

**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

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

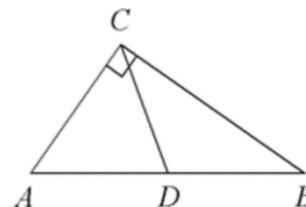
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, если отдельно не указано иное. 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 CD — медиана, угол C равен 90° , угол B равен 35° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

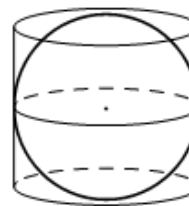
2

Длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равны 3 и 7, а угол между ними равен 60° . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Ответ: _____.

3

Цилиндр описан около шара. Объем шара равен 50. Найдите объем цилиндра.



Ответ: _____.





- 4 В классе 16 учащихся, среди них два друга – Вадим и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 4 равные группы. Найдите вероятность того, что Вадим и Сергей окажутся в одной группе.

Ответ: _____.

- 5 Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,5 при каждом отдельном выстреле. Какое наименьшее количество патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не меньше 0,7?

Ответ: _____.

- 6 Найдите корень уравнения

$$\log_5(5 - x) = 2 \log_5 3.$$

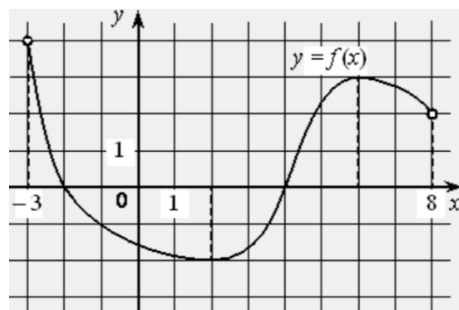
Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения

$$\sqrt{2} - 2\sqrt{2}\sin^2 \frac{15\pi}{8}.$$

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. Найдите точку из отрезка $[-2; 5]$, в которой производная функции $f(x)$ равна 0.



Ответ: _____.

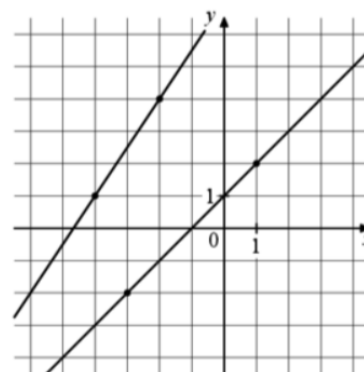
- 9 Груз массой 0,16 кг колеблется на пружине. Его скорость v (в м/с) меняется по закону $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$, где t – время с момента начала наблюдения в секундах, $T = 2$ с – период колебаний, $v_0 = 1,5$ м/с. Кинетическая энергия E (в Дж) груза вычисляется по формуле $E = \frac{mv^2}{2}$, где m – масса груза (в кг), v – скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 20 секунд после начала наблюдения. Ответ дайте в джоулях.

Ответ: _____.

- 10 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 24 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 34 часа после отправления из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

Ответ: _____.

- 11 На рисунке изображены графики двух линейных функций. Найдите абсциссу точки пересечения графиков.



Ответ: _____.

- 12 Найдите наименьшее значение функции $y = (3x^2 + 21x - 21)e^x$ на отрезке $[-5; 3]$.

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

$$\sqrt{x^3 - 5x^2 - 9x + 22} = 4 - x.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\sqrt{2}}{2}; 2\sqrt{10}\right]$.

- 14 В тетраэдре $ABCD$ грани ABD и ACD являются правильными треугольниками со стороной равной 10 и перпендикулярны друг другу. На рёбрах AB , AD , CD отмечены точки L , K и M , причём $BK = 2$, $AL = 4$ и $DM = 3$.

- а) Докажите, что плоскость MLK перпендикулярна CD .
б) Найдите длину отрезка, образованного пересечением плоскости MLK с гранью ABC .

