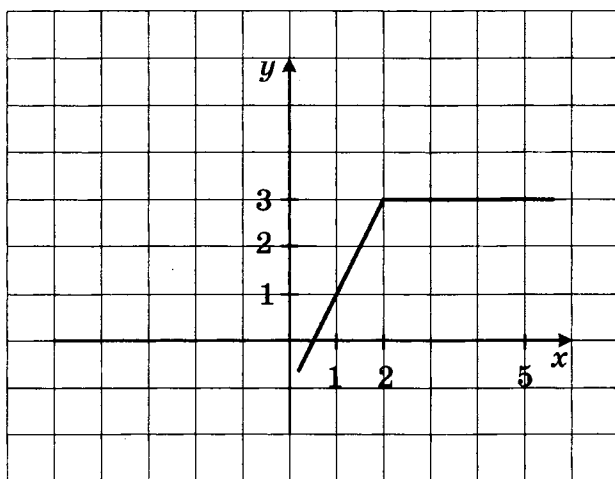
B6. Найдите синус угла AOB . В ответе укажите значение синуса, умноженное на $17\sqrt{2}$.

 B6


B7. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 74}{\log_{27} 74}$.

 B7

B8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Пользуясь рисунком, вычислите $\int_1^5 f(x) dx$.

 B8


B9. Объем цилиндра равен π . Найдите высоту цилиндра, если диаметр его основания равен 1.

 B9

B10. 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

B11. Во сколько раз уменьшится площадь поверхности правильной треугольной пирамиды, если все ее ребра уменьшить в 6 раз?

 B11

B12

B12. 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.

B13

B13. 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?

B14

B14. Найдите точку минимума функции $y = 2x^3 - 6x + 194$.

Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1

C1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \cos x \sqrt{\sin y} = 0 \\ 2 \cos^2 x = 2 \sin^2 y - 1 \end{cases}$$

C2

C2. 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 .

C3

C3. Решите неравенство:
$$\frac{1 - \log_2(2x^2 - 9x + 9)}{\log_3(x + 8)} \geq 0.$$

C4

C4. Внеписанная в треугольник ABC окружность касается его боковой стороны и продолжения основания AC .
 а) Докажите, что радиус этой окружности равен высоте BH треугольника ABC .
 б) Найдите площадь $\triangle ABC$, если радиус окружности равен 4, а $AC \cdot AB = 30$.

C5

C5. 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.

C6

C6. Докажите, что уравнение $3x^2 + 3 = 7y$ не имеет решений в целых числах.

Единственный государственный экзамен

Бланк ответов № 1

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Region: [] [] Code: [] [] Subject name: [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

С правилами экзамена ознакомлен и согласен
Совпадение номеров вариантов в задании
и бланке регистрации подтверждаю
Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Reserve - 5
[] [] []

ВНИМАНИЕ! Все бланки и листы с контрольными измерительными материалами рассматриваются в комплекте

Номера заданий типа А с выбором ответа из предложенных вариантов

Образец написания метки ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов.
Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Grid for marking answers A1-A30 and A31-A60. Columns: A1-A30, A31-A60. Rows: 1-4. Includes instructions for marking.

Replacement of incorrect answers for type A. Includes sections for 'Замена ошибочных ответов на задания типа А' and 'Резерв - 6' with grids for marking.

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Grid for marking answers B1-B20. Columns: B1-B10, B11-B20. Rows: B1-B20.

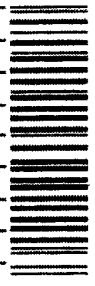
Замена ошибочных ответов на задания типа В

Grid for replacement of incorrect answers for type B. Columns: B1-B10, B11-B20. Rows: B1-B3.



