Тренировочный вариант №2 от 18.09.2023

12

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ Профильный уровень

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже <u>образцу</u> в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

KNM

Ответ: **_-0,8**__.

, 8

Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов \mathbb{N}_2 2.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

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

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

Желаем успеха!

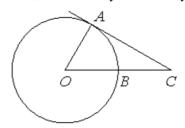
Справочные материалы

$$\begin{aligned} \sin^2\alpha + \cos^2\alpha &= 1\\ \sin 2\alpha &= 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha\\ \cos 2\alpha &= \cos^2\alpha - \sin^2\alpha\\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta\\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta \end{aligned}$$

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1 Угол *ACO* равен 27°, где *O* — центр окружности. Его сторона *CA* касается окружности. Сторона *CO* пересекает окружность в точке *B* (см. рис.). Найдите величину меньшей дуги *AB* окружности. Ответ дайте в градусах.

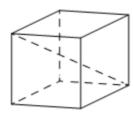


Ответ: ______.

2 Даны векторы \vec{a} (1; 2), \vec{b} (-3; 6) и \vec{c} (4; -2). Найдите длину вектора $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$.

Ответ: _____

3 Диагональ куба равна $\sqrt{12}$. Найдите его объем.



Ответ: _____



4 Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 7, но не дойдя до отметки 1.

Ответ: ...

5 В городе 48% взрослого населения — мужчины. Пенсионеры составляют 12,6% взрослого населения, причём доля пенсионеров среди женщин равна 15%. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

Ответ: ______.

6 Найдите корень уравнения

 $7^{-6-x} = 343$.

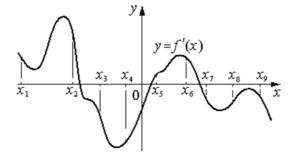
Ответ: ______.

7 Найдите значение выражения

 $\log_7 12,25 + \log_7 4$.

Ответ: ______.

8 На рисунке изображён график y = f'(x) — производной функции f(x). На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. Сколько из этих точек лежит на промежутках убывания функции f(x)?



Ответ: _____

9 Независимое агентство намерено ввести рейтинг R новостных изданий на основе показателей информативности In, оперативности Op и объективности Tr публикаций. Каждый показатель оценивается целыми числами от 1 до 6.

Аналитик, составляющий формулу, считает, что объективность публикаций ценится вдвое, а информативность – вчетверо дороже, чем оперативность. В результате, формула примет вид

$$R = \frac{4In + Op + 2Tr}{A}.$$

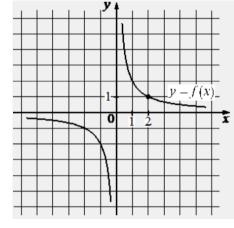
Каким должно быть число A, чтобы издание, у которого все показатели наибольшие, получило рейтинг 1?

Ответ: ______.

10 Девять одинаковых рубашек дешевле куртки на 10%. На сколько процентов одиннадцать таких же рубашек дороже куртки?

Ответ: ______.

11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{k}{x}$. Найдите значение f(10).



Ответ:



Ответ: _____

He 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

Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

а) Решите уравнение

$$4\cos^3 x + 3\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-2\pi; -\pi]$.
- В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ все рёбра равны 7. На его ребре BB_1 отмечена точка K так, что KB=4. Через точки K и C_1 проведена плоскость α , параллельная прямой BD_1 .
 - а) Докажите, что A_1P : $PB_1=1$: 3, где P точка пересечения плоскости α с ребром A_1B_1 .
 - б) Найдите объём большей из двух частей куба, на которые он делится плоскостью α .
- 15 Решите неравенство

$$\frac{\log_2(2x^2 - 17x + 35) - 1}{\log_7(x+6)} \le 0.$$

- В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:
 - каждый январь долг увеличивается на r% по сравнению с концом предыдущего года;
 - с февраля по июнь каждого года необходимо выплачивать одним платежом часть долга.

Если ежегодно выплачивать по 58 564 рублей, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 106 964 рублей, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите r.

- В треугольнике *ABC* проведена биссектриса *AM*. Прямая, проходящая через вершину *B* перпендикулярно *AM*, пересекает сторону *AC* в точке N; AB = 6, BC = 5, AC = 9.
 - а) Докажите, что биссектриса угла C делит отрезок MN пополам.
 - б) Пусть P точка пересечения биссектрис треугольника ABC. Найдите отношение AP:PN.
- **18** Найдите все значения a, при каждом из которых уравнение

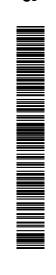
$$\frac{x^2 - 4x + a}{5x^2 - 6ax + a^2} = 0$$

имеет ровно два различных решения.