- 15 Решите неравенство

$$\lg^4 x - 4\lg^3 x + 5\lg^2 x - 2\lg x \geq 0.$$

- 16 В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на четыре 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 часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023	Июль 2024
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,6S$	$0,4S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором общая сумма выплат будет меньше 50 млн рублей.

- 17 Пятиугольник $ABCDE$ вписан в окружность. Диагонали AD и BE пересекаются в точке M . Известно, что $BCDM$ — параллелограмм.

- а) Докажите, что две стороны пятиугольника равны.
б) Найдите AB , если известно, что $BE = 12$, $BC = 5$, $AD = 9$.

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

$$3 \sin x + \cos x = a$$

имеет единственное решение на отрезке $\left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right]$.

- 19 Дано трёхзначное натуральное число (число не может начинаться с нуля).

- а) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 20?
б) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 81?
в) Какое наименьшее натуральное значение может иметь частное данного числа и суммы его цифр?

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



СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:	
ФИО:	Евгений Пифагор
Предмет:	Математика
Стаж:	14 лет готовлю к ЕГЭ и ОГЭ
Регалии:	Набрал 100 баллов на ЕГЭ по математике профиль Результаты моих учеников Высшее образование – ТГУ (Тольятти), 2009-2014 Победитель трёх олимпиад по высшей математике
ВК:	https://vk.com/shkolapifagora
Ютуб:	https://www.youtube.com/c/pifagor1

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	55	
2	10,5	
3	75	
4	0,2	
5	2	
6	-4	
7	1	
8	2	
9	0,18	
10	756	
11	-12	
12	-21	
13	а) ± 1 б) 1	
14	$\frac{2\sqrt{6}}{3}$	
15	$(0; 1] \cup \{10\} \cup [100; +\infty)$	
16	29	
17	10	
18	$[\sqrt{2}; 2\sqrt{2}) \cup \{\sqrt{10}\}$	
19	а) да б) нет в) 11	



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

$$\sqrt{x^3 - 5x^2 - 9x + 22} = 4 - x.$$

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна (Резерв) 2018

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{\sqrt{2}}{2}; 2\sqrt{10}]$.

а) $\begin{cases} 4 - x \geq 0 \\ x^3 - 5x^2 - 9x + 22 = (4-x)^2 \end{cases}$

б) $x^3 - 5x^2 - 9x + 22 = (4-x)^2$

а) $x \leq 4$

б) $x^3 - 5x^2 - 9x + 22 = 16 - 8x + x^2$

$x^3 - 6x^2 - x + 6 = 0$

$x^2 \cdot (x-6) - 1 \cdot (x-6) = 0$

$(x-6) \cdot (x^2 - 1) = 0$

$x = 6$

(не подходит)

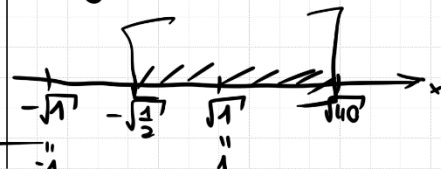
$x^2 = 1$

$x = 1$

$x = -1$

б) $1 = \sqrt{11}$
 $-1 = -\sqrt{11}$
 $-\frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = -\sqrt{\frac{1}{2}}$
 $2\sqrt{10} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{10} = \sqrt{40}$

Получаем



$1 \in [-\frac{\sqrt{2}}{2}; 2\sqrt{10}]$
 $-1 \in [-\frac{\sqrt{2}}{2}; 2\sqrt{10}]$

Ответ: а) ± 1
 б) 1

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	В тетраэдре $ABCD$ грани ABD и ACD являются правильными треугольниками со стороной равной 10 и перпендикулярны друг другу. На ребрах AB , AD , CD отмечены точки K , L и M , причём $BK = 2$, $AL = 4$ и $DM = 3$.	ИСТОЧНИКИ Основная волна (Резерв) 2023
----	--	--

а) Докажите, что плоскость MLK перпендикулярна CD .
 б) Найдите длину отрезка, образованного пересечением плоскости MLK с гранью ABC .