▶ Единый государственный экзамен

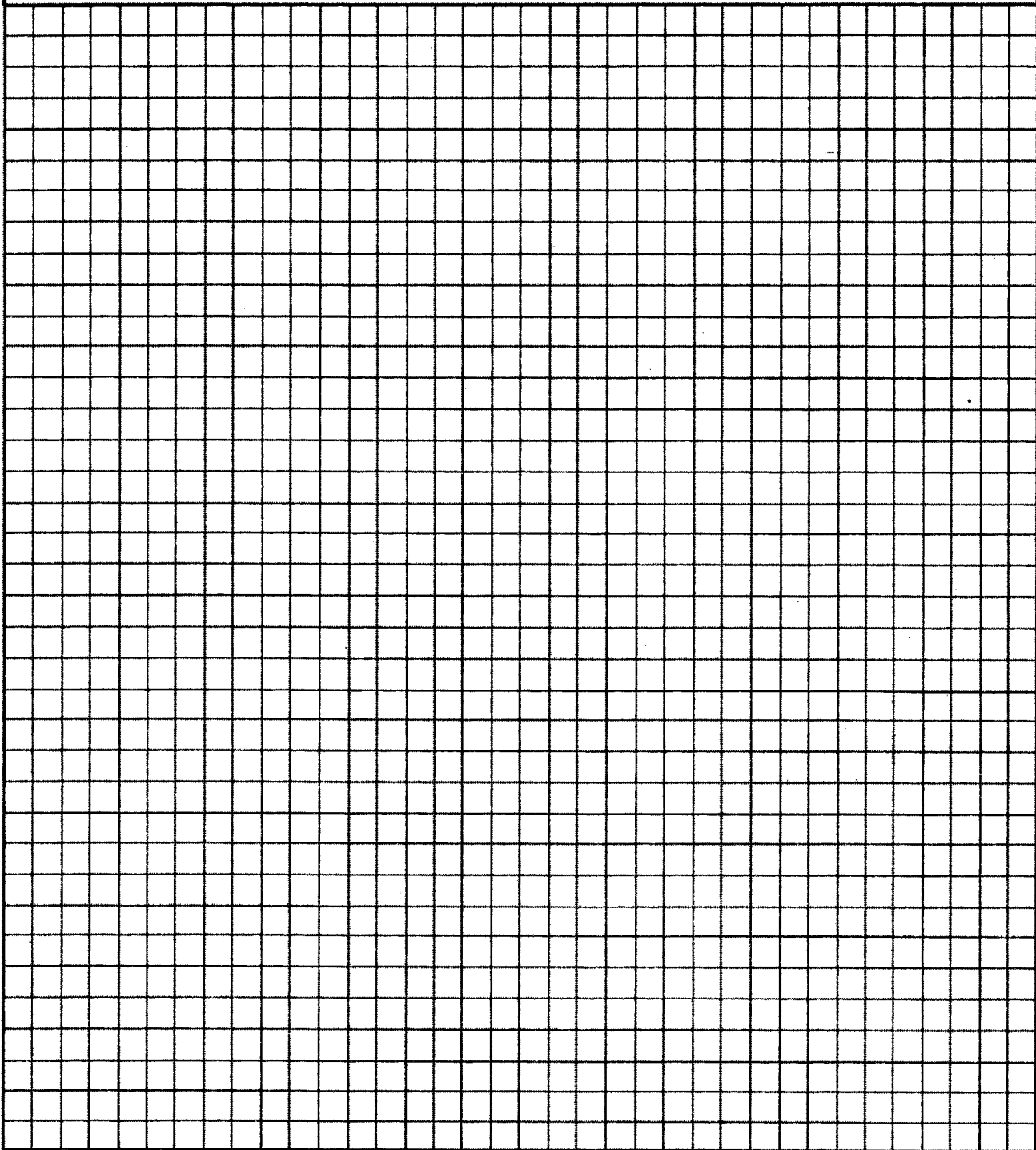
▶ **Бланк
ответов № 2**



Регион	Код предмета	Название предмета	Номер варианта
--------	--------------	-------------------	----------------

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



При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 8

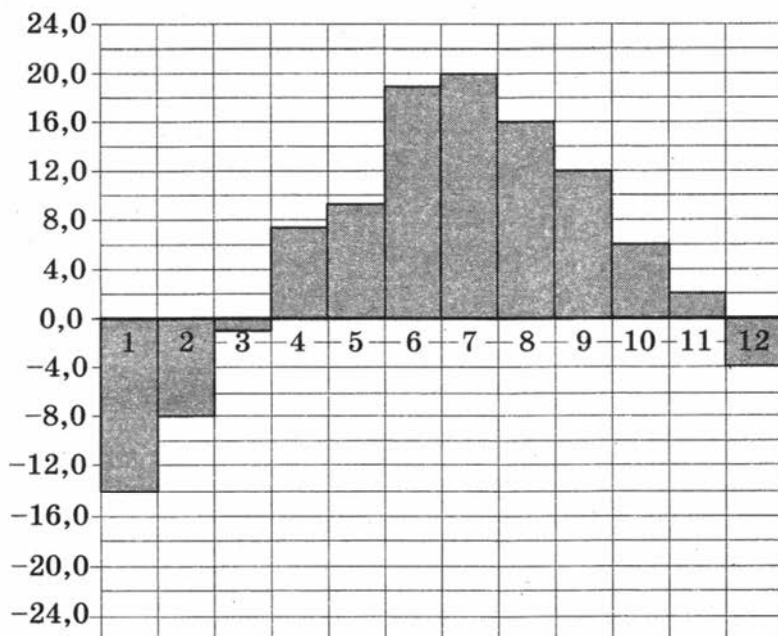
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

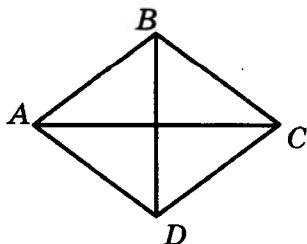
В1. Спринтер развивает скорость до 37 км/ч. Какую наибольшую скорость развивает спринтер в м/с? Ответ округлите до целого числа.

 В1

В2. 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 превышала 15 градусов Цельсия.

 В2

В3. Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 14 и 8.

 В3

B4

- B4. От дома до 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.

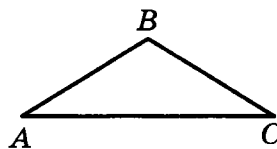
	1	2	3
Автобусом	От дома до автобусной остановки — 5 мин.	Автобус в пути: 45 мин.	От остановки автобуса до дачи — 10 мин.
Электричкой	От дома до ж/д станции — 15 мин.	Электричка в пути: 40 мин.	От станции до дачи — 15 мин.
Маршрутным такси	От дома до остановки маршрутного такси — 20 мин.	Маршрутное такси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

B5

- B5. Решите уравнение $\frac{3-7x}{2} = 12$.

B6

- B6. Один из углов равнобедренного треугольника равен 176° . Найдите один из других его углов. Ответ дайте в градусах.

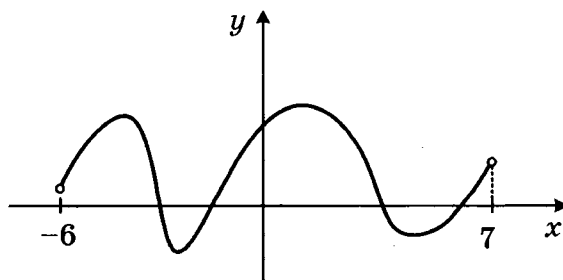


B7

- B7. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} + 1$.

B8

- B8. 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.



B9. Объем правильной треугольной пирамиды $SABC$ с вершиной S равен 30. Найдите площадь треугольника ABC , если высота пирамиды SO равна 10.