- На доске написано 35 различных натуральных чисел, каждое из которых либо чётное, либо его десятичная запись оканчивается на цифру 3. Сумма написанных чисел равна 1062.
 - а) Может ли на доске быть ровно 27 чётных чисел?
 - б) Могут ли ровно два числа на доске оканчиваться на 3?
 - в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 3, может быть на доске?

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





Система оценивания экзаменационной работы по математике (профильный уровень)

Правильное выполнение каждого из заданий 1–12 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Номер задания	Правильный ответ				
1	63				
2	10				
3	8				
4	0,5				
5	0,1				
6	-9				
7	2				
8	5				
9	42				
10	10				
11	0,2				
12	0,5				
13	a) $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pm \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$ 6) $-\frac{11\pi}{6}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{7\pi}{6}$ 2597				
14					
15	$(-6; -5) \cup [3; 3,5) \cup (5; 5,5]$				
16	10				
17	3:1				
18	$(-\infty; -5) \cup (-5; 0) \cup (0; 3) \cup (3; 4)$				
19	а) да б) нет в) б				

Решения и критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 13-19, зависит от полноты решения и правильности ответа.

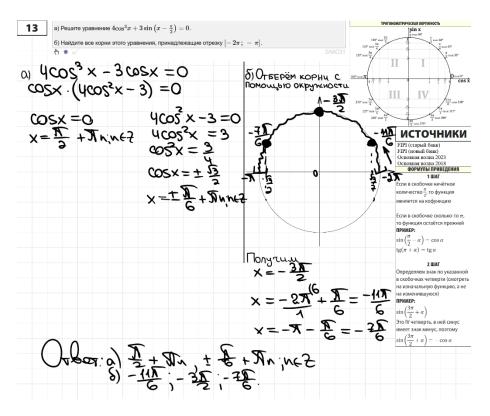
Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Эксперты проверяют только математическое содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают.

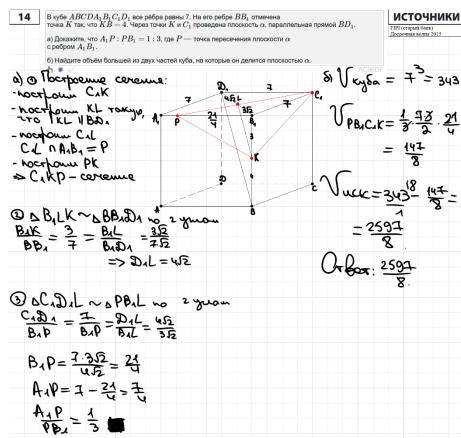
При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.







Содержание критерия				
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах				
Обоснованно получен верный ответ в пункте а				
ИЛИ				
получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но				
при этом имеется верная последовательность всех шагов				
решения обоих пунктов: пункта a и пункта δ				
Решение не соответствует ни одному из критериев,	0			
перечисленных выше	U			
Максимальный балл	2			



Содержание критерия			
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , и обоснованно получен верный ответ в пункте δ	3		
Получен обоснованный ответ в пункте δ ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при обоснованном решении пункта δ получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2		
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , ИЛИ при обоснованном решении пункта δ получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ	1		



РЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 230918

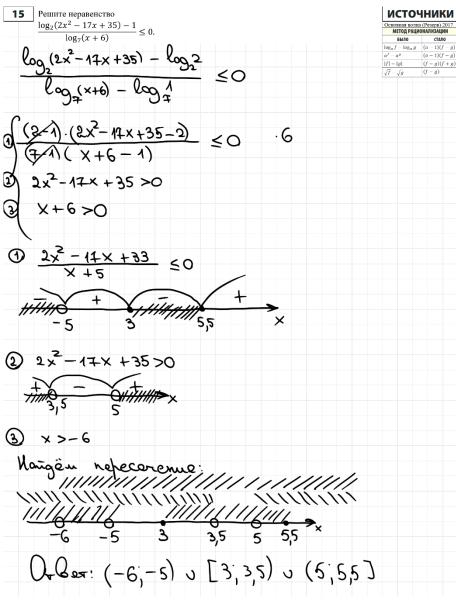
Единый государственный экзамен, 2024 г.

МАТЕМАТИКА, 11 класс. Профильный уровень.

обоснованно получен верный ответ в пункте δ с использованием				
утверждения пункта a , при этом пункт a не выполнен				
Решение не соответствует ни одному из критери	ев,			
приведённых выше	U			
Максимальный балл				



ЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 230918



Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2



Единый государственный экзамен, 2024 г.

