

**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 образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: -0,8

10	-	0	,	8															
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 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

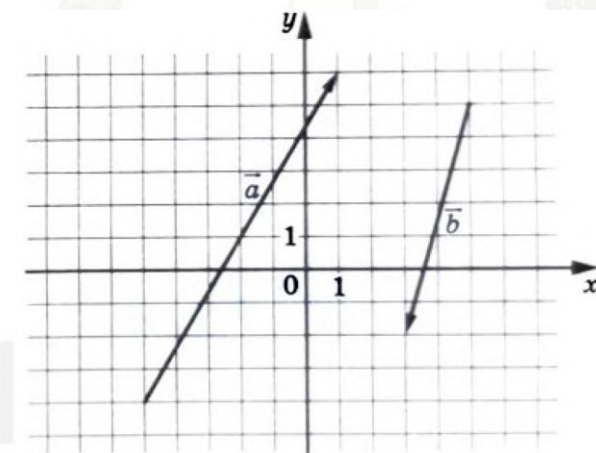
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

1 В треугольнике ABC $AC = BC = 20$, $AB = 28$. Найдите $\cos A$.



Ответ: _____.

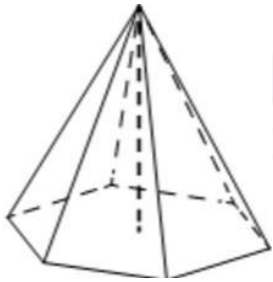
2 На координатной плоскости изображены векторы \vec{a} и \vec{b} . Найдите длину вектора $2\vec{b} - \vec{a}$.



Ответ: _____.



- 3 В правильной шестиугольной пирамиде боковое ребро равно 6,5, а сторона основания равна 2,5. Найдите высоту пирамиды.



Ответ: _____.

- 4 В классе 21 шестиклассник, среди них два друга – Митя и Петя. Класс случайным образом делят на три группы, по 7 человек в каждой. Найдите вероятность того, что Митя и Петя окажутся в разных группах.

Ответ: _____.

- 5 Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в первую мишень и не попадёт в три последние.

Ответ: _____.

- 6 Найдите корень уравнения

$$\lg(4 - x) = 2.$$

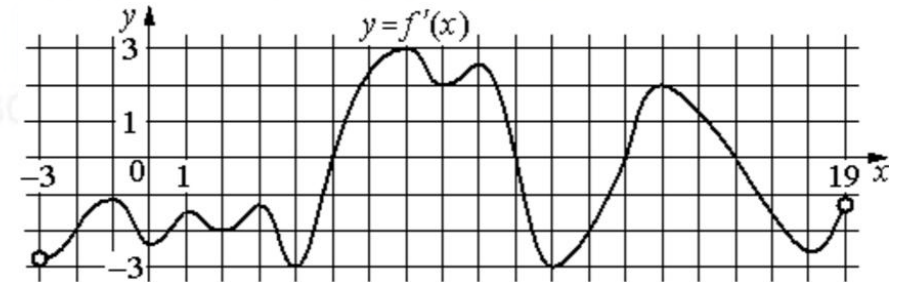
Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения

$$20^{-3,9} \cdot 5^{2,9} \cdot 4^{-4,9}.$$

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 19)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-2; 15]$.



Ответ: _____.

- 9 Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температура вычисляется по формуле $T(t) = T_0 + bt + at^2$, где t – время в минутах, $T_0 = 1300$ К, $a = -\frac{14}{3}$ К/мин², $b = 98$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1720 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

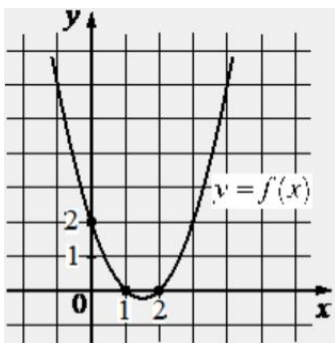
Ответ: _____.

- 10 Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй – 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

Ответ: _____.



- 11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$. Найдите значение $f(-2)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите наибольшее значение функции $y = \ln(x + 6)^3 - 3x$ на отрезке $[-5, 5; 0]$.

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

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.