 B9

B10. Какова вероятность того, что случайно выбранное трехзначное число делится нацело на 195? Ответ округлите до тысячных.

 B10

B11. 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

B12. 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

B13. 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.

 B13

B14. Найдите точку минимума функции $y = \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} - x + 11$.

 B14

Часть 2

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

C1. а) Решите уравнение $7^{\sin 3x} \cdot 3^{2 \sin 3x} - 63^{\cos 3x}$.

 C1

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

C2. 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

С3

С3. Решите систему неравенств

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

С4

С4. 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 $ADEF$.

С5

С5. Найдите все значения параметра a , при которых система неравенств

$$\begin{cases} (x - y) \leq 0 \\ x^2 + 4x + y^2 + 4y \leq a^2 - 8 \end{cases}$$

имеет бесконечное множество решений.

С6

С6. Найдите наименьшее натуральное n , при котором число

$$2014! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 2013 \cdot 2014 \text{ не делится на } n^{n^5}.$$

Бланк
ответов № 2



Регион

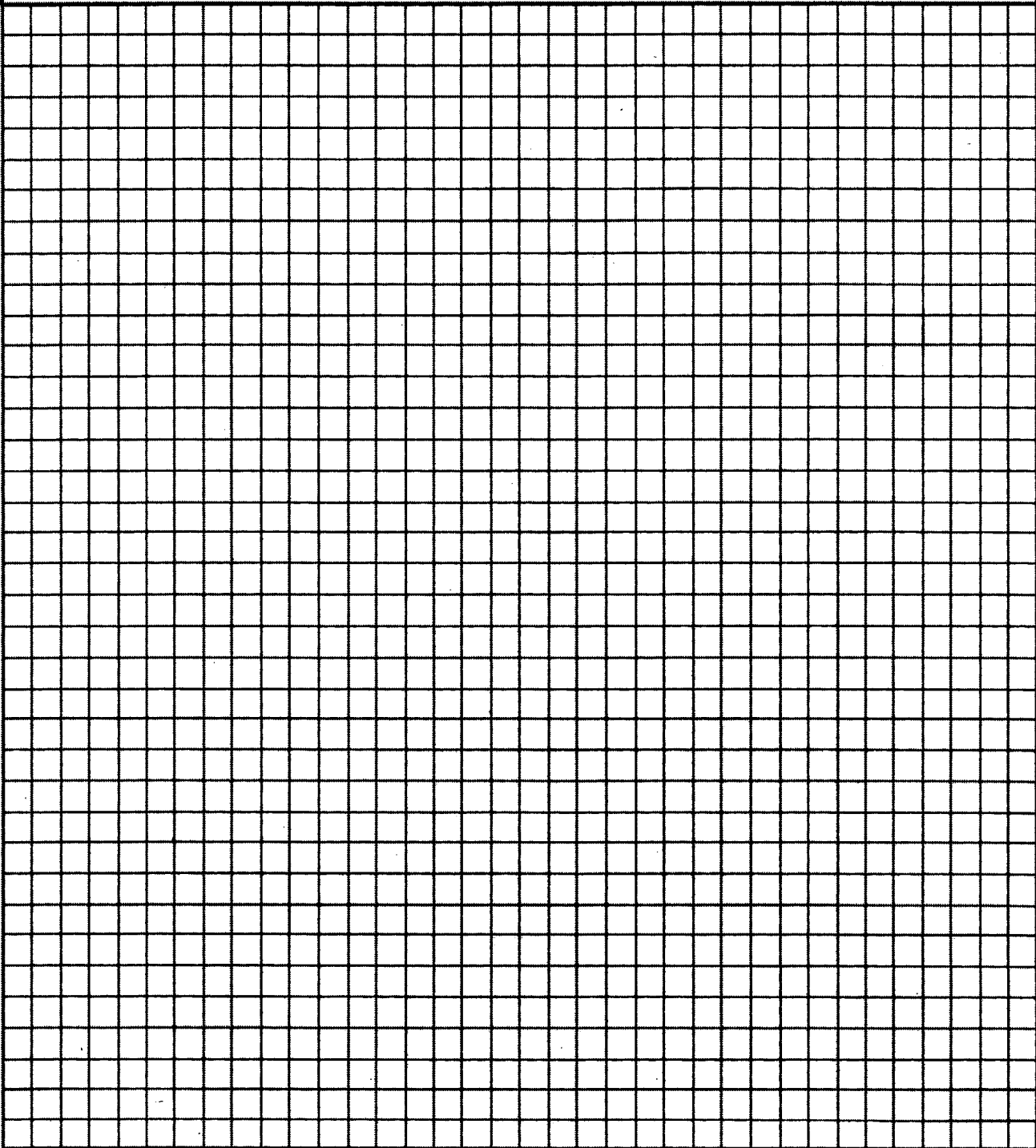
Код предмета

Название предмета

Номер варианта

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



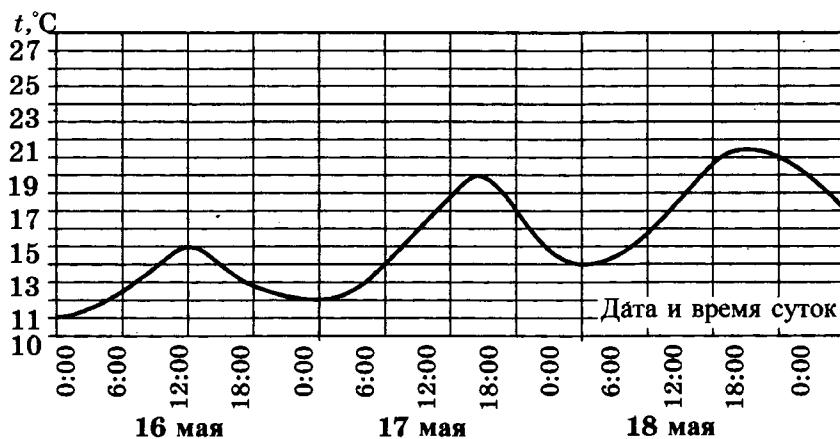
При недостатке места для ответа используйте обратную сторону бланка

