

Л.Д. Лаппо, М.А. Попов

ОФИЦИАЛЬНОЕ
ИЗДАНИЕ

МАТЕМАТИКА



ПРАКТИКУМ

РЕАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ



Методика выполнения

Типовые тесты

Ответы

Бланки ответов



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
2011**

УДК 372.8:51
ББК 74.262.21
Л24

Лаппо, Л.Д.

Л24 ЕГЭ 2011. Математика. Практикум по выполнению типовых тестовых заданий ЕГЭ / Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. — М.: Издательство «Экзамен», 2011. — 63, [1] с. (Серия «ЕГЭ. Практикум»)

ISBN 978-5-377-03860-3

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, составленных 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 (в новой форме) 2011 года, оно также может быть использовано 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 с диапозитивов 23.07.2010.

Формат 60x90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 2,65.

Усл. печ. л. 8. Тираж 50 000 экз. Заказ № 2117.

ISBN 978-5-377-03860-3

© Лаппо Л.Д., Попов М.А., 2011

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Описание бланков Единого государственного экзамена в 2011 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	35
Часть 2	37
Вариант 8	
Часть 1	38
Часть 2	40
Вариант 9	
Часть 1	43
Часть 2	45
Вариант 10	
Часть 1	46
Часть 2	48
Ответы	51
Решение варианта 3	
Часть 1	55
Часть 2	58

Описание бланков Единого государственного экзамена в 2011 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 (см. помету 11 стр. 9);

— 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 укороченно. Термин следует писать полностью. Любые сокращения запрещены (см. помету 10 стр. 9). Исправления не допускаются (см. пометы 12, 13 стр. 9).

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 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.

3.13. 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».

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 Ь Ы Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z ,

Регион: 55 Код предмета: 55 Название предмета: ХИМИЯ ФИЗИКА

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

Резерв - 5
000

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 for type A questions (A1-A30 and A31-A60) with rows for answer numbers 1-4.

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Grid for replacing incorrect answers for type A questions, organized by columns 1-4.

Резерв - 6
0000
Резерв - 7
0000

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Grid for entering short-form answers for type B questions (B1-B20).

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Grid for replacing incorrect answers for type B questions, showing examples like B3-3451 and B4.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (В1–В12) базового уровня по материалу курса математики. Ответом на задания этой части работы является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и записать ответ.

Для экономии времени советуем пропускать задания, которые не удастся выполнить сразу. Если после выполнения работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания и полноты ответа дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

Часть 1

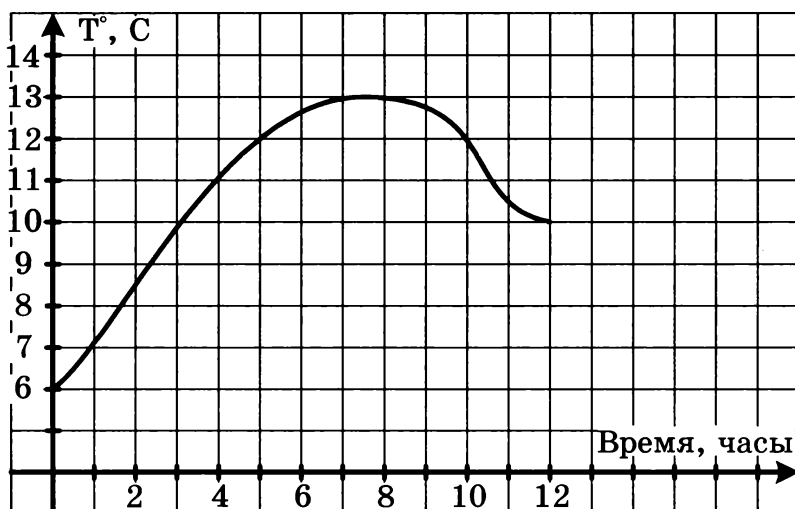
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на автобус стоит 30 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 100 рублей после понижения цены билета на 20%?

В1

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 12 градусов?

В2



В3. Решите уравнение $5^{x-2} = 25$.

В3

В4. Найдите значение выражения $16(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{3}{4}$.

В4

В5. В магазине компьютерной техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20000 р., он получает скидку в 10% на стоимость его следующей покупки. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право возвратить товар в магазин.

В5

Покупатель А. хочет приобрести системный блок стоимостью 18990 р., монитор стоимостью 5990 р. и звуковые колонки стоимостью 2990 р.

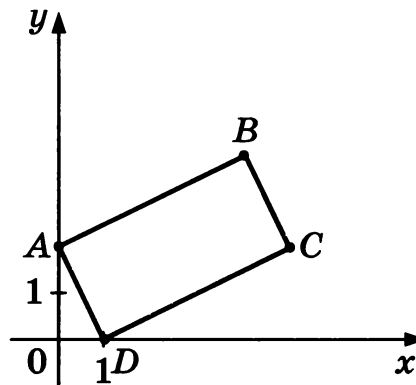
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит системный блок и монитор и воспользуется скидкой при покупке звуковых колонок;
- 3) А. купит системный блок и звуковые колонки, и воспользуется скидкой при покупке монитора?

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

В6

- В6.** Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; 2)$, $B(4; 4)$, $C(5; 2)$; $D(1; 0)$.

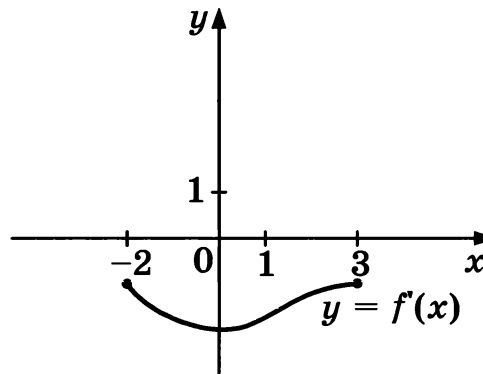


В7

- В7.** Найдите значение выражения $7 \cdot 8^{\log_8 5}$.

В8

- В8.** Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-2; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наименьшее значение?



В9

- В9.** Камень брошен вниз с высоты 24 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 24 - 5t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

В10

- В10.** Объем прямоугольного параллелепипеда равен 1. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в три раза?

B11. Найдите точку максимума функции $y = t^3 - 6t^2 - 15t + 4$.

B11

B12. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 90 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 400 м, за 20 с. Найдите длину поезда (в метрах).

B12

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. Решите уравнение $(2 \sin^2 x + 11 \sin x + 5)\sqrt{-4 \cos x} = 0$.

C1

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

C2

C3. Решите неравенство $\sqrt{5 - 4x - x^2}(x^2 - 2x - 3) \leq 0$

C3

C4. В окружности проведены две хорды: $AB = 2$ и $AC = 1$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

C4

C5. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} \log_a(1 + x + 2y) = -3y - 5 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

C5

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 48 = 4m$.

C6

ВАРИАНТ 2

Часть 1

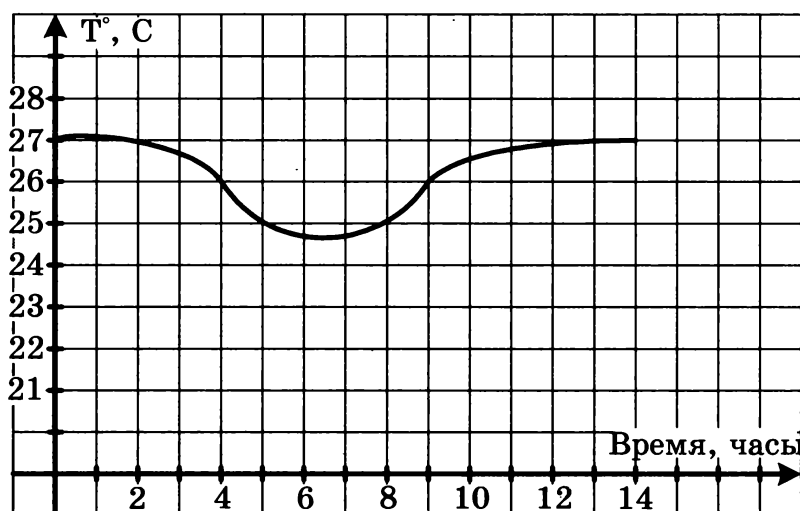
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1

- В1. Билет на автобус стоит 50 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 80 рублей после понижения цены билета на 30%?

В2

- В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 26 градусов?



В3

- В3. Решите уравнение $3^{3+2x} = 27$.

В4

- В4. Найдите значение выражения $9(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{2}{3}$.

В5

- В5. В магазине офисной мебели объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 30000 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 стол стоимостью 28000 р., кресло стоимостью 4500 р. и стул стоимостью 2500 р.

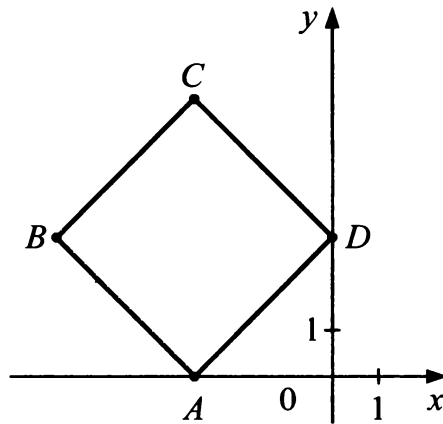
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит стол и кресло и воспользуется скидкой при покупке стула;
- 3) А. купит стол и стул и воспользуется скидкой при покупке кресла?