- 13 а) Решите уравнение

$$8\sin^2 x + 2\sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 9.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

- 14 Вне плоскости равностороннего треугольника ABC отмечена точка D , причём $\cos \angle DAB = \cos \angle DAC = 0,2$.

- а) Докажите, что прямые AD и BC перпендикулярны.
б) Найдите расстояние между прямыми AD и BC , если известно, что $AB = 2$.

- 15 Решите неравенство

$$\frac{1}{\log_3 x + 4} + \frac{2}{\log_3(3x)} \cdot \left(\frac{2}{\log_3 x + 4} - 1\right) \leq 0.$$

- 16 В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S – целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей:

Месяц и год	Июль 2016	Июль 2017	Июль 2018	Июль 2019
Долг (в млн рублей)	S	$0,7S$	$0,4S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором разница между наибольшей и наименьшей выплатами будет меньше 1 млн рублей.



17 В трапеции $ABCD$ основание AD в два раза меньше основания BC . Внутри трапеции взяли точку M так, что углы BAM и CDM прямые.

- а) Докажите, что $BM = CM$.
 б) Найдите угол ABC , если угол BCD равен 64° , а расстояние от точки M до прямой BC равно стороне AD .

18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\frac{4x^2 - a^2}{x^2 + 6x + 9 - a^2} = 0$$

имеет ровно два различных корня.

19 За прохождение каждого уровня игры на планшете можно получить от одной до трёх звёзд. При этом заряд аккумулятора планшета уменьшается на 9 пунктов при получении трёх звёзд, на 12 пунктов при получении двух звёзд и на 15 пунктов при получении одной звезды. Витя прошёл несколько уровней игры подряд.

- а) Мог ли заряд аккумулятора уменьшиться ровно на 50 пунктов?
 б) Сколько уровней игры было пройдено, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?
 в) За пройденный уровень начисляется 7000 очков при получении трёх звёзд, 6000 – при получении двух звёзд и 3000 – при получении одной звезды. Какое наибольшее количество очков мог получить Витя, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?

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

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100баллов» <https://vk.com/ege100ballov> | <https://t.me/egeoge100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_50324613
 (также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Евгений Пифагор
Предмет:	Математика
Стаж:	12 лет готовлю к ЕГЭ и ОГЭ
Регалии:	Набрал 100 баллов на ЕГЭ по математике (профиль) Подготовил более 300 человек на 90 – 100 баллов Высшее образование (ТГУ, 2009-2014) Победитель трёх олимпиад по высшей математике
Аккаунт и группа ВК:	https://vk.com/eugene10 https://vk.com/shkolapifagora
Ютуб и инстаграм:	https://www.youtube.com/c/pifagor1 https://www.instagram.com/shkola_pifagora/



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	Видео решение
1	0,7	
2	26	
3	6	
4	0,7	
5	0,0009	
6	-96	
7	0,8	
8	1	
9	6	
10	30	
11	12	
12	15	
13	а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{7\pi}{3}$	
14	$\frac{\sqrt{71}}{5}$	
15	$\left(\frac{1}{81}; \frac{1}{27}\right] \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$	
16	13	
17	71	
18	$(-\infty; -6) \cup (-6; -2) \cup (-2; 0)$ $\cup (0; 2) \cup (2; 6) \cup (6; +\infty)$	
19	а) нет б) 6 в) 33000	

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.



13 а) Решите уравнение

$$8\sin^2 x + 2\sqrt{3} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 9.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

а) $8\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x - 9 = 0$

Пусть $\sin x = t$

$$8t^2 - 2\sqrt{3}t - 9 = 0$$

$$D = (2\sqrt{3})^2 - 4 \cdot 8 \cdot (-9) = 300 = 100 \cdot 3$$

$$t = \frac{2\sqrt{3} \pm 10\sqrt{3}}{16}$$

$$t = \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{16}} \quad t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin x = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{16}} \quad \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

нет решений

$$x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

б) Отберём корни с помощью окружности



ИСТОЧНИКИ

ЕГЭ (старый формат)
Основная волна 2019
Основная волна 2016
ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ
1 шаг
Если в скобке нечётное количество $\frac{\pi}{2}$, то функция меняется на кофункцию
Если в скобке только π , то функция остается прежней
ПРИМЕР:
 $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$
 $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$
2 шаг
Определяем знак по указанной в скобках четверти (смотрим на единичную окружность, а не на изобразившуюся)
ПРИМЕР:
 $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$
Это IV четверть, в ней синус имеет знак минус, поэтому
 $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos \alpha$

Ответ: а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k; -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$
б) $-\frac{7\pi}{3}$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
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 а и пункта б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

14

Вне плоскости равностороннего треугольника ABC отмечена точка D , причём $\cos \angle DAB = \cos \angle DAC = 0,2$.