ВАРИАНТ 9

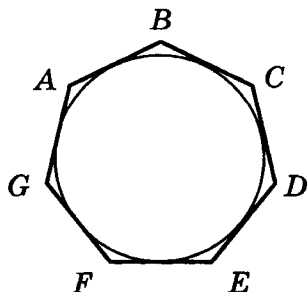
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

- В1. 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?
- В2. На рисунке показано изменение температуры 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.



- В3. Найдите площадь семиугольника, если его периметр равен 20, а радиус вписанной в этот семиугольник окружности равен 2.



B4

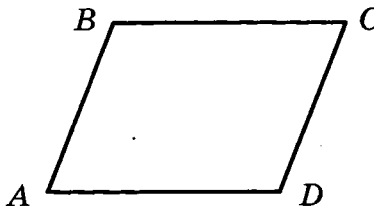
- B4. Андрей загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 250 Мб за 25 секунд, а Иван — файл размером 280 Мб — за 25 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 504 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

B5

- B5. Решите уравнение $4x^2 = 256$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите больший из них.

B6

- B6. Найдите меньший угол параллелограмма, если два его угла относятся как 13:23. Ответ дайте в градусах.

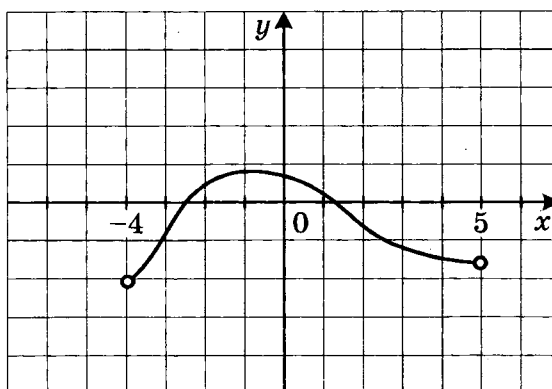


B7

- B7. Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt[5]{\sqrt[3]{3}})^{30}}{90}$.

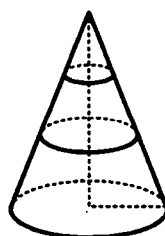
B8

- B8. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на промежутке $(-4; 5)$. Найдите количество точек экстремума функции $y = f(x)$.



B9

- B9. 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.



B10. Игральный кубик бросают трижды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию $A = \{\text{сумма очков не более 6}\}$?

B10

B11. Объем прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равен 666. Найдите объем пирамиды $D_1 ACD$.

B11

B12. 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

B13. 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.

B13

B14. Найдите точку максимума функции $y = -\frac{x^2 + 576}{x}$.

B14

Часть 2

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

C1. а) Решите уравнение $2 \sin^2 x = \sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$.

C1

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

C2. 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

C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} x^2 - 1,5x - 1 < 0 \\ \log_{\sqrt{2}} |x| \\ 3^x > \log_2 11 \end{cases}$$

C3

C4

C4. 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 .

а) Докажите, что треугольники MBN и ABC подобны.

б) Найдите отношение площадей треугольника MBN и трапеции $AMNC$.

C5

C5. Найдите все значения a , при которых областью определения функции $y = \frac{1}{2^{2x} - 2^x - a}$ является вся числовая прямая.

C6

C6. Решите уравнение $x^2 + 2 = 3y$ в целых числах.

ВАРИАНТ 10

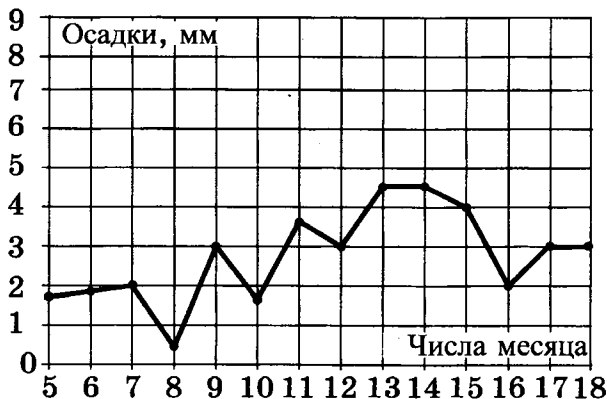
Часть 1

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 десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

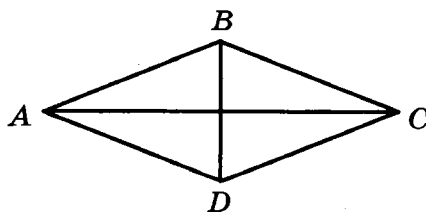
В1. В доме, в котором живет Лена, 14 этажей и несколько подъездов. На каждом этаже находится по 4 квартиры. Лена живет в квартире № 275. В каком подъезде живет Лена?

 В1

В2. 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.

 В2

В3. В ромбе $ABCD$ $AC = 12$; $BD = 5$. Найдите длину вектора $\overline{AD} - \overline{BD}$.

 В3

B4

- B4.** Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основании показателей безопасности S , дизайна D , качества Q и комфорта C . 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.

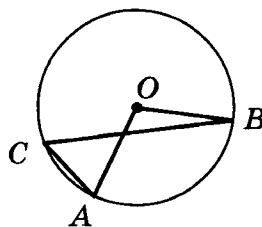
Модель автомобиля	Безопасность	Дизайн	Качество	Комфорт
А	8	2	6	4
Б	3	5	6	5
В	7	9	8	8

B5

- B5.** Решите уравнение $(2x - 1)^2 = (1 - x)^2$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.