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

B6

- B6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-3; 0)$, $B(-6; 3)$, $C(-3; 6)$, $D(0; 3)$.



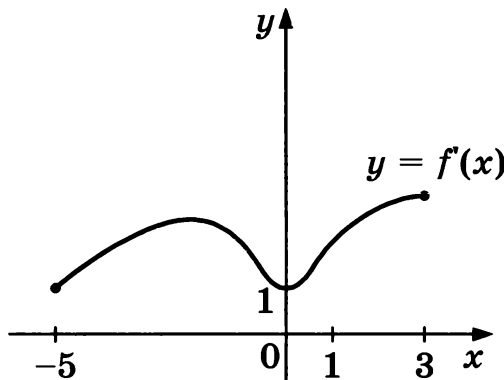
- B7. Найдите значение выражения $5 \cdot 7^{\log_7 3}$.

B7

- B8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-5; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$.

B8

В какой точке отрезка функция принимает наименьшее значение?



- B9. Камень брошен вниз с высоты 15 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 15 - 12t - 3t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

B9

- B10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 3. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в два раза?

B10

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} - 2t^2 - 5t + 4$.

B12

B12. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 120 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 300 м, за 15 с. Найдите длину поезда (в метрах).

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 уравнение $(2 \sin^2 x - 3 \sin x - 2)\sqrt{5 \cos x} = 0$.

C2

C2. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если сторона ее основания равна 6, а двугранный угол при основании равен 60° .

C3

C3. Решите неравенство $\sqrt{25 - x^2} (2x^2 + x + 1) \geq 0$

C4

C4. В прямоугольный треугольник с катетами 2 и 3 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

C5

C5. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} \log_a(x - y - 2) = 2y - 2 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 16 = 4m$.

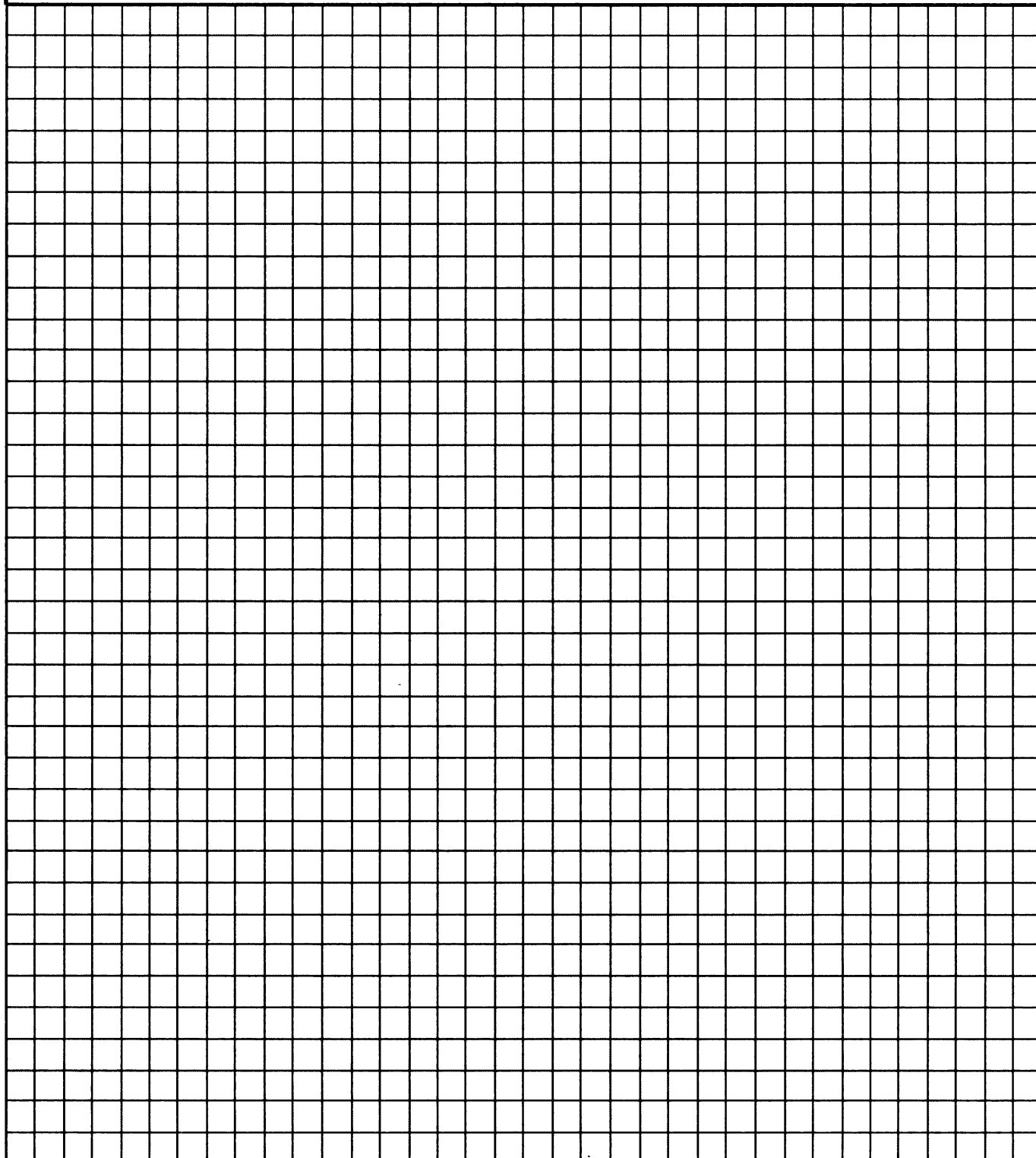
➤ **Бланк
ответов № 2**



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

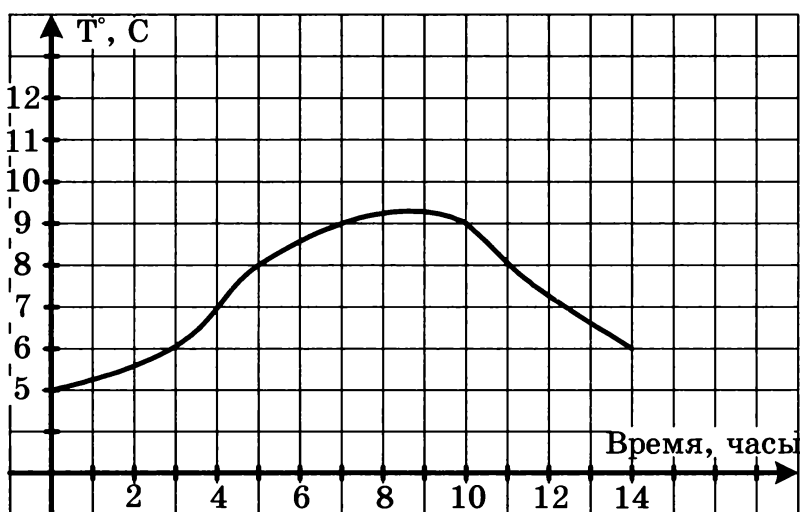
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на автобус стоит 15 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 60 рублей после повышения цены билета на 40%?

В1

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 8 градусов?

В2



В3. Решите уравнение $4^{2-x} = 64$.

В3

В4. Найдите значение выражения $49(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{5}{7}$.

В4

В5. В магазине компьютерной техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20000 р., он получает сертификат на 6000 р., который может обменять в этом же магазине на любой товар стоимостью менее 4000 р. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право возвратить товар в магазин.

В5

Покупатель А. хочет приобрести системный блок стоимостью 18990 р., монитор стоимостью 5990 р. и звуковые колонки стоимостью 2990 р.

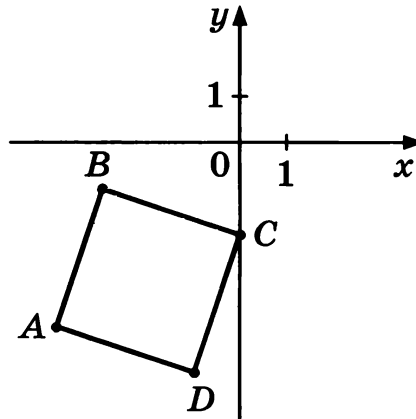
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит системный блок и монитор, а звуковые колонки получит за сертификат;
- 3) А. купит системный блок и звуковые колонки, а монитор получит за сертификат?

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

В6

- В6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-4; -4)$, $B(-3; -1)$; $C(0; -2)$; $D(-1; -5)$.

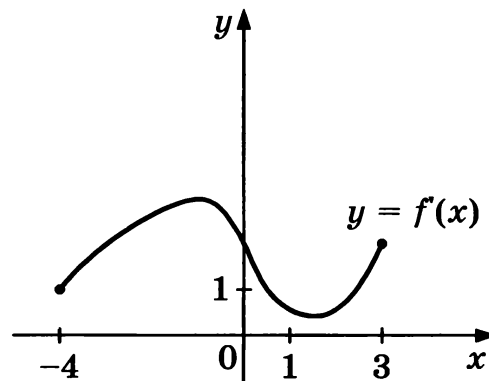


В7

- В7. Найдите значение выражения $3 \cdot 6^{\log_6 5}$.

В8

- В8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-4; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



В9

- В9. Камень брошен вниз с высоты 5 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 5 - 4t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

B10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 64. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в четыре раза?

B10

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t - 2$.