МАТЕМАТИКА, 11 класс. Профильный уровень.

Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного	
исключением / включением граничных точек	
ИЛИ	1
получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при	
этом имеется верная последовательность всех шагов решения	
Решение не соответствует ни одному из критериев,	0
перечисленных выше	U
Максимальный балл	2

	ИСТОЧНИКИ ———————————————————————————————————
Если ежегодно выплачивать по 58 564 рубля, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 106 964 рубля, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите г.	Ященко 2018 Семенов 2015 Основная волна 2017
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	НИРОВОЧНЫЙ
" = 10C 0en	D D
1+ 100 = 8 Berpazum SB2 = yB +y	∿ [©]
major - necen morono	80
Kranz II Magcrahum SB B O	7
1 person na 1 600 (0 102 03 03 03	-×=0 I
	<u> </u>
$96^{3} + 96^{2} - \times 6^{3} - \times 6^{2} - \times 6 - \times$	
455 8.62-x.8 465(8+1)-x65(8+1)-x.(8+-	0=0 ○
M 22 P Q2 - V.Q - V	() =0 S
$\Delta \Delta \Omega = (\Delta^2 + \Delta^2 + \Delta^2)$	
9 24 564-x63-x62-x6 6=-1 46-x6	2_x =0 io
M24 ND-VB-VB-VB-X-0	10
6 ₂ ·(A-x)	-^ <u>%</u>
Regue na linga	
	$\frac{1}{12400} = \frac{14641}{12400} = \frac{00}{12400}$
221 S.B 4840	0 12100
5-1 5 5	
3 22 30 - 90	
	,
$1 + \frac{1}{100} = \frac{1}{4}$	1 00
) = 10°	2
/	/°
Ur Car: 10%.	

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1

Решение	не	соответствует	ни	одному	ИЗ	критериев,	0
перечисле	нных	выше					O
				Ма	ксим	альный балл	2

17 В треугольнике ABC проведена биссектриса AM . Прямая, прохолерпендикулярно AM , пересекает сторону AC в точке N ; $AB = 6$	BC = E 4C = 0
 а) Докажите, что биссектриса угла С делит отрезок MN пополам б) Пусть P — точка пересечения биссектрис треугольника ABC. 	Основная волна (Резерв) 2014
a) @ no T. o Succ. / B	S)@ K- Celegrino MV
2 ABA	PK-BOCOTO & PMN
AB 6_ BM_2 5/	=> ~ PM N - p/8
AC = 9 CM -3 \ M LTP	> AP : PN \/
BM=2	
Cm=3 / 3 5	A AP:PM
DABN: AN-Successquea ~ 9 Borcoro \$ ABN - p/8. AN = 6 CN = 3	$2 \Delta ACM$ $8 = 8 C CC$ $\frac{AC}{CM} = \frac{9}{3} = \frac{AP}{PM} = \frac{3}{4}$ $0 = \frac{3}{3} = \frac{3}{4}$
WK = KN CK - Encretations or medians O P CMN: DE	

Содержание критерия	Баллы				
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , и	3				
обоснованно получен верный ответ в пункте δ					
Получен обоснованный ответ в пункте δ					
ИЛИ					
имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при	2				
обоснованном решении пункта δ получен неверный ответ из-за					
арифметической ошибки					
Имеется верное доказательство утверждения пункта a ,					
ИЛИ					
при обоснованном решении пункта δ получен неверный ответ	1				
из-за арифметической ошибки,					
ИЛИ					

обоснованно получен верный ответ в пункте δ с использованием							
утверждения пункта a , при этом пункт a не выполнен							
Решение	не	соответствует	НИ	одному	ИЗ	критериев,	0
перечисленных выше					0		
Максимальный балл					3		



имеет ровно два различных решения.