B6

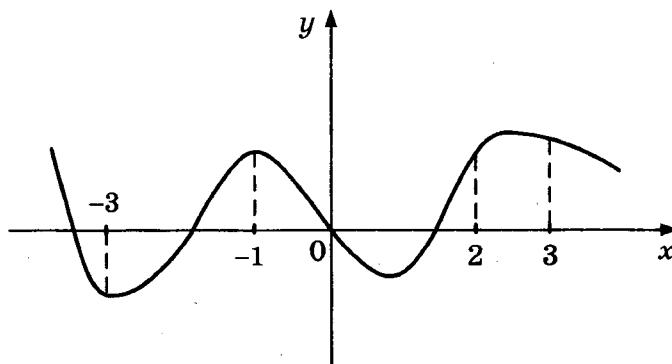
- B6.** Центральный угол на 62° больше острого вписанного угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Найдите вписанный угол. Ответ дайте в градусах.

**B7**

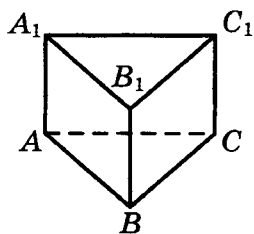
- B7.** Найдите значение выражения $\sqrt{a^2 - 4a + 4} + \sqrt{a^2 - 10a + 25}$ при $a \in [3; 4]$.

B8

- B8.** 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.



- B9.** В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ со стороной $3\sqrt{3}$ найдите расстояние между прямыми AA_1 и BC .



- B10.** 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.

- B11.** В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ сторона основания равна $\sqrt{3}$, боковое ребро равно $2\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды $MAVC$, если точка M — середина ребра AA_1 .

- B12.** 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.

- B13.** 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?

- B14.** Найдите наибольшее значение функции $\log_9(2 - x^2 + 2x) + 4$.

Часть 2

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

- C1.** а) Решите уравнение $\log_{2014}(\sin x + \sqrt{3} \cos x + 2014) = 1$.

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

C2

- C2. В правильной шестиугольной призме $AB \dots E_1F_1$ со стороной основания 4 и боковым ребром 2. Найдите расстояние от точки C до прямой E_1F_1 .

C3

- C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_2^2(x^2 - 24) > 0 \\ (2x + 3) \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 10x + 26) \geq 0 \end{cases}$$

C4

- C4. Внеписанная в треугольник ABC окружность касается его боковой стороны и продолжения основания AC .

а) Докажите, что радиус этой окружности равен высоте BH треугольника ABC .

б) Найдите площадь $\triangle ABC$, если радиус окружности равен 8, а $AC \cdot AB = 120$.

C5

- C5. 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.

C6

- C6. Решите уравнение $3^m + 4^n = 73$ в натуральных числах.

ОТВЕТЫ

№ задания	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B1	11	20	2200	45920	63360	6	88	10	75	5
B2	4	10	6	12	9	3,5	4	3	7	4
B3	10,5	14	7	4	140	164,25	0,9	56	20	6,5
B4	21700	40600	350	514,5	972	1,25	3,36	70	45	0,78
B5	12	-6	0,8	2	-0,75	1,6	86	-3	8	0
B6	7	3	8	-0,75	12	0,8	17	2	65	62
B7	5	3	1,8	8	10,5	36	3	2	0,1	3
B8	37	-5	3	1,5	-3	2	11	4	2	-3
B9	60	18	100	2	6	6	4	9	14	4,5
B10	0,08	0,9375	0,9	0,75	0,001	0,9615	0,53	0,006	20	0,9702
B11	4	10	21	45	125	9	36	16	111	0,75
B12	8	1	2	62,5	2	27,5	8	75	2	13,75
B13	3	200	12	8	90	25	2,5	10	48	154
B14	4,75	-2	-1	11	-24,2	-2	1	1	-24	4,5

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
C1	а) $2\pi n; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $0; \frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}$	а) $\pi n; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\pi; -\frac{\pi}{3}; 0$	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{5\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}$
C2	$\sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
C3	\emptyset	\emptyset	$(-1; 0]$
C4	12; 4 или 6; 8	$\frac{9\sqrt{5}}{10}$	6; 2 или 3; 4
C5	$a = e^{-\frac{1}{e}}$ или $a > 1$	$a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$	$k = 2$
C6	8		$(1; 1007); (19; 53); (53; 19);$ $(1007; 1)(-1; -1007);$ $(-19; -53); (-53; -19);$ $(-1007; -1)$

	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
C1	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; \operatorname{arctg} 2 + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{\pi}{4}; \frac{5\pi}{4}; \operatorname{arctg} 2; \operatorname{arctg} 2 + \pi$	а) $\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $0; \pi; 2\pi; 3\pi; 4\pi; 5\pi$	а) $\frac{\pi}{4} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}$
C2	$\frac{\sqrt{10}}{4}$	$\sqrt{3}$	60°
C3	$(1; \log_5 6]$	$(\log_3 2; 1) \cup (1; 4)$	$(-\sqrt{2}; -\frac{1}{3}) \cup (0; \sqrt{2})$
C4	$3 + \sqrt{3}; \frac{3 - \sqrt{3}}{2}$ или $3 - \sqrt{3}; \frac{3 + \sqrt{3}}{2}$	б) 1,5	б) $\frac{4}{21}$
C5	$a \in (1; 2)$	$a \in (1,5; 2] \cup [3; 3,5)$	$a \in [-\frac{1}{7}; -\frac{1}{9}] \cup \{0\}$
C6	13	$(7k + 2; 7k^2 + 4k + 1);$ $(7k + 5; 7k^2 + 10k + 4), k \in \mathbb{Z}$	(23; 3)

