



ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2023
БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

ЛИСТ 1

Код региона Код предмета Название предмета
72 **02** **МАТ**

Резерв - 5

--	--	--	--	--	--

Лист **1**

9062

ФИО участника

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА ОТВЕТОВ № 1.
 Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.
 Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

Заполняется экспертом!					
20	21	22	23	24	25
0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2023
БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

ЛИСТ 2

Код региона

Код предмета

Название предмета

72

02

МАТ

Резерв - 6

□□□□□□

Лист

2

9062

ФИО участника

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА ОТВЕТОВ № 1.

Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.

Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.

Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения бланка ответов № 2 лист 1

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

АЛГЕБРА

- Формула корней квадратного уравнения:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ где } D = b^2 - 4ac.$$

- Если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет два корня x_1 и x_2 , то
- $$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2);$$
- если квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$ имеет единственный корень x_0 ,

то

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_0)^2.$$

- Абсцисса вершины параболы, заданной уравнением $y = ax^2 + bx + c$:
- $$x_0 = -\frac{b}{2a}.$$
- Формула n -го члена арифметической прогрессии (a_n) , первый член которой равен a_1 и разность равна d :
- $$a_n = a_1 + d(n - 1).$$
- Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии:
- $$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$
- Формула n -го члена геометрической прогрессии b_n , первый член которой равен b_1 , а знаменатель равен q :
- $$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$$
- Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии:

$$S_n = \frac{(q^n - 1)b_1}{q - 1}.$$

- Формулы сокращённого умножения:
- $$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$
- $$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$
- $$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

Инструкция по выполнению работы

Экзамнационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий. Часть 1 содержит 19 заданий, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 7 и 13 запишите в бланк ответов № 1 в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа.

Для остальных заданий части 1 ответом является число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Если получилась обыкновенная дробь, ответ запишите в виде десятичной.

Решения заданий части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

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

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении части 1 все необходимые вычисления, преобразования выполняйте в черновике. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами, выданными вместе с вариантом КИМ, и линейкой.

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

ГЕОМЕТРИЯ

- Свойства арифметического квадратного корня:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0.$$

- Свойства степени при $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m};$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m};$$

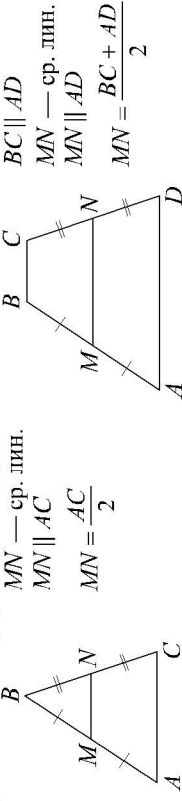
$$(a^n)^m = a^{nm};$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

Сумма углов выпуклого n -угольника равна $180^\circ(n-2)$.

Средняя линия треугольника и трапеции



Описанная и вписанная окружности правильного треугольника

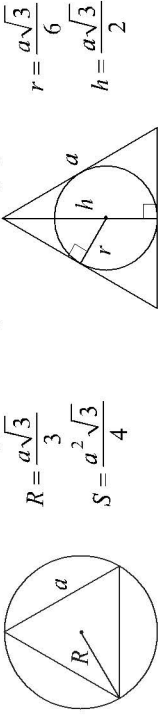


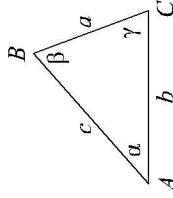
Таблица квадратов двузначных чисел

	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Для треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$:

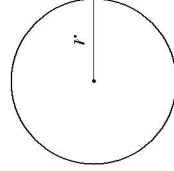
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R,$$

где R — радиус описанной окружности.



Для треугольника ABC со сторонами $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$:

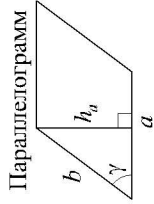
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C.$$



Длина окружности $C = 2\pi r$

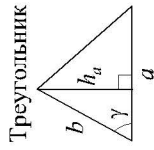
Площадь круга $S = \pi r^2$

Площади фигур



$$S = ah_a$$

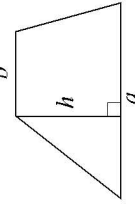
$$S = ab \sin \gamma$$



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

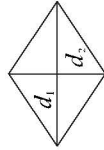
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

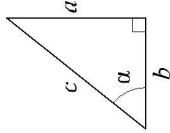
Ромб



$$d_1, d_2 \text{ — диагонали}$$

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

Прямоугольный треугольник



$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Теорема Пифагора: $a^2 + b^2 = c^2$

Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

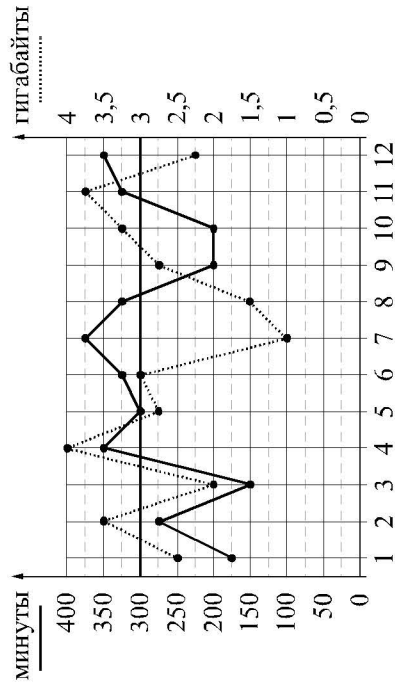
α	градусы	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	—	0	—	0

Часть 1

Ответами к заданиям 1–19 являются число или последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет SMS, включающий 120 SMS в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 SMS.