B11

B12. 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 автомобилист?

B12

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. Решите уравнение $\frac{2 \sin^2 x - 7 \sin x - 4}{\sqrt{-3 \operatorname{tg} x}} = 0$.

C1

C2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна $2\sqrt{3}$, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.

C2

C3. Решите неравенство $\sqrt{4 - x^2} (x^2 + 4x + 5) \geq 0$.

C3

C4. В прямоугольный треугольник с катетами 2 и 6 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

C4

C5. При каких положительных значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} a^{3-x-2y} = x - y - 2 \\ 2x + y - 5 = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения?

C5

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 34 = 7m$.

C6

ВАРИАНТ 4

Часть 1

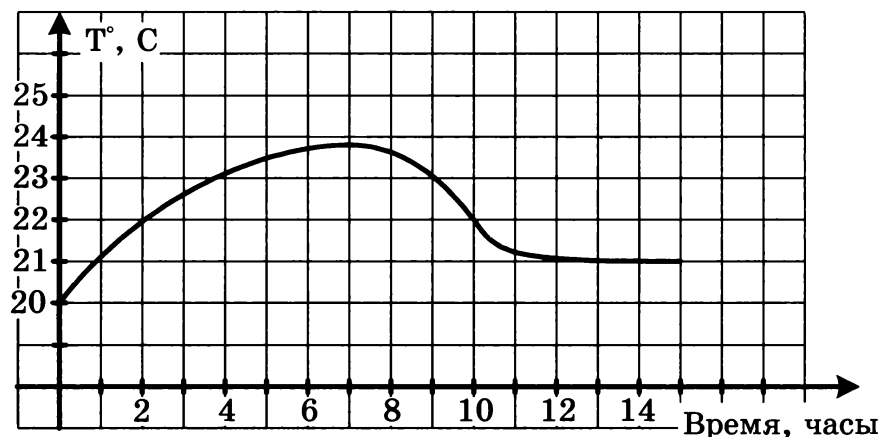
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1

- В1. Билет на автобус стоит 40 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 150 рублей после понижения цены билета на 20%?

В2

- В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 22 градусов?



В3

- В3. Решите уравнение $4^{1-x} = 16$.

В4

- В4. Найдите значение выражения

$$25(1 - \cos^2 \alpha), \text{ если } \sin \alpha = \frac{2}{5}.$$

В5

- В5. 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.

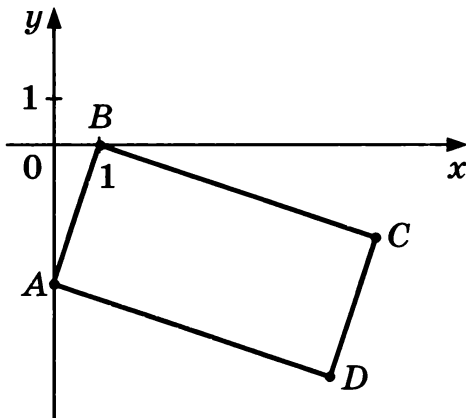
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 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.

В6

- В6. Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; -3)$, $B(1; 0)$, $C(7; -2)$; $D(6; -5)$.

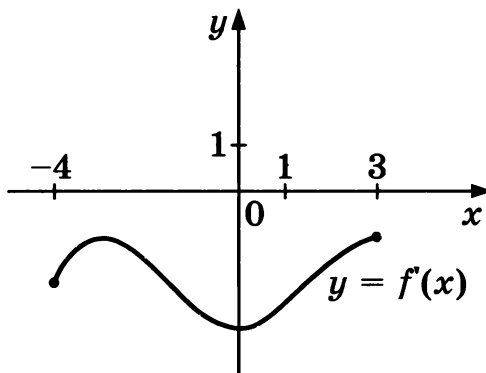


- В7. Найдите значение выражения $6 \cdot 3^{\log_3 4}$.

В7

- В8. 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?

В8



- В9. Камень брошен вниз с высоты 2 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 2 - t - t^2$.
Сколько секунд камень будет падать?

В9

- В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 2. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в два раза?

В10

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} - 4t^2 + 7t - 2$.

B12

B12. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 90 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 200 м, за 30 с. Найдите длину поезда (в метрах).

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 уравнение $(2 \cos^2 x + 7 \cos x - 4)\sqrt{-3 \operatorname{tg} x} = 0$.

C2

C2. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если сторона ее основания равна 4, а двугранный угол при основании равен 60° .

C3

C3. Решите неравенство $\frac{x^2 - 9x + 21}{\sqrt{4 - x^2}} \leq 0$.

C4

C4. В прямоугольный треугольник с катетами 3 и 5 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

C5

C5. При каких положительных значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} a^{2x-3y-4} = x - 5y + 1 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 28 = 11m$.

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 Ь Ї Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C 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 of subject Name of subject
OO OO OOOOOOOOOO

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

Reserve - 5
OOO

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 type A questions A1-A30. Includes row labels 1-4 and column labels A1-A30.

Grid for type A questions A31-A60. Includes row labels 1-4 and column labels A31-A60.

Замена ошибочных ответов на задания типа А

Correction fields for type A questions. Each field has a label 'А' and a grid with columns 1-4.

Reserve - 6
Reserve - 7
OOOO
OOOO

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Grid for type B questions B1-B20. Each cell contains a grid for a short answer.

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Correction fields for type B questions. Each field has a label 'В' and a grid for a short answer.





Регион

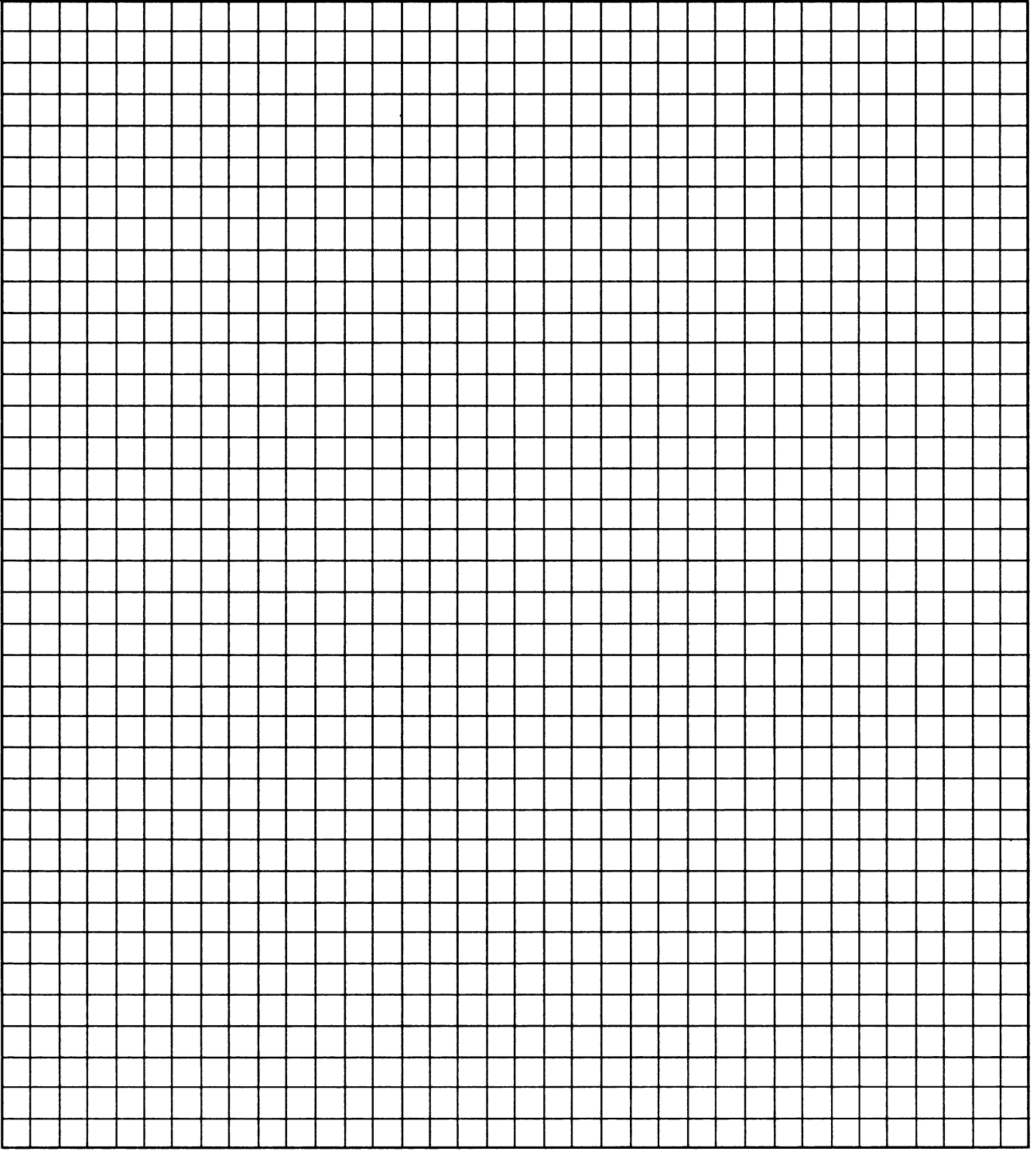
Код
предмета

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*



ВАРИАНТ 5

Часть 1

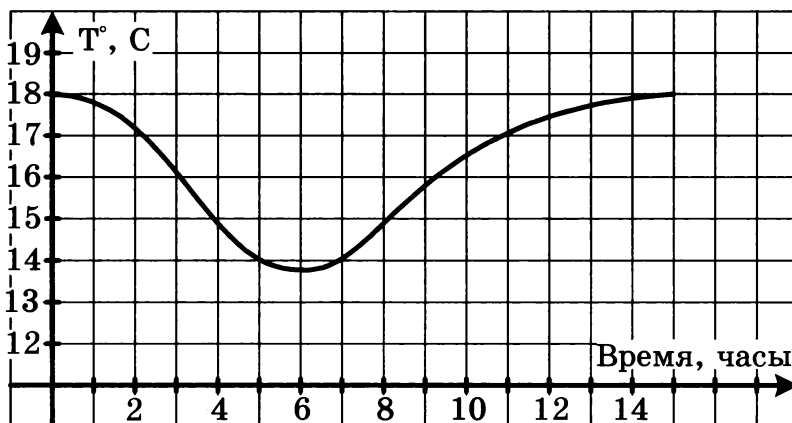
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на автобус стоит 40 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 200 рублей после понижения цены билета на 10%?