	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
C1	$(\frac{\pi}{2} + \pi n; (-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k), n, k \in \mathbb{Z}$	а) $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{12}; \frac{5\pi}{12}$	а) $\pi n; \frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{3}; 0$
C2	0,3	100π	$\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{65}}{13}$
C3	$(-8; -7) \cup [1; 1,5) \cup (3; 3,5]$	$(0; \frac{1}{32}) \cup (\frac{1}{2}; 1) \cup (2; 3)$	$(\log_3 \log_2 11; 2)$
C4	12	б) $\frac{5}{6}$	$\frac{49}{240}$
C5	$a \in (0; \frac{3}{5}) \cup (\frac{5}{8}; +\infty)$	$a \in (4\sqrt{2} - 4; +\infty)$	$a \in (-\infty; -0,25)$
C6		4	$(3k + 1; 3k^2 + 2k + 1);$ $(3k + 2; 3k^2 + 4k + 2), k \in \mathbb{Z}$

	Вариант 10
C1	а) $-\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{\pi}{3}; \frac{2\pi}{3}$
C2	$2\sqrt{13}$
C3	$(-\infty; -5) \cup (-5; -2\sqrt{6})$
C4	б) 48
C5	$a \in (6; 7]$
C6	(2; 3)

РЕШЕНИЕ ВАРИАНТА 5

Часть 1

- В1.** Дальнобойщик за месяц проехал 12000 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?

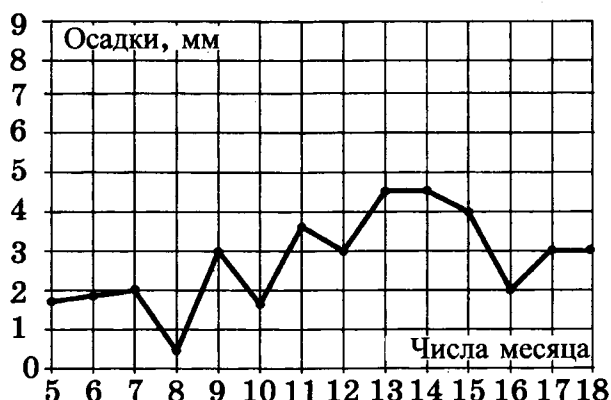
Решение

Расход бензина на 12000 км составит $\frac{12000}{100} \cdot 16 = 1920$ (литров)

Затраты дальнобойщика на бензин: $1920 \cdot 33 = 63360$ (рублей)

Ответ: 63360.

- В2.** 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, какого числа впервые выпало 3 миллиметра осадков.

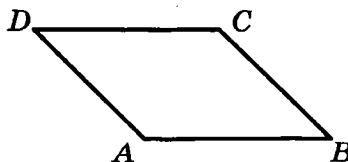


Решение

По рисунку видно, что 3 миллиметра осадков впервые выпало 9-го числа.

Ответ: 9.

- В3.** Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 14 и 20, а угол между ними равен 150° .



Решение

$$S_{ABCD} = AD \cdot AB \cdot \sin \angle BAD = 14 \cdot 20 \cdot \sin 150^\circ = 280 \cdot \frac{1}{2} = 140.$$

Ответ: 140.

- В4.** 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?

Решение

Стоимость одного доллара во втором банке равна $\frac{486}{15} = 32,4$ (рубля), что дешевле, чем в первом банке.

Наименьшая сумма за 30 долларов составит $486 \cdot 2 = 972$ (рубля).

Ответ: 972.

- В5.** Решите уравнение $17^{2x+3} = \left(\frac{1}{289}\right)^x$.

Решение

$$17^{2x+3} = (17^{-2})^x$$

$$17^{2x+3} = 17^{-2x}$$

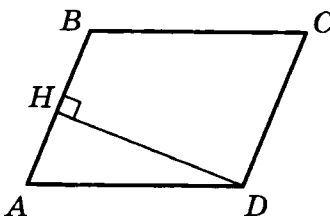
$$2x + 3 = -2x$$

$$4x = -3$$

$$x = -0,75$$

Ответ: -0,75.

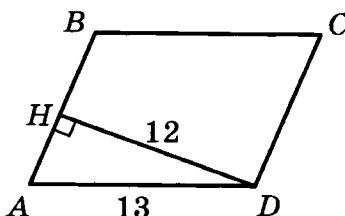
- В6.** В параллелограмме $ABCD$ высота, опущенная на сторону AB , равна 12, $AD = 13$. Найдите $13 \sin B$.



Решение

$$\angle A + \angle B = 180^\circ \Rightarrow \angle B = 180^\circ - \angle A; \sin B = \sin(180^\circ - A) = \sin A$$

$$\sin A = \frac{DH}{AD} = \frac{12}{13} = \sin B \Rightarrow 13 \sin B = 13 \cdot \frac{12}{13} = 12.$$



Ответ: 12.

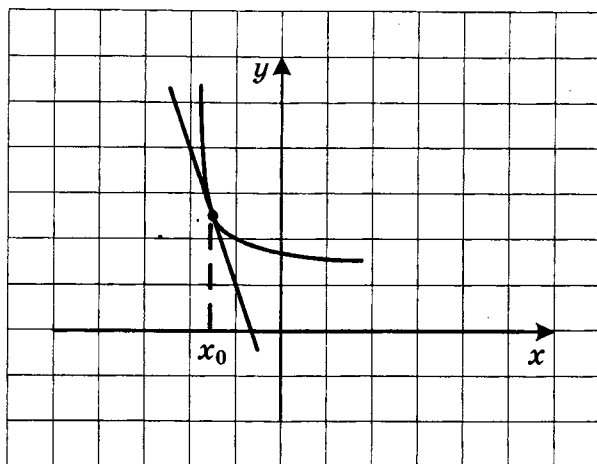
- В7.** Найдите значение выражения $\frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{\sin 226^\circ}$.