1 Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответ нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	1,5 ГБ	2 ГБ	3,75 ГБ	1 ГБ
Номер месяца				

2 Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в июне?

Ответ: _____.

3 Сколько месяцев в 2019 году абонент превысил лимит и по пакету минут, и по пакету мобильного интернета?

Ответ: _____.

4 Известно, что в 2019 году абонентская плата по тарифу «Стандартный» выросла на 75% по сравнению с 2018 годом. Сколько рублей составляла абонентская плата в 2018 году?

Ответ: _____.

5

В конце 2019 года оператор связи предложил абоненту перейти на новый тариф, условия которого приведены в таблице.

Стоимость перехода на тариф	0 руб.
Абонентская плата в месяц	460 руб.
В абонентскую плату включены пакеты:	
пакет исходящих вызовов	400 минут
пакет мобильного интернета	4 ГБ
пакет SMS	130 SMS
После расходования пакетов:	
входящие вызовы	0 руб./мин.
исходящие вызовы*	4 руб./мин.
мобильный интернет (пакет)	160 руб. за 0,5 ГБ
SMS	2 руб./шт.

*исходящие вызовы на номера, зарегистрированные на территории РФ

Абонент решает, перейти ли ему на новый тариф, посчитав, сколько бы он потратил на услуги связи за 2019 г., если бы пользовался им. Если получится меньше, чем он потратил фактически за 2019 г., то абонент примет решение сменить тариф.

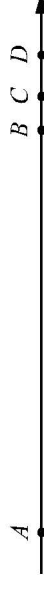
Перейдёт ли абонент на новый тариф? В ответе запишите ежемесячную абонентскую плату по тарифу, который выберет абонент на 2020 год.

Ответ: _____.

6 Найдите значение выражения $\frac{1}{5} - \frac{41}{50}$.

Ответ: _____.

7 На координатной прямой точки A, B, C и D соответствуют числам 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точке соответствует число 0,09?

- 1) A 2) B 3) C 4) D

Ответ:

8 Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{16a^{14}}{a^8}}$ при $a = 3$.

Ответ: _____.

9 Найдите корень уравнения $10(x + 2) = -7$.

Ответ: _____.

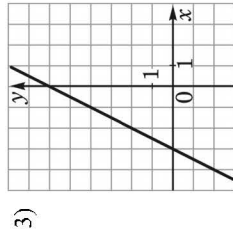
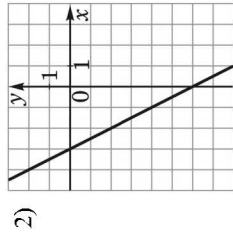
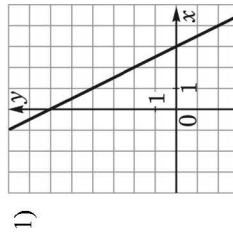
10 Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 3 с машинами и 7 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: _____.

11 Установите соответствие между функциями и их графиками.
ФУНКЦИИ

А) $y = -2x + 6$ Б) $y = 2x + 6$ В) $y = -2x - 6$

ГРАФИКИ



В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В

Ответ: _____.

12 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление R , если мощность составляет 28 Вт, а сила тока равна 2 А. Ответ дайте в омах.

Ответ: _____.

13 Укажите решение неравенства

$$x^2 - 25 > 0.$$

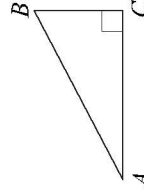
- 1) $(-\infty; -5) \cup (5; +\infty)$ 3) $(-\infty; +\infty)$
 2) $(-5; 5)$ 4) нет решений

Ответ:

14 В амфитеатре 18 рядов, причём в каждом следующем ряду на одно и то же число мест больше, чем в предыдущем. В шестом ряду 26 мест, а в восьмом ряду 30 мест. Сколько мест в последнем ряду амфитеатра?

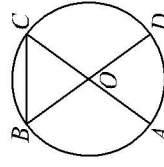
Ответ: _____.

15 В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 26$, $AB = 40$. Найдите $\cos B$.



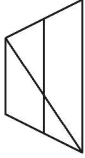
Ответ: _____.

16 В окружности с центром в точке O отрезки AC и BD — диаметры. Угол AOD равен 74° . Найдите угол ACB . Ответ дайте в градусах.



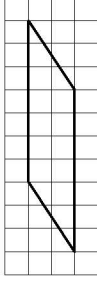
Ответ: _____.

17 Основания трапеции равны 2 и 9. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



Ответ: _____.

18 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображён параллелограмм. Найдите его площадь.



Ответ: _____.

19 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Если стороны одного четырёхугольника соответственно равны сторонам другого четырёхугольника, то такие четырёхугольники равны.
- 3) Смежные углы всегда равны.

В ответ запишите номер выбранного утверждения.

Ответ:

! Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

При выполнении заданий 20–25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

20 Решите уравнение $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$.

21 Два автомобиля одновременно отправляются в 540-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 30 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 3 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

22 Постройте график функции

$$y = \frac{4|x| - 1}{|x| - 4x^2}.$$

Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ не имеет с графиком общих точек.

23 Углы B и C треугольника ABC равны соответственно 66° и 84° . Найдите BC , если радиус окружности, описанной около треугольника ABC , равен 15.

24 Сторона CD параллелограмма $ABCD$ вдвое больше стороны AD . Точка N — середина стороны CD . Докажите, что AN — биссектриса угла BAD .

25 В равнобедренную трапецию, периметр которой равен 160, а площадь равна 1280, можно вписать окружность. Найдите расстояние от точки пересечения диагоналей трапеции до её меньшего основания.

! Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.