В1

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 15 градусов?

В2



В3. Решите уравнение $2^{4-x} = 8$.

В3

В4. Найдите значение выражения $81(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{5}{9}$.

В4

В5. В магазине бытовой техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20000 р., он получает скидку в 10% на стоимость его следующей покупки. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право вернуть товар в магазин.

В5

Покупатель А. хочет приобрести пылесос стоимостью 19400 р., миксер стоимостью 2300 р. и вентилятор стоимостью 3200 р.

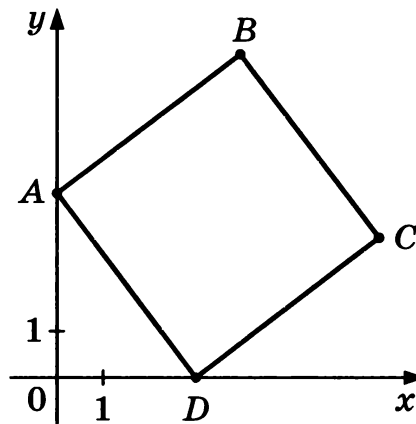
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит пылесос и миксер и воспользуется скидкой при покупке вентилятора;
- 3) А. купит пылесос и вентилятор и воспользуется скидкой при покупке миксера?

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

В6

- В6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; 4)$, $B(4; 7)$; $C(7; 3)$; $D(3; 0)$.

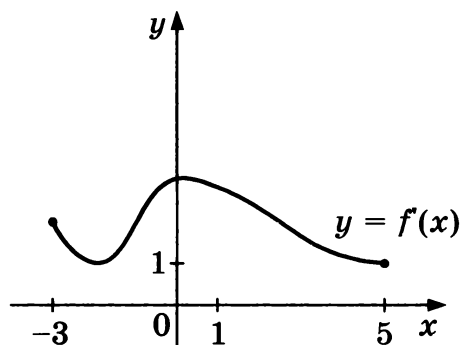


В7

- В7. Найдите значение выражения $8 \cdot 3^{\log_3 7}$.

В8

- В8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-3; 5]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наименьшее значение?



В9

- В9. Камень брошен вниз с высоты 12 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 12 - 5t - 2t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

В10

- В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 48. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в два раза?

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 5t + 2$.

B12

B12. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 300 м, за 30 с. Найдите длину поезда (в метрах).

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

C1. Решите уравнение $(8 \cos^2 x - 4)\sqrt{3 \sin x} = 0$.

C2

C2. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если сторона ее основания равна $\sqrt{3}$, а двугранный угол при основании равен 60° .

C3

C3. Решите неравенство $\sqrt{3 + 2x - x^2} (x^2 - 3x + 2) \geq 0$.

C4

C4. В прямоугольный треугольник с катетами 2 и 2 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

C5

C5. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} \log_a(1 - x - 2y) = y - 4 \\ x + y + 3 = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 35 = 7m$.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

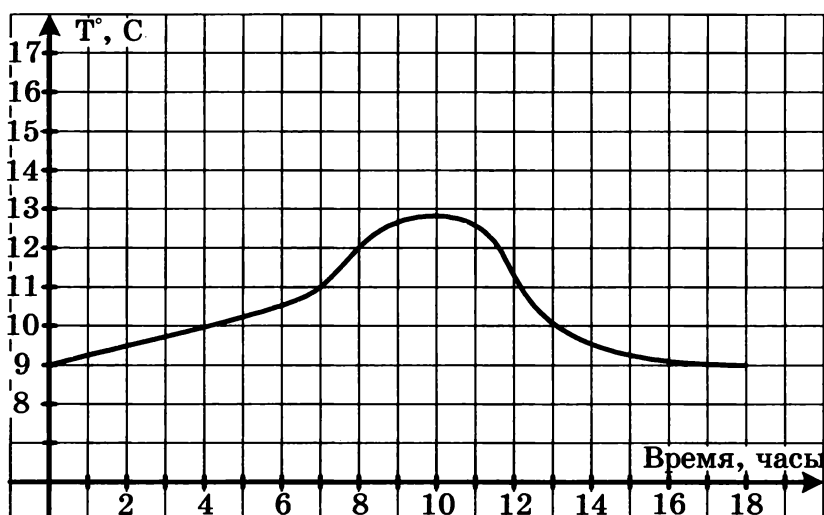
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1

- В1. Билет на автобус стоит 35 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 120 рублей после понижения цены билета на 10%?

В2

- В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 10 градусов?



В3

- В3. Решите уравнение $2^{x+4} = 4$.

В4

- В4. Найдите значение выражения $36(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{1}{6}$.

В5

- В5. В магазине одежды объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 12000 р., он получает сертификат на 3000 р., который может обменять в этом же магазине на любой товар стоимостью менее 3000 р. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право вернуть товар в магазин.

Покупатель А. хочет приобрести куртку стоимостью 11990 р., джинсы стоимостью 2400 р. и свитер стоимостью 2900 р.

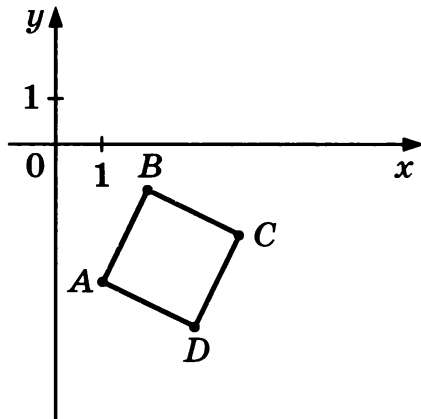
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит куртку и джинсы, а свитер получит за сертификат;
- 3) А. купит куртку и свитер, а джинсы получит за сертификат?

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

В6

- В6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(1; -3)$, $B(2; -1)$; $C(4; -2)$; $D(3; -4)$.



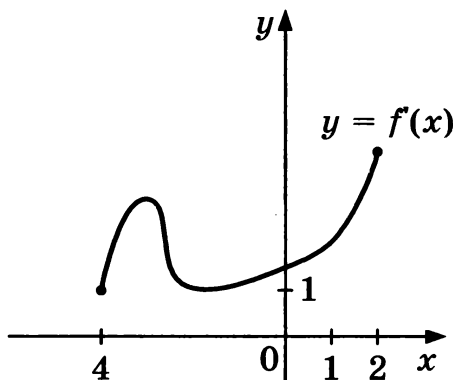
- В7. Найдите значение выражения $5 \cdot 4^{\log_4 9}$.

В7

- В8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-4; 2]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$.

В8

В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



- В9. Камень брошен вниз с высоты 8 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 8 - 7t - t^2$.

В9

Сколько секунд камень будет падать?

- В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 5. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в три раза?

В10

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = 3t^3 - 36t^2 + 63t + 11$.

B12

B12. 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?

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

C1. Решите уравнение $\frac{2 \cos^2 x + 3 \cos x - 2}{\sqrt{7} \sin x} = 0$.

C2

C2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 2, а двугранный угол при основании равен 45° . Найдите объем пирамиды.

C3

C3. Решите неравенство $\frac{x^2 + 5x + 7}{\sqrt{x^2 - 1}} \geq 0$.

C4

C4. В прямоугольный треугольник с катетами 1 и 3 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

C5

C5. 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?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 18 = 3m$.

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

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

Резерв - 5

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

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

	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	
Номера вариантов ответа	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"/>	1
	2	<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"/>	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"/>	4

	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	
Номера вариантов ответа	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"/>	1	
	2	<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"/>	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"/>	4	

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

Резерв - 7	<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

B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	B	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>



ВАРИАНТ 7

Часть 1

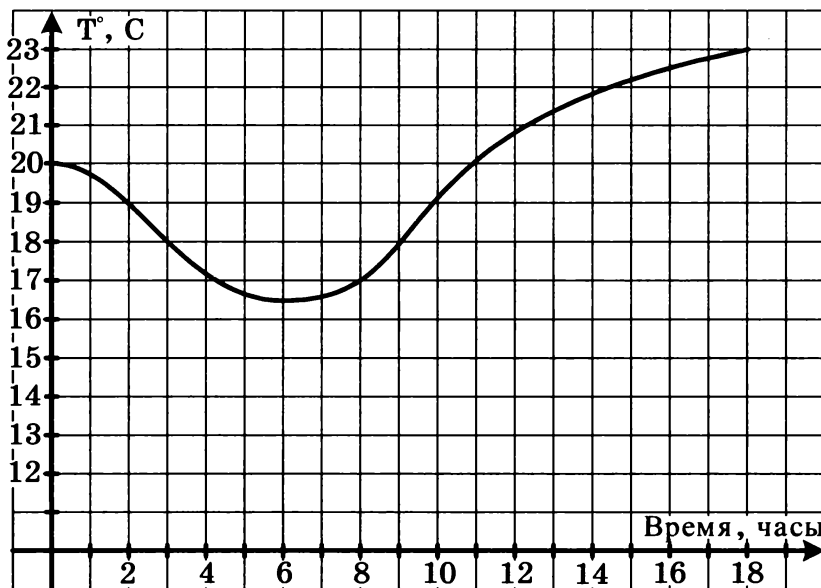
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на автобус стоит 25 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 100 рублей после повышения цены билета на 40%?