Решение:

а) $BD \cap KL = E$
 $\dots KLMN$ - сечение

б) $LM = \sqrt{3^2 + 6^2 - 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2}} = 3\sqrt{3}$
 Заметим, что $\angle LDM = 60^\circ$
 $6^2 = (3\sqrt{3})^2 + 3^2$ ✓
 значит $CD \perp LM$
 Аналогично $\triangle ALK$ - феррер.
 $AD \perp BK$
 $AD \perp KL$
 $AD \perp BK$
 значит $BK \parallel KL$
 $AD \perp KL$
 $CD \perp BK$
 $CD \perp KL$
 значит $CD \perp (MLK)$

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, приведённых выше	0
Максимальный балл	3

15	Решите неравенство $\lg^4 x - 4 \lg^3 x + 5 \lg^2 x - 2 \lg x \geq 0$.	ИСТОЧНИКИ Основная волна 2015 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$
----	--	--

Решение:

Пусть $\lg x = t$
 $t^4 - 4t^3 + 5t^2 - 2t \geq 0$
 $t \cdot (t^3 - 4t^2 + 5t - 2) \geq 0$
 Заметим, что при $t = 1$ выполняется $t^3 - 4t^2 + 5t - 2 = 0$

Выполним деление $t^3 - 4t^2 + 5t - 2$ на $t - 1$

$$\begin{array}{r} t^3 - 4t^2 + 5t - 2 : (t - 1) = t^2 - 3t + 2 \\ \underline{-(t^3 - t^2)} \\ -3t^2 + 5t - 2 \\ \underline{-(-3t^2 + 3t)} \\ -2t - 2 \\ \underline{-(-2t + 2)} \\ 0 \end{array}$$

Получаем $t \cdot (t - 1) \cdot (t^2 - 3t + 2) \geq 0$

График функции $y = t(t-1)(t^2-3t+2)$

Корни: $t = 0, 1, 2$

Решение неравенства: $t \leq 0$ или $1 \leq t \leq 2$

Возвращаемся к $\lg x$:
 $\lg x \leq 0 \Rightarrow x \leq 1$
 $\lg x \geq 1 \Rightarrow x \geq 10$
 $\lg x \leq 2 \Rightarrow x \leq 100$

Ответ: $(0; 1] \cup \{10\} \cup [100; +\infty)$

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

16

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на четыре 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 часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023	Июль 2024
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,6S$	$0,4S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором общая сумма выплат будет меньше 50 млн рублей.

ИСТОЧНИКИ

ГРП (старый банк)
ГРП (новый банк)
Основная волна (Резерв) 2024
Досрочная волна (Резерв) 2024
Основная волна (Резерв) 2023
Досрочная волна 2019
Основная волна (Резерв) 2018
Янтарко 2018
Основная волна 2016

Яусть майт - месяц платения

Дата	Сумма долга	Сумма выплаты
1.20	S млн	
2.21	$1,25 \cdot S$	$0,45S$
3.22	$0,8 \cdot S$	$0,4 \cdot S$
4.23	$1,25 \cdot 0,8 \cdot S = S$	$0,35 \cdot S$
5.24	$0,6 \cdot S$	$0,5 \cdot S$
6.25	$1,25 \cdot 0,6 \cdot S = 0,75S$	
7.26	$0,4 \cdot S$	
8.27	$1,25 \cdot 0,4 \cdot S = 0,5S$	
9.28	0	

Ответ: 29.

$OCB < 50$

$0,45S + 0,4S + 0,35S + 0,5S < 50$

$1,7S < 50$

$S < \frac{50 \cdot 10}{17}$

$S < \frac{500}{17}$

$S < 29 \frac{7}{17}$

Самб. цел. = 29

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

17

Пятиугольник $ABCDE$ вписан в окружность. Диагонали AD и BE пересекаются в точке M . Известно, что $BCDM$ – параллелограмм.