Решение

$$\frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{\sin 226^\circ} = \frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{\sin(2 \cdot 113^\circ)} = \frac{21 \sin 113^\circ \cos 113^\circ}{2 \sin 113^\circ \cos 113^\circ} = \frac{21}{2} = 10,5.$$

Ответ: 10,5.

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



Решение

По геометрическому смыслу производной $f'(x_0)$ равно угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 . По рисунку видно, что этот угловой коэффициент равен -3 .

Ответ: -3 .

- В9. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 24π , а его высота равна 4. Найдите диаметр основания цилиндра.

Решение

$$S_{б.п.} = 2\pi Rh = 24\pi \Rightarrow Rh = 12 \Rightarrow R = \frac{12}{h} = \frac{12}{4} = 3$$

$$D = 2R = 6.$$

Ответ: 6.

- В10. Стрелок стреляет в мишень 3 раза. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок промахнется все 3 раза.

Решение

Так как результаты каждого выстрела независимы друг от друга, то мы можем применить теорему умножения вероятностей. Вероятность промаха при каждом выстреле равна $q = 1 - p = 1 - 0,9 = 0,1$. Вероятность промахнуться три раза равна $0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 0,001$.

Ответ: 0,001.

В11. Во сколько раз увеличится объем шара, если его диаметр увеличить в 5 раз?

Решение

Если диаметр шара увеличить в 5 раз, то и его радиус увеличится в 5 раз.

Формула объема шара: $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

$V' = \frac{4}{3} \pi (R')^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot (5R)^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 125R^3 = 125V$, т.е. объем шара увеличится в 125 раз.

Ответ: 125 раз.

В12. 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.

Решение

$$30t - 3t^2 = 48$$

$$3t^2 - 30t + 48 = 0$$

$$t^2 - 10t + 16 = 0$$

$$D = 100 - 4 \cdot 16 = 36$$

$$t_{1,2} = \frac{10 \pm 6}{2} = \begin{matrix} 2 \\ 8 \end{matrix}$$

Из физических соображений (через 5 секунд автомобиль остановится), верный ответ: $t = 2$.

Ответ: 2.

В13. 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.

Решение

$$V_{\text{ср.}} = \frac{S_{\text{общ.}}}{t_{\text{общ.}}} = \frac{80 \cdot \frac{t}{2} + 100 \cdot \frac{t}{2}}{t} = 90 \text{ (км/ч)}$$

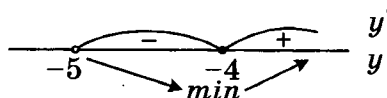
Ответ: 90.

В14. Найдите наименьшее значение функции $y = 7x - 7 \ln(x + 5) + 3,8$ на отрезке $[-4, 9; 0]$.

Решение

$$y' = 7 - \frac{7}{x+5} = \frac{7x+28}{x+5} = \frac{7(x+4)}{x+5}$$

$$y(-4) = -28 - 7 \ln 1 + 3,8 = -28 + 3,8 = -24,2$$



Ответ: -24,2.

Часть 2

C1. а) Решите уравнение $\sin^2 x = 5 \cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)$.

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

Решение

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

$$\sin^2 x = 5 \sin x$$

$$\sin^2 x - 5 \sin x = 0$$

$$\sin x(\sin x - 5) = 0$$

$$\begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x = 5 \end{cases} \Leftrightarrow x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

б) $0 \leq \pi n \leq 5\pi$

$$0 \leq n \leq 5$$

Т.к. $n \in \mathbb{Z}$, то $n \in \{0; 1; 2; 3; 4; 5\}$

Получаем корни $0; \pi; 2\pi; 3\pi; 4\pi; 5\pi$.

Ответ: а) $\pi n, n \in \mathbb{Z}$;

б) $0; \pi; 2\pi; 3\pi; 4\pi; 5\pi$.

C2. 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 .

Решение

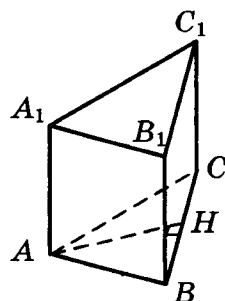
Плоскость ABC перпендикулярна ребру AA_1

$$\text{пр}_{ABC}(AA_1) = A$$

$$\text{пр}_{ABC}(BC_1) = BC$$

$$\rho(AA_1; BC_1) = \rho(A; BC) = AH$$

$$AH = \sqrt{AB^2 - BH^2} = \sqrt{4 - 1} = \sqrt{3}.$$



Ответ: $\sqrt{3}$.

C3. Решите систему неравенств
$$\begin{cases} \log_3(x-1)^{14} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1)^2 < 12 \\ 3^{x+2} + 3^x > 20 \end{cases}$$

Решение

Решим первое неравенство системы

$$\log_3(x-1)^{14} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1)^2 < 12 \quad \text{ОДЗ: } x \neq 1$$

$$\log_3(x-1)^{14} - \log_3(x-1)^2 < 12$$

$$\log_3 \frac{(x-1)^{14}}{(x-1)^2} < 12$$

$$\log_3(x-1)^{12} < 12$$

$$12 \log_3|x-1| < 12$$

$$\log_3|x-1| < 1$$

$$|x-1| < 3$$

$$-3 < x-1 < 3$$

$$-2 < x < 4$$

С учетом ОДЗ имеем $x \in (-2; 1) \cup (1; 4)$

Решим второе неравенство системы

$$3^{x+2} + 3^x > 20$$

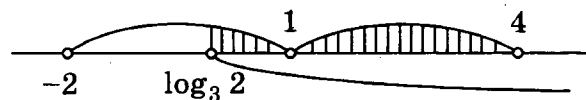
$$3^x \cdot 3^2 + 3^x > 20$$

$$10 \cdot 3^x > 20$$

$$3^x > 2$$

$$x > \log_3 2$$

$$\log_3 2 \in (0; 1)$$



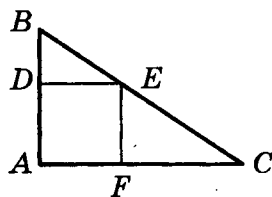
Ответ: $(\log_3 2; 1) \cup (1; 4)$.