В1

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 19 градусов?

В2



В3. Решите уравнение $2^{5-x} = 16$.

В3

В4. Найдите значение выражения $100(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{3}{10}$.

В4

В5. В магазине обуви объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 10000 р., он получает скидку в 10% на стоимость его следующей покупки. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право возвратить товар в магазин.

В5

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

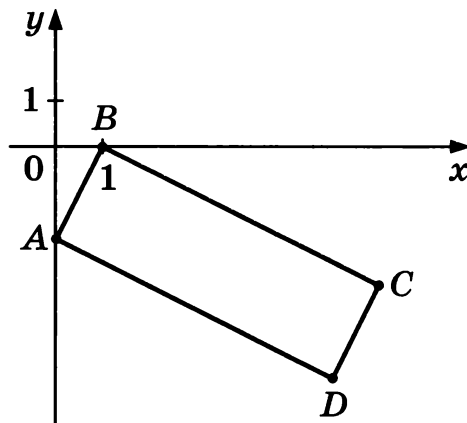
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 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?

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

В6

- В6.** Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; -2)$, $B(1; 0)$, $C(7; -3)$; $D(6; -5)$.

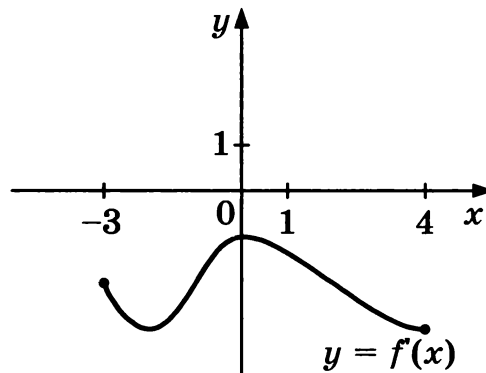


В7

- В7.** Найдите значение выражения $3 \cdot 5^{\log_5 7}$.

В8

- В8.** Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-3; 4]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



В9

- В9.** Камень брошен вниз с высоты 8 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 7 - 6t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

В10

- В10.** Объем прямоугольного параллелепипеда равен 108. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t - 1$.

B11

B12. 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?

B12

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. Решите уравнение $\frac{4 \sin^2 x - 12 \sin x + 5}{\sqrt{-3 \cos x}} = 0$.

C1

C2. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 4, а высота равна $\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды.

C2

C3. Решите неравенство $\sqrt{9 - x^2} (x^2 + 3x + 4) \geq 0$.

C3

C4. В окружности проведены две хорды: $AB = 2$ и $AC = 3$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

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. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 25 = 4m$.

C6

ВАРИАНТ 8

Часть 1

Ответом на задания В1–В12 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. Билет на автобус стоит 30 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 150 рублей после повышения цены билета на 10%?

В2

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



В3

- В3. Решите уравнение $3^{2-x} = 81$.

В4

- В4. Найдите значение выражения $25(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{4}{5}$.

В5

- В5. В магазине обуви объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 10000 р., он получает сертификат на 3000 р., который может обменять в этом же магазине на любой товар стоимостью менее 3000 р. 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.

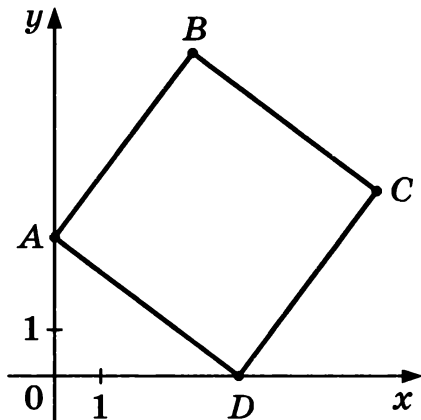
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит туфли и сандалии, а кроссовки получит за сертификат;
- 3) А. купит туфли и кроссовки, а сандалии получит за сертификат?

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

В6

- В6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; 3)$, $B(3; 7)$, $C(7; 4)$, $D(4; 0)$.

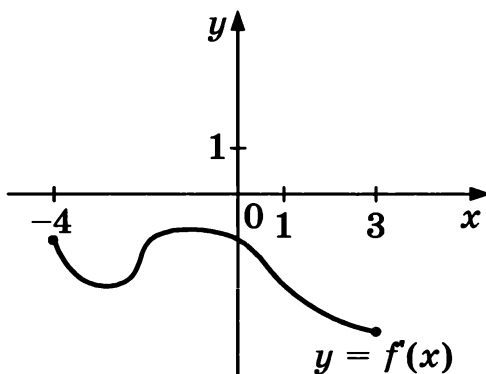


- В7. Найдите значение выражения $3 \cdot 2^{\log_2 5}$.

В7

- В8. 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?

В8



- В9. Камень брошен вниз с высоты 6 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 6 - 5t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

В9

B10

B10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 2. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро увеличить в пять раз?

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = t^3 - 3t^2 - 9t + 5$.

B12

B12. 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 автомобилист?

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 уравнение $(4 \cos^2 x + 12 \sin x + 5)\sqrt{-4 \sin x} = 0$.

C2

C2. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 5, а высота равна 3. Найдите объем пирамиды.

C3

C3. Решите неравенство $\sqrt{2 - x - x^2} (x^2 - 4x + 3) \geq 0$.

C4

C4. В окружности проведены две хорды: $AB = 3$ и $AC = 5$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

C5

C5. При каких положительных значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} a^{x+y+1} = 2y - x + 4 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 42 = 8m$.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

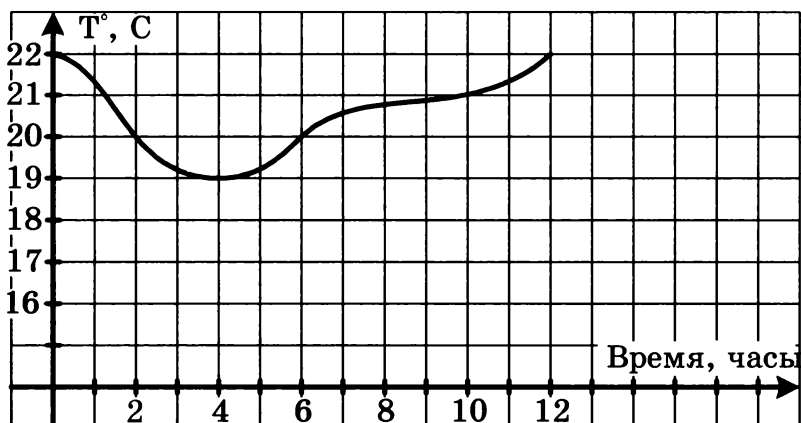
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1. Билет на автобус стоит 20 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 100 рублей после повышения цены билета на 20%?

В1

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была ниже 20 градусов?

В2



В3. Решите уравнение $6^{x+3} = 36$.

В3

В4. Найдите значение выражения $64(1 - \sin^2 \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{7}{8}$.

В4

В5. В магазине офисной мебели объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 30000 р., он получает сертификат на 5000 р., который может обменять в этом же магазине на любой товар стоимостью менее 5000 р. Если покупатель участвует в акции, то он теряет право вернуть товар в магазин.

В5

Покупатель А. хочет приобрести стол стоимостью 28000 р., кресло стоимостью 4500 р. и стул стоимостью 2500 р.

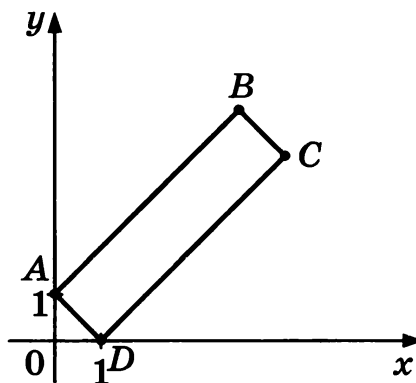
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит стол и кресло, а стул получит за сертификат;
- 3) А. купит стол и стул, а кресло получит за сертификат?

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

В6

- В6. Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(0; 1)$, $B(4; 5)$, $C(5; 4)$, $D(1; 0)$.

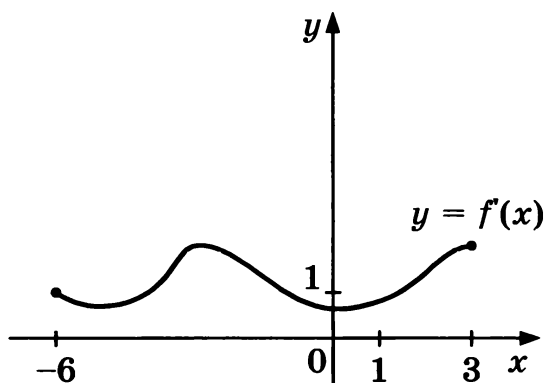


В7

- В7. Найдите значение выражения $2 \cdot 4^{\log_4 3}$.