 $\begin{cases} 0 = -x^2 + 4x \\ 5 \cdot (x - \alpha) \cdot (x - \frac{\alpha}{5}) \neq 0 \end{cases}$

 $0 = -\frac{2}{x^2} + ux$ here can $0 \neq x$ $-\frac{x^2}{x^2} + \frac{3}{x} = 0$

X=3

C (0.'0)

x·(3-x)=0

X =0

0=0

Noupoen

 $\begin{cases} \alpha = -x^2 + 4x & x_8 = \frac{-4}{-2} = 2\\ \alpha \neq x & 0_8 = 4 \end{cases}$

 $\begin{cases} 2x^{2} - 60x + 0^{2} \neq 0 \\ x^{2} - 4x + 0 = 0 \end{cases}$

18 Найдите все значения параметра *a*, при каждом из которых уравнение

 $\frac{x^2 - 4x + a}{5x^2 - 6ax + a^2} = 0$

источники

2 pen

2 Dem

2

0

α≠x

С помощ	ью в	ерного	paccy	жден	ия	получень	и все	граничные
точки искомого множества значений а								
Верно по	луче	на хотя	бы	одна	Гј	раничная	точк	а искомого
множества значений а								
Решение	не	соотве	гствуе	ет н	ш	одному	ИЗ	критериев
перечисленных выше								

Решени	ıе
перечи	слен
19 Над	оске п
деся	тичная
6) M	южет л Іогут л акое на
90 N	long
,	. 6
C	g god
weer.	3000
0	^_
Cymno	w 3
~ C 24NB	<i>x</i> (
Λ	
>ym	w
•	
Dr eci	. (
3 13	
2 4	2
17.	C
0-01	<u></u> ,
Q486.	4. O

паписано 35 различных натуральных чисел, каждое из которых либо чётное, либо его я запись оканчивается на цифру 3. Сумма написанных чисел равна 1062. т ли ровно два числа на доске оканчиваться на 3?

т ли ровно два числа на доске оканчиваться на 3?

з наименьшее количество чисел, оканчиватов на 3, может быть на доске?

чет и выть 8 числа зам нь 8 числа зам нь 8 33 техных и гисла ок 27 четных числа ок 27 четных числа ок моз ли на доске быть ровно 27 чётных чисел? F-un pozrum. lucer ≥ 2±54.27 ≥ 456 Bcex 35 ruces 2 1060 43 53 63 73

	α>
0 = -x + nx = 2x	a≠5×
x=0	Orbon: (-00)-5)~(-5)
$0 = 0 \qquad \hat{\alpha} = -5$ $\mathcal{D}(-1, -5)$	

Содержание критерия						
Обоснованно получен верный ответ						
С помощью верного рассуждения получено множество	3					
значений a , отличающееся от искомого конечным числом точек	3					



19			зличных натураль							
	а) Может б) Могут :	ли на доске бы ли ровно два ч	ивается на цифру ть ровно 27 чётны исла на доске окан пичество чисел, ок	х чисел? чиваться на анчивающи	3?	жет быть на пос	ke?			
B1 €	مسعی ا	40000	. Uce	۷3	هر الله على	દ્યુશ્વ	Meger	ueune Kak B	4) 81	2
			ucer 3 <u> 3</u> + _ <u>.</u>							
38	-tè+n6	ne + <u>.</u>	<u>. 3</u> + _ <u>.</u>	3 + _	3 =	NO 100	10e	uœ	Seral re	
وح			rucen 4			=> 3 7	lokmik (سسم	nomo	
S	> 2+	<u>62</u> . 31	+ 3+	13+2						
ς ⇒	> 10	overv Eri	حسيم ف	10-4P						
30	س کسر) حقحہ	rix +	~wce	5w	ज. ¸र(_ <u>3</u>) +_3.	£_4	= Korio Vo. 10	65 - Lerry Irros roco	Q
Ų	CKOn	૦૦ ચ	rono >	6				WO 10	meno os _ (64110)	L
© [Tokar	مدفسر	vao C	TOK	we '	ucen	uono	State .		
Ġ~	ma ,	6 bodr	wcer was	≥ 3+5 ≥ 1	68 68					
Cy.	uno	29 p~	y . Tietur							
=	- Cy	suna 9	72-sn vnc	ک جس ک	650 S	L				
Π	pune	p =	3 13	23 	33 (54 5 mporp	8 53 56				
C		= 818	2.6 t	2. <u>5</u> 6	. 28	+82 =	1062			

Содержание критерия				
Обоснованно получены верные ответы в пунктах a , δ и δ				
Обоснованно получен верный ответ в пункте ϵ и обоснованно получен верный ответ в пункте a или δ				
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а и б ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте в				
Обоснованно получен верный ответ в пункте а или б				
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0			
Максимальный балл	4			

Тренировочный вариант №2 от 18.09.2023

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

- «81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:
- 1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором <...>

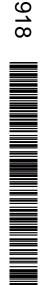
По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

В случае существенного расхождения в первичных баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения:

- 1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 13–19, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.
- 2. Расхождение между суммами баллов, выставленными двумя экспертами за выполнение заданий 13–19, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания работы.



3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 13–19 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.