С4. В прямоугольный треугольник ABC с прямым углом A и катетами $AB = 2$; $AC = 6$ вписан квадрат $ADEF$.

а) Докажите, что треугольники BDE и EFC подобны.

б) Найдите отношение площади треугольника EFC к площади квадрата $ADEF$.

Решение



а) Так как $ADEF$ — квадрат, то $\angle BDE = \angle EFC = 90^\circ$.

$DE \parallel AC$, так как сумма односторонних углов EDA и FAD равна 180° .

$\angle BED = \angle ECF$ как соответственные углы при пересечении параллельных прямых DE и AC секущей $BC \Rightarrow \triangle BED \sim \triangle EFC$ по двум углам.

б) Пусть сторона квадрата x , тогда $BD = 2 - x$; $FC = 6 - x$. Исходя из того, что $\triangle BDE \sim \triangle EFC$: $\frac{BD}{EF} = \frac{DE}{FC} \Leftrightarrow \frac{2-x}{x} = \frac{x}{6-x} \Leftrightarrow (2-x)(6-x) = x^2$

$$12 - 8x + x^2 = x^2 \Leftrightarrow x = 1,5$$

$$S_{\triangle EFC} = \frac{1}{2} \cdot EF \cdot FC = \frac{1}{2} \cdot x \cdot (6-x) = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{9}{2} = \frac{27}{8}$$

$$S_{ADEF} = x^2 = \frac{9}{4}$$

$$\frac{S_{\triangle EFC}}{S_{ADEF}} = \frac{27}{8} \cdot \frac{4}{9} = 1,5$$

Ответ: 1,5.

С5. 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.

Решение

$$\begin{aligned} y &= \left(\sqrt[3]{x} \cdot x^{5 \log_x a} + (\sqrt[3]{a})^{3x+1} \cdot \sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} \cdot (\sqrt[3]{a})^{16} - x^{\frac{1}{3} + x \log_x a} \right)^{\frac{1}{4}} = \\ &= \sqrt[4]{x^{\frac{1}{3} + \log_x a^5} + a^x \cdot \sqrt[3]{2a} - \sqrt[3]{2a} \cdot a^5 - x^{\frac{1}{3} + x \log_x a}} = \\ &= \sqrt[4]{x^{\frac{1}{3}} \cdot (x^{\log_x a^5} - x^{\log_x a^x}) + \sqrt[3]{2a}(a^x - a^5)} = \\ &= \sqrt[4]{(\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2a}) \cdot (a^5 - a^x)} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} a > 0 \\ x > 0 \\ x \neq 1 \\ (\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{2a})(a^5 - a^x) \geq 0 \end{cases}$$

При $a \in (0; 1)$ последнее неравенство системы эквивалентно

$$(x - 2a)(x - 5) \geq 0 \Leftrightarrow x \in (-\infty; 2a] \cup [5; +\infty) \text{ — не удовлетворяет условию задачи.}$$

При $a = 1$ это неравенство верно для $x \in (0; 1) \cup (1; +\infty)$ — тоже не подходит.

При $a > 1$ $x \in [2a; 5]$ (или $[5; 2a]$, если $2a > 5$)

Область определения будет содержать ровно 2 целых числа, если

$$\begin{cases} 2a \in (3; 4] \\ 2a \in [6; 7) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a \in (1,5; 2] \\ a \in [3; 3,5) \end{cases}$$

Ответ: $a \in (1,5; 2] \cup [3; 3,5)$.

С6. Решите уравнение $x^2 + 3 = 7y$ в целых числах.

Решение

Остаток от деления на 7

x	0	1	2	3	4	5	6
x^2	0	1	4	2	2	4	1
$x^2 + 3$	3	4	0	5	5	0	4

Так как $7y = x^2 + 3$ делится на 7, то или $x = 7k + 2$ или $x = 7k + 5$, где $k \in \mathbb{Z}$.

$$\text{При } x = 7k + 2: \quad \begin{aligned} 7y &= 49k^2 + 28k + 4 + 3 \\ y &= 7k^2 + 4k + 1 \end{aligned}$$

$$\text{При } x = 7k + 5: \quad \begin{aligned} 7y &= 49k^2 + 70k + 25 + 3 \\ y &= 7k^2 + 10k + 4 \end{aligned}$$

Ответ: $(7k + 2; 7k^2 + 4k + 1); (7k + 5; 7k^2 + 10k + 4), k \in \mathbb{Z}$.

Справочное издание

**Лаппо Лев Дмитриевич
Попов Максим Александрович**

**ЕГЭ
МАТЕМАТИКА**

**ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ТИПОВЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЕГЭ**

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

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

Редактор *И.М. Бокова*
Технический редактор *Т.В. Фатюхина*
Корректор *Т.И. Шитикова*
Дизайн обложки *Л.В. Демьянова*
Компьютерная верстка *В.Е. Капитанов*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.

www.examen.biz

Е-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 соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

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