В8

- В8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-6; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



В9

- В9. 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?

В10

- В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 81. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в три раза?

B11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} - \frac{5t^2}{2} + 4t + 2$.

B11

B12. Из пункта A в пункт B выехал мотоциклист и одновременно из B в A выехал автомобилист. Мотоциклист прибыл в B через 4 часа после встречи, а автомобилист в A через 1 час после встречи. Сколько часов был в пути мотоциклист?

B12

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. Решите уравнение $\frac{4 \cos^2 x - 11 \cos x + 5}{\sqrt{-4 \sin x}} = 0$.

C1

C2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6, а двугранный угол при основании равен 45° . Найдите объем пирамиды.

C2

C3. Решите неравенство $\sqrt{16 - x^2} (4x^2 + 5x + 2) \geq 0$.

C3

C4. В окружности проведены две хорды: $AB = 3$ и $AC = 2$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

C4

C5. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} \log_a(x + y + 1) = y - 2x + 2 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

C5

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 22 = 5m$.

C6

ВАРИАНТ 10

Часть 1

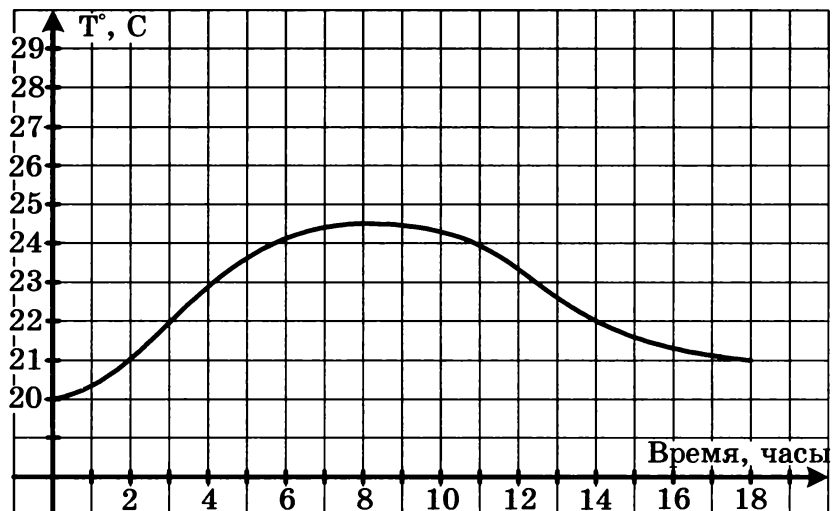
Ответом на задания В1–В12 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

В1

- В1.** Билет на автобус стоит 20 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 80 рублей после повышения цены билета на 10%?

В2

- В2.** На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 22 градусов?



В3

- В3.** Решите уравнение $3^{2x+1} = 27$.

В4

- В4.** Найдите значение выражения $16(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{1}{4}$.

В5

- В5.** В магазине одежды объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 12000 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 куртку стоимостью 11990 р., джинсы стоимостью 2400 р. и свитер стоимостью 2900 р.

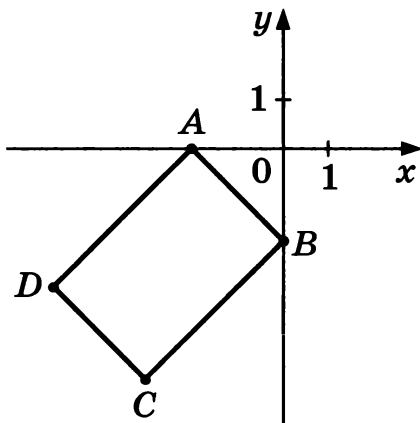
В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит куртку и джинсы и воспользуется скидкой при покупке свитера;
- 3) А. купит куртку и свитер и воспользуется скидкой при покупке джинсов?

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

B6

- B6. Найдите площадь прямоугольника, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-2; 0)$, $B(0; -2)$; $C(-3; -5)$; $D(-5; -3)$.



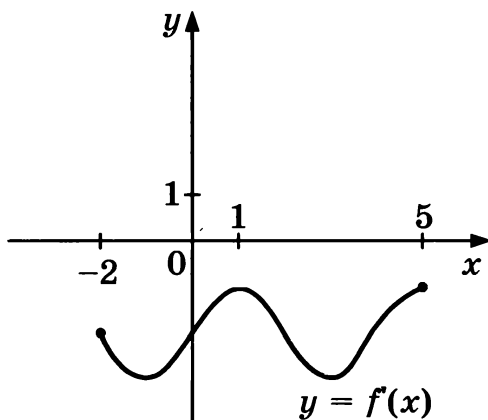
- B7. Найдите значение выражения $5 \cdot 2^{\log_2 5}$.

B7

- B8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-2; 5]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$.

B8

В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



- B9. Камень брошен вниз с высоты 3 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 3 - 2t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

B9

B10

B10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 32. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в два раза?

B11

B11. Найдите точку максимума функции $y = 2t^3 - 15t^2 + 24t - 1$.

B12

B12. Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 60 км/ч, проезжает мимо платформы, длина которой 400 м, за 30 с. Найдите длину поезда (в метрах).

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

C1. Решите уравнение $\frac{4 \sin^2 x - 2}{\sqrt{-3 \cos x} \sqrt{-2 \operatorname{tg} x}} = 0$.

C2

C2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 4, а двугранный угол при основании равен 45° . Найдите объем пирамиды.

C3

C3. Решите неравенство $\frac{x^2 + 2x + 3}{\sqrt{1 - x^2}} \geq 0$.

C4

C4. В окружности проведены две хорды: $AB = 3$ и $AC = 4$. Длина дуги AC в 2 раза больше длины дуги AB . Найдите радиус окружности.

C5

C5. При каких положительных значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} a^{3x+y-1} = 2y + x + 2 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения?

C6

C6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 14 = 3m$.

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 Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ь Ъ Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
A B C 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 of subject, Name of subject

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 [X] ЗАПРЕЩЕНЫ исправления в области ответов. Будьте аккуратны. Случайный штрих внутри квадрата может быть воспринят как метка.

Grid for type A questions with columns A1-A30 and A31-A60, and rows 1-4 for each set.

Replacement of incorrect answers for type A questions. Includes sections for 'Замена ошибочных ответов на задания типа А' and 'Резерв - 6', 'Резерв - 7'.

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Grid for type B questions with columns B1-B10 and B11-B20, each containing 15 empty boxes for answers.

Замена ошибочных ответов на задания типа В

Replacement of incorrect answers for type B questions. Includes sections for 'В' and 'В' with boxes for corrections.



ОТВЕТЫ

№ задания	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B1	4	2	2	4	5	3	2	4	4	3
B2	5	5	6	8	4	9	8	10	4	11
B3	4	0	-1	-1	1	-2	1	-2	-1	1
B4	9	4	25	4	25	1	9	16	49	1
B5	27371	34550	21980	21700	24580	14390	12260	10100	30500	10000
B6	10	18	10	20	25	5	15	25	8	16
B7	35	15	15	24	56	45	21	15	6	25
B8	3	-5	3	3	-3	2	-3	3	3	-2
B9	3	1	1	1	1,5	1	1	1	1	1
B10	27	24	1	16	6	135	4	250	3	4
B11	-1	-1	-5	1	1	1	1	-1	1	1
B12	100	200	2,25	550	200	4,5	3	1,5	6	100

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
C1	$\frac{7\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + \pi k; n, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2} + \pi n; -\frac{\pi}{6} + 2\pi k; n, k \in \mathbb{Z}$	$-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C2	$\frac{3}{8}$	$27\sqrt{3}$	3
C3	[-1; 1]	[-5; 5]	[-2; 2]
C4	$\frac{4}{\sqrt{15}}$	4,8	6
C5	$a = e^{-\frac{1}{e}}$ или $a > 1$	$a \in \left(e^{-\frac{1}{e}}; 1 \right)$	$a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}} \right)$
C6	(16; 1), (24; 2), (48; 3)	(8; 2), (16; 3)	(17;5),(34;6)

	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
C1	$-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \pi k; n, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{3\pi}{4} + 2\pi k;$ $\pi l, n, k, l \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C2	$12\sqrt{3}$	$\frac{9\sqrt{3}}{4}$	$\frac{1}{3}$
C3	\emptyset	$[1; 1] \cup [2; 3]$	$(-\infty; -1) \cup (1; \infty)$
C4	7,5	4	3
C5	$a \in (0; 1) \cup \{e^{\frac{1}{e}}\}$	$a \in \left(e^{-\frac{1}{e}}; 1\right)$	$a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$
C6	(4; 4), (7; 7), (14; 9), (28; 10)	(7; 2), (35; 6)	(9; 1), (18; 2)

	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
C1	$\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \pi k; n, k \in \mathbb{Z}$	$-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C2	9,75	$12\sqrt{3}$	9
C3	$[-3; 3]$	$[-2; 1]$	$[-4; 4]$
C4	$\frac{4}{\sqrt{7}}$	$\frac{9}{\sqrt{11}}$	$\frac{9}{4\sqrt{2}}$
C5	$a = e^{-\frac{1}{e}}$ или $a > 1$	$a \in (0; 1) \cup \{e^{\frac{1}{e}}\}$	$a = e^{-\frac{1}{e}}$ или $a > 1$
C6	(25; 3)	(6; 1), (7; 2), (14; 5), (21; 6), (42; 7)	(11; 3), (22; 4)

	Вариант 10
C1	$-\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C2	$\frac{8}{3}$
C3	(-1; 1)
C4	$\frac{9}{2\sqrt{5}}$
C5	$a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$
C6	(7; 1), (14; 2)

РЕШЕНИЕ ВАРИАНТА 3

Часть 1

В1. Билет на автобус стоит 15 рублей. Какое максимальное число билетов можно будет купить на 60 рублей после повышения цены билета на 40%?