а) Докажите, что прямые AD и BC перпендикулярны.

б) Найдите расстояние между прямыми AD и BC , если известно, что $AB = 2$.

а) 1) Пусть DM - перп. к BC на BC
 KN - перп. к AB
 HM - перп. к AC

б) 1) $BC \perp (ADK)$, т.к. $BC \perp AD$
 $BC \perp AK$
 KF - искомое расстояние

2) Пусть $AM = AN = \frac{x}{5}$
 $AB = x$

3) $\triangle ANK$:

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{5 \cdot AN}$$

$$AN = \frac{2x}{5\sqrt{3}}$$

4) $\triangle ADK$:

$$\cos \alpha = \frac{2}{5\sqrt{3}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{71}}{5\sqrt{3}}$$

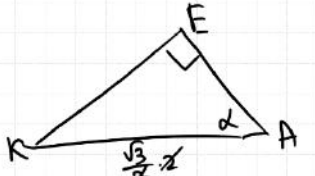
2) KM проекция $\perp AC$
 DM проекция $\perp AC$ по ТТФ
 KN проекция $\perp AB$
 DM проекция $\perp AB$

3) $\triangle ADM \sim \triangle ADN$
 $\cos \angle DAM = \cos \angle DAN = \frac{AM}{AD}$
 $\cos \angle DAN = \cos \angle ADM = \frac{AN}{AD}$
 $AM = AN$

4) $\triangle ANK \sim \triangle ANM$ по гипотенузе и катету
Тогда AN - биссектриса $\angle BAC$
Пусть $AN \cap BC = K$
Тогда AK - биссектриса $\angle BAC$ в $\triangle ABC$, т.е. и высота

5) $AD \perp BC$
проекция AD проекция $\perp BC$ по ТТФ

5) $\triangle AKE$:



$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{71}}{5\sqrt{3}} = \frac{KE}{AK} \quad KE = \frac{\sqrt{71}}{5}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{71}}{5}$

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б	2

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна 2022

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 230911



vk.com/ege100ballov



ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта <i>a</i> , и при обоснованном решении пункта <i>b</i> получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	
Имеется верное доказательство утверждения пункта <i>a</i> , ИЛИ при обоснованном решении пункта <i>b</i> получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте <i>b</i> с использованием утверждения пункта <i>a</i> , при этом пункт <i>a</i> не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

15 Решите неравенство

$$\frac{1}{\log_3 x + 4} + \frac{2}{\log_3(3x)} \cdot \left(\frac{2}{\log_3 x + 4} - 1 \right) \leq 0.$$

$\frac{1}{\log_3 x + 4} + \frac{2}{1 + \log_3 x} \cdot \left(\frac{2}{\log_3 x + 4} - 1 \right) \leq 0$
 Пусть $\log_3 x = t$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{2}{1+t} \cdot \left(\frac{2}{t+4} - 1 \right) \leq 0$$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{2}{1+t} \cdot \left(\frac{2-t-4}{t+4} \right) \leq 0$$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{2}{(t+1)(t+4)} \cdot (-2-t-4) \leq 0$$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{-2t-4}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$

$$\frac{t+1-2t-4}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$

$$\frac{-t-3}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$
$$\begin{cases} -4 < t \leq -3 \\ t > -1 \end{cases}$$

$$-4 < \log_3 x \leq -3$$

$$\log_3 \frac{1}{81} < \log_3 x \leq \log_3 \frac{1}{27}$$

$$\frac{1}{81} < x \leq \frac{1}{27}$$

$$\log_3 x > -1 \implies \log_3 x > \log_3 \frac{1}{3} \implies x > \frac{1}{3}$$