Решение

После повышения цены билета на 40% 1 билет будет стоить $15 \cdot \frac{140}{100} = 21$ рубль. На 60

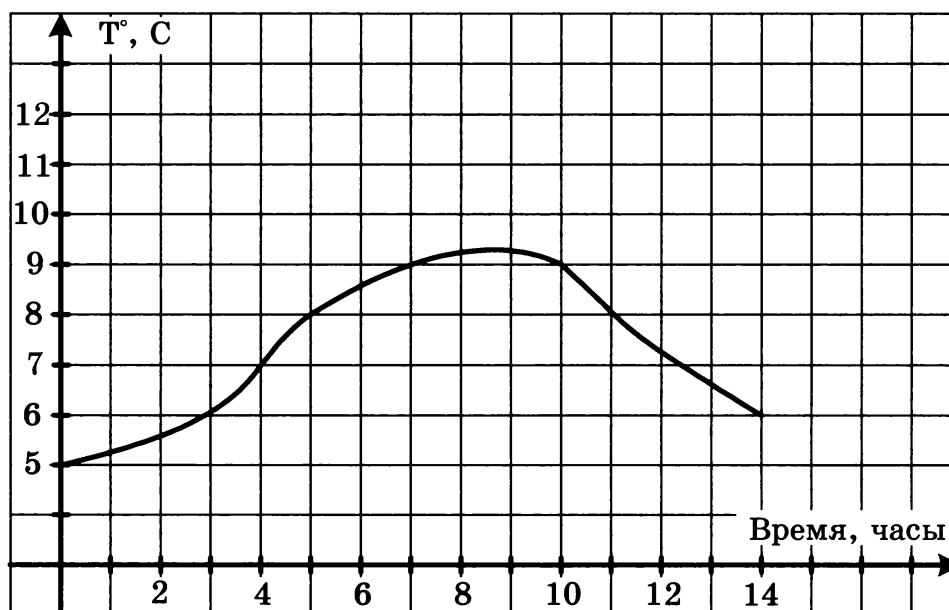
рублей можно будет купить 2 билета.

3 билета стоят уже $3 \cdot 21 = 63$ рубля.

Значит 60 рублей не хватит для покупки 3 билетов.

Ответ: 2.

В2. На рисунке показан график изменения температуры воздуха. Сколько часов температура была выше 8 градусов?



Решение

По графику видно, что температура была выше 8 градусов между 5 и 11 часами, то есть на протяжении $11 - 5 = 6$ часов.

Ответ: 6.

В3. Решите уравнение $4^{2-x} = 64$.

Решение

$$4^{2-x} = 64;$$

$$4^{2-x} = 4^3;$$

$$2 - x = 3;$$

$$x = -1.$$

Ответ: -1.

В4. Найдите значение выражения $49(1 - \cos^2 \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{5}{7}$.

Решение

$$49(1 - \cos^2 \alpha) = 49 \sin^2 \alpha = 49 \cdot \left(\frac{5}{7}\right)^2 = 49 \cdot \frac{25}{49} = 25.$$

Ответ: 25.

В5. В магазине компьютерной техники объявлена акция: если покупатель приобретает товар на сумму более 20000 р., он получает сертификат на 6000 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 системный блок стоимостью 18990 р., монитор стоимостью 5990 р. и звуковые колонки стоимостью 2990 р.

В каком случае А. заплатит за покупку меньше всего:

- 1) А. купит все три вещи;
- 2) А. купит системный блок и монитор, а звуковые колонки получит за сертификат;
- 3) А. купит системный блок и звуковые колонки, а монитор получит за сертификат?

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

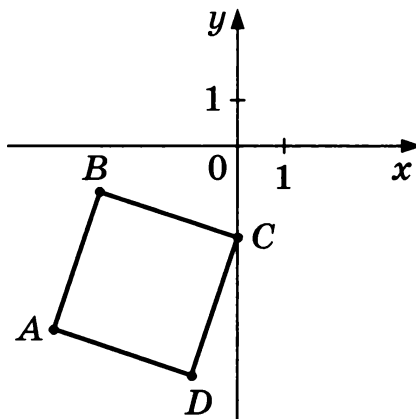
Решение

В первом случае А. заплатит $18990 + 5990 + 2990 = 27970$ р., во втором случае — $18990 + 5990 = 24980$ р., в третьем случае — $18990 + 2990 = 21980$ р.

Наименьшая сумма — 21980 р.

Ответ: 21980.

В6. Найдите площадь квадрата, вершины которого заданы координатами в декартовой системе координат $A(-4; -4)$, $B(-3; -1)$; $C(0; -2)$; $D(-1; -5)$.



Решение

По формуле расстояния между двумя точками имеем:

$$AB = \sqrt{(-3 - (-4))^2 + ((-1) - (-4))^2} = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{1 + 9} = \sqrt{10}$$

$$S_{ABCD} = \sqrt{10} \cdot \sqrt{10} = 10$$

Ответ: 10.

В7. Найдите значение выражения $3 \cdot 6^{\log_6 5}$.

Решение

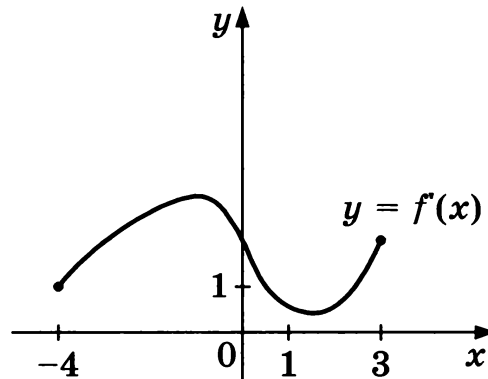
Используя основное логарифмическое тождество, имеем:

$$3 \cdot 6^{\log_6 5} = 3 \cdot 5 = 15$$

Ответ: 15.

В8. Функция $y = f(x)$ определена на отрезке $[-4; 3]$. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$.

В какой точке отрезка функция принимает наибольшее значение?



Решение

$f'(x) > 0$ на отрезке $[-4; 3]$, поэтому функция $y = f(x)$ возрастает на $[-4; 3]$ и принимает наибольшее значение в правой граничной точке отрезка, на котором определена, т.е. в точке $x_0 = 3$.

Ответ: 3.

В9. Камень брошен вниз с высоты 5 м. Высота h , на которой находится камень во время падения, зависит от времени t : $h(t) = 5 - 4t - t^2$. Сколько секунд камень будет падать?

Решение

Камень упадет, когда его высота станет равной нулю.

$$h(t) = 5 - 4t - t^2 = 0;$$

$$t^2 + 4t - 5 = 0;$$

$$D = 16 - 4 \cdot 1 \cdot (-5) = 36;$$

$$t_{1/2} = \frac{-4 \pm 6}{2};$$

$$t_1 = 1; t_2 = -5.$$

Так как t — время и не может быть отрицательным, то получаем, что камень упадет через 1 секунду.

Ответ: 1.

В10. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 64. Чему будет равен объем параллелепипеда, если каждое его ребро уменьшить в четыре раза?

Решение

Пусть ребра исходного параллелепипеда равны a , b и c . Тогда имеем: $abc = 64$.

После уменьшения каждого ребра параллелепипеда в 4 раза его объем будет равен

$$V = \frac{a}{4} \cdot \frac{b}{4} \cdot \frac{c}{4} = \frac{abc}{64} = \frac{64}{64} = 1.$$

Ответ: 1.

В11. Найдите точку максимума функции $y = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t - 2$.

Решение

$$y = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t - 2$$

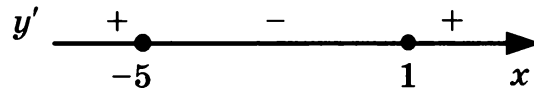
Найдем критические точки функции:

$$y' = t^2 + 4t - 5 = 0;$$

$$D = 16 + 20 = 36;$$

$$t_{1/2} = \frac{-4 \pm 6}{2};$$

$$t_1 = -5; t_2 = 1.$$



В первой точке функция y' меняет знак с плюса на минус, поэтому $t_1 = -5$ и есть точка максимума (а вторая найденная точка является точкой минимума).

Ответ: -5 .

В12. 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 автомобилист?

Решение

Пусть скорость мотоциклиста равна v_1 км/ч, а скорость автомобилиста равна v_2 км/ч.

Из условия задачи получаем, что расстояние от точки их встречи до A равно $0,75v_2$ (так как 45 минут — это 0,75 часа), а расстояние от точки их встречи до B равно $3v_1$. Так как до момента встречи автомобилист и мотоциклист ехали одинаковое время, то мож-

но составить уравнение: $\frac{0,75v_2}{v_1} = \frac{3v_1}{v_2}$, из которого получаем соотношение $\frac{v_2^2}{v_1^2} = 4$, из ко-

торого имеем $v_2 = 2v_1$.