Ответ: $\left(\frac{1}{81}; \frac{1}{27} \right] \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty \right)$

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна 2021

СВОЙСТВА ЛОГАРИФМОВ

- $\log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c)$
- $\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c}$
- $\log_a b^m = m \cdot \log_a b$
- $\log_a b = \frac{1}{n} \log_a b^n$
- $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$
- $\log_a b = \log_a c + \log_a \frac{b}{c}$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА

Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением / включением граничных точек	1

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 230911



ИЛИ	
получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

16 В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на три года в размере 5 млн рублей, где S – целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июль каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2016	Июль 2017	Июль 2018	Июль 2019
Долг (в млн рублей)	S	$0,75S$	$0,45S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором разница между наибольшей и наименьшей выплатами будет меньше 1 млн рублей.

Пусть май - месяц выплаты

Дата	Сумма долга	комб.
И 16	S	
Я	$1,25S$	
М 17	$0,75S$	$0,55S$
И	$0,75S$	
Я	$0,75 \cdot 1,25 = 0,9375S$	
М 18	$0,475S$	
И	$0,45S$	
Я	$0,5S$	
М 19	0	$0,5S$
И	0	

$0,55 \cdot S - 0,475 \cdot S < 1$
 $0,075 \cdot S < 1$
 $S < \frac{1 \cdot 1000}{75} = \frac{40}{3}$
 $S < 13 \frac{1}{3}$
 $S_{\text{комб. целое}} = 13$
 Ответ: 13.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

17 В трапеции $ABCD$ основание AD в два раза меньше основания BC . Внутри трапеции взяли точку M так, что углы BAM и CDM прямые.

- а) Докажите, что $BM = CM$.
- б) Найдите угол ABC , если угол BCD равен 64° , а расстояние от точки M до прямой BC равно стороне AD .

ИСТОЧНИКИ
 ГПР (старый банк)
 ГПР (новый банк)
 Ященко 2022 (36 вер)
 Ященко 2021 (36 вер)
 Ященко 2020 (36 вер)
 Ященко 2019 (36 вер)
 Основания июля 2017

а) $AB \cap CD = K$
 Тогда AD - средняя линия $\triangle BCK$
 т.е. A - середина BK
 D - середина CK

б) Пусть $MK = x = AD$
 Тогда $BC = 2x$
 $BK = x = CK$

② $\triangle BCK$:
 AM - высота и медиана
 $\Rightarrow \triangle BKM - \text{р/б}$
 $\triangle CMK$:
 DM - высота и медиана
 $\Rightarrow \triangle CMK - \text{р/б}$
 Получаем $KM = BM = CM$

③ по т. о сумме углов тр-ка
 $45 + \alpha + \alpha + 19 + 64 = 180$
 $2\alpha = 52$
 $\alpha = 26$
 $\alpha + 45 = 26 + 45 = 71$
 Ответ: 71

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, ИЛИ при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №230911



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

$$\frac{4x^2 - a^2}{x^2 + 6x + 9 - a^2} = 0$$

имеет ровно два различных корня.

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x^2 - a^2 = 0 \\ x^2 + 6x + 9 - a^2 \neq 0 \\ (2x-a)(2x+a) = 0 \\ (x+3)^2 - a^2 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - a = 0 \\ 2x + a = 0 \\ (x+3-a)(x+3+a) \neq 0 \end{cases}$$

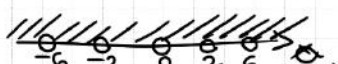
$$\begin{cases} x = \frac{a}{2} \\ x = -\frac{a}{2} \\ x \neq a-3 \\ x \neq -a-3 \end{cases}$$

$X = \frac{a}{2}, X = -\frac{a}{2}$ должны быть различны

$\frac{a}{2} \neq -\frac{a}{2}$
 $a \neq 0$

$X = \frac{a}{2}$ не должен быть равен $a-3$
 $\frac{a}{2} \neq a-3$
 $\frac{a}{2} \neq -a-3$
 $\begin{cases} a \neq 6 \\ a \neq -2 \end{cases}$

$X = -\frac{a}{2}$ не должен быть равен $a-3$
 $-\frac{a}{2} \neq a-3$
 $-\frac{a}{2} \neq -a-3$
 $\begin{cases} a \neq 2 \\ a \neq -6 \end{cases}$

Получаем 

Ответ: $(-\infty; -6) \cup (-6; -2) \cup (-2; 0) \cup (0; 2) \cup (2; 6) \cup (6; +\infty)$

ИСТОЧНИКИ

ГПР (старый банк)
ГПР (новый банк)
Лекция №14 от 2020
Основная школа (госстандарт) 2013

19 За прохождение каждого уровня игры на планшете можно получить от одной до трёх звёзд. При этом заряд аккумулятора планшета уменьшается на 9 пунктов при получении трёх звёзд, на 12 пунктов при получении двух звёзд и на 15 пунктов при получении одной звезды. Витя прошёл несколько уровней игры подряд.

- а) Мог ли заряд аккумулятора уменьшиться ровно на 50 пунктов?
- б) Сколько уровней игры было пройдено, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?
- в) За пройденный уровень начисляется 7000 очков при получении трёх звёзд, 6000 – при получении двух звёзд и 3000 – при получении одной звезды. Какое наибольшее количество очков мог получить Витя, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?

а) Прошёл уровень, заряд уменьшит
это на значение, кратное трём
поэтому на 50 пунктов заряд
уменьшится не может, т.к. 50
не кратно 3.
Ответ: а) нет

б) * - 15 пунктов
** - 12 пунктов
*** - 9 пунктов

Пусть a – это кол-во уровней с *
 b – это с **
 c – это с ***

Получаем $(a+b+c) \cdot ?$

$$\begin{cases} a \cdot 15 + b \cdot 12 + c \cdot 9 = 75 & | :3 \\ a + b + c = 11 & | :1 \\ 5a + 4b + 3c = 25 \\ a + 2b + 3c = 11 & | :1 \\ 6a + 6b + 6c = 36 & | :6 \\ a + b + c = 6 \end{cases}$$

Ответ: б) 6.

19 За прохождение каждого уровня игры на планшете можно получить от одной до трёх звёзд. При этом заряд аккумулятора планшета уменьшается на 9 пунктов при получении трёх звёзд, на 12 пунктов при получении двух звёзд и на 15 пунктов при получении одной звезды. Витя прошёл несколько уровней игры подряд.

- а) Мог ли заряд аккумулятора уменьшиться ровно на 50 пунктов?
- б) Сколько уровней игры было пройдено, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?
- в) За пройденный уровень начисляется 7000 очков при получении трёх звёзд, 6000 – при получении двух звёзд и 3000 – при получении одной звезды. Какое наибольшее количество очков мог получить Витя, если заряд аккумулятора уменьшился на 75 пунктов и суммарно было получено 11 звёзд?

в) $\begin{cases} 5a + 4b + 3c = 25 \\ a + 2b + 3c = 11 \\ 4a + 2b = 14 & | :2 \\ 2a + b = 7 \end{cases}$

Если $a=0$, то $b=7$ $c=-1$ Нет реш.
 $a=1$, то $b=5$ $c=0$ $1 \cdot 3000 + 5 \cdot 6000 + 0 \cdot 7000 = 33000$
 $a=2$, то $b=3$ $c=1$ $2 \cdot 3000 + 3 \cdot 6000 + 1 \cdot 7000 = 31000$
 $a=3$, то $b=1$ $c=2$ $3 \cdot 3000 + 1 \cdot 6000 + 2 \cdot 7000 = 29000$
 $a=4$, то $b=-1$

а > 4 , то b отриц., т.е. нет решений

Ответ: в) 33000

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений a , отличающееся от искомого конечным числом точек	3
С помощью верного рассуждения получены все граничные точки искомого множества значений a	2
Верно получена хотя бы одна граничная точка искомого множества значений a	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	
	4

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а, б и в	4



Обоснованно получен верный ответ в пункте <i>в</i> и обоснованно получен верный ответ в пункте <i>а</i> или <i>б</i>	3
Обоснованно получены верные ответы в пунктах <i>а</i> и <i>б</i> ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте <i>в</i>	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте <i>а</i> или <i>б</i>	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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 проверка. 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.