Время, затраченное автомобилистом на весь путь, равно $\frac{3v_1 + 0,75 \cdot 2v_1}{2v_1} = 2,25$ часа.

Ответ: 2,25.

Часть 2

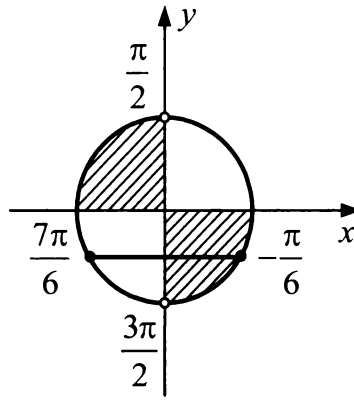
С1. Решите систему уравнений $\frac{2 \sin^2 x - 7 \sin x - 4}{\sqrt{-3 \operatorname{tg} x}} = 0$.

Решение

$$\frac{2 \sin^2 x - 7 \sin x - 4}{\sqrt{-3 \operatorname{tg} x}} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \sin^2 x - 7 \sin x - 4 = 0 \\ -3 \operatorname{tg} x > 0 \\ \cos x \neq 0 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin x = 4 \\ \sin x = -\frac{1}{2} \\ \operatorname{tg} x < 0 \\ \cos x \neq 0 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sin x = -\frac{1}{2} \\ \operatorname{tg} x < 0 \\ \cos x \neq 0 \end{array} \right.$$

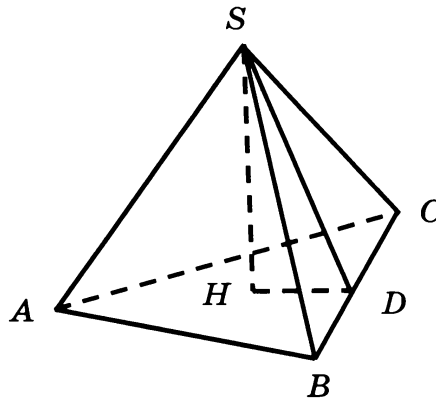
$$x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$



Ответ: $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

С2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна $2\sqrt{3}$, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.

Решение



Пусть SDH — двугранный угол при основании правильной треугольной пирамиды $SABC$. Тогда угол SDH равен 60° . $HD = r = \frac{a}{2\sqrt{3}} = 1$ (где r — радиус вписанной в равносторонний треугольник ABC окружности, а a — сторона этого треугольника). Из прямоугольного треугольника SHD находим $SH = HD \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3}$.

$$\text{Объем пирамиды равен } V = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot SH = \frac{1}{3} \cdot \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \cdot SH = \frac{1}{3} \cdot \frac{12\sqrt{3}}{4} \cdot \sqrt{3} = 3.$$

Ответ: 3.

С3. Решите неравенство $\sqrt{4-x^2}(x^2+4x+5) \geq 0$.

Решение

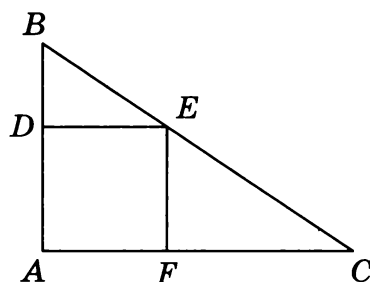
$$\text{Неравенство эквивалентно совокупности } \begin{cases} 4-x^2 = 0; \\ 4-x^2 > 0; \\ x^2+4x+5 \geq 0. \end{cases} \begin{cases} x = \pm 2; \\ x \in (-2; 2); \\ x \in R. \end{cases}$$

В итоге имеем $x \in [-2; 2]$.

Ответ: $[-2; 2]$.

- С4. В прямоугольный треугольник с катетами 2 и 6 вписан квадрат, имеющий с треугольником общий прямой угол. Найдите периметр квадрата.

Решение



Пусть в прямоугольном треугольнике ABC с катетами $AB = 2$ и $AC = 6$ вписан квадрат $ADEF$.

Обозначим сторону квадрата за x .

Тогда $BD = 2 - x$, $FC = 6 - x$.

Треугольники BDE и EFC подобны по двум углам, откуда имеем: $\frac{2-x}{x} = \frac{x}{6-x}$.

Решив получаемое из этого соотношения квадратное уравнение $(2-x)(6-x) = x^2$, получим $x = 1,5$, поэтому периметр квадрата равен 6.

Ответ: 6.

- С5. При каких положительных значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} a^{3-x-2y} = x - y - 2 \\ 2x + y - 5 = 0 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения?

Решение

Выразим из второго уравнения системы переменную y через x и подставим в первое уравнение системы: $y = 5 - 2x$; $a^{3x-7} = 3x - 7$.

Введя новую переменную $t = 3x - 7$, получим уравнение $a^t = t$. Так как переменные x, y и t связаны линейным образом, то для существования ровно двух различных решений изначальной системы достаточно и необходимо, чтобы существовало ровно 2 различных решения у уравнения $a^t = t$.

При $a \in (0; 1)$ левая часть уравнения является монотонно убывающей функцией, а правая – монотонно возрастающей функцией, поэтому у уравнения $a^t = t$ существует единственный корень при этих значениях параметра a .

При $a > 1$ у данного уравнения может быть 0, 1 или 2 корня, причем граничным случаем является случай касания прямой и показательной функции.

Определим, при каком значении параметра прямая $y = t$ будет являться касательной к графику функции $y = a^t$.

Уравнение касательной к графику функции $y = a^t$ в точке $t = t_0$:

$$y = a^{t_0} + a^{t_0} \ln a (t - t_0) = t \Leftrightarrow \begin{cases} a^{t_0} \ln a = 1 \\ a^{t_0} - a^{t_0} \ln a \cdot t_0 = 0 \end{cases}$$

Из второго уравнения имеем: $t_0 = \frac{1}{\ln a}$, подставим полученное выражение в первое

уравнение системы: $a^{\frac{1}{\ln a}} = \frac{1}{\ln a}$.

Взяв натуральный логарифм от обеих частей полученного уравнения, получим:

$$1 = -\ln(\ln a); \ln a = e^{-1}; a = e^{\frac{1}{e}}.$$

Исходная система будет иметь ровно два различных решения при $a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$.

$$\text{Ответ: } a \in \left(1; e^{\frac{1}{e}}\right)$$

С6. Решите уравнение в натуральных числах $mn + 34 = 7m$.

Решение

Выразим из уравнения m : $m = \frac{34}{7-n}$.

Так как по условию $m, n \in N$, то $n \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ (иначе m будет отрицательным).

Подставив эти значения n , получаем,

что m будет натуральным только при $n = 5$ и $n = 6$, соответственно $m = 17$ и $m = 34$.

Ответ: (17; 5), (34; 6).

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 Щ Ъ Ь Ы 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 Код предмета Название предмета

□□ □□ □□□□□□□□□□

С правилами экзамена ознакомлен и согласен
 Совпадение 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 комплекте

Номера заданий типа **A** 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

	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	
Номера вариантов ответа	1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
	2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
	3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
	4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4
	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	
Номера вариантов ответа	1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
	2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
	3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
	4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4

Замена ошибочных ответов на задания типа A	1 2 3 4	A □□ □ □ □ □	1 2 3 4	A □□ □ □ □ □	1 2 3 4	A □□ □ □ □ □	Резерв - 6 □□□□ Резерв - 7 □□□□
	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □				
	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □				
	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □	A □□ □ □ □ □				

Результаты выполнения заданий типа **B** с ответом в краткой форме

B1	□□□□□□□□□□□□□□□□	B11	□□□□□□□□□□□□□□□□
B2	□□□□□□□□□□□□□□□□	B12	□□□□□□□□□□□□□□□□
B3	□□□□□□□□□□□□□□□□	B13	□□□□□□□□□□□□□□□□
B4	□□□□□□□□□□□□□□□□	B14	□□□□□□□□□□□□□□□□
B5	□□□□□□□□□□□□□□□□	B15	□□□□□□□□□□□□□□□□
B6	□□□□□□□□□□□□□□□□	B16	□□□□□□□□□□□□□□□□
B7	□□□□□□□□□□□□□□□□	B17	□□□□□□□□□□□□□□□□
B8	□□□□□□□□□□□□□□□□	B18	□□□□□□□□□□□□□□□□
B9	□□□□□□□□□□□□□□□□	B19	□□□□□□□□□□□□□□□□
B10	□□□□□□□□□□□□□□□□	B20	□□□□□□□□□□□□□□□□

Замена ошибочных ответов на задания типа **B**

B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□	B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□
B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□	B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□
B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□	B □□ - □□□□□□□□□□□□□□□□



Справочное издание

Лаппо Лев Дмитриевич

Попов Максим Александрович

ЕГЭ

МАТЕМАТИКА

**ПРАКТИКУМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ТИПОВЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЕГЭ**

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ 77.99.60.953.Д.007297.05.10 от 07.05.2010 г.

Редактор *И.М. Бокова*
Технический редактор *Т.В. Фатюхина*
Корректор *Н.С. Садовникова*
Дизайн обложки *Л.В. Демьянова*
Компьютерная верстка *Т.Н. Меньшова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.
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 соответствии с предоставленными материалами
в ЗАО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

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