а) Докажите, что две стороны пятиугольника равны.
б) Найдите AB , если известно, что $BE = 12$, $BC = 5$, $AD = 9$.

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2024

а) $DM \parallel BC$
(т.к. $BCDM$ – паралл.)
Тогда $AD \parallel BC$
 $ABCD$ – трап., впис. в окр.
т.е. p/b трап.
 $AB = CD$

б) Пусть $AB = x = CD = BM$
(т.к. $BCDM$ – паралл.)
и $ABCD$ – p/b трап.
 $ME = 12 - x$
 $AM = AD - 5 = 9 - 5 = 4$

② по d -бу пересек. хорд.
 $AM \cdot DM = BM \cdot ME$
 $4 \cdot 5 = x \cdot (12 - x)$
 $20 = 12x - x^2$
 $x^2 - 12x + 20 = 0$
 $x = 2$ $x = 10$

посл. корень
по нер-ву $AB + BM > AM$

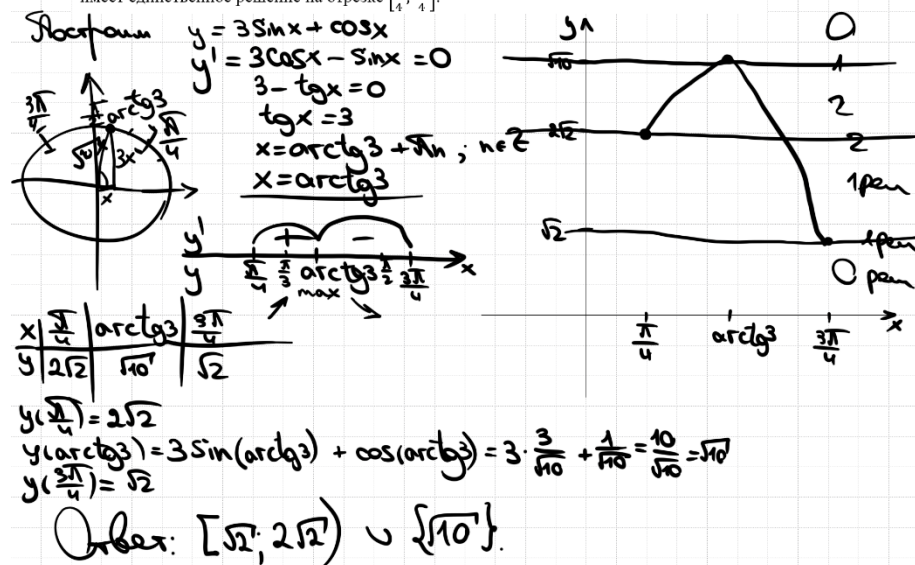
Ответ: 10.

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
Максимальный балл	3



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

$$3 \sin x + \cos x = a$$

имеет единственное решение на отрезке $\left[\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right]$.

ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна (Петербург) 2019
Пробный ЕГЭ 2018

19 Дано трёхзначное натуральное число (число не может начинаться с нуля).

- а) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 20?
 б) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 81?
 в) Какое наименьшее натуральное значение может иметь частное данного числа и суммы его цифр?

$$a) \frac{100a + 10b + c}{a + b + c} = 20$$

$$100a + 10b + c = 20a + 20b + 20c$$

$$80a = 10b + 19c$$

$$\text{При } a=1$$

$$b=8$$

$$c=0$$

$$\frac{180}{1+8+0} = 20$$

$$\text{Отв. а) да}$$

Дано трёхзначное натуральное число (число не может начинаться с нуля).

- а) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 20?
 б) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 81?
 в) Какое наименьшее натуральное значение может иметь частное данного числа и суммы его цифр?

б) Пусть k — искомое число

$$\frac{100a + 10b + c}{a + b + c} = k$$

$$100a + 10b + c = k \cdot a + k \cdot b + k \cdot c$$

$$k \cdot a - 100a + k \cdot b - 10b + k \cdot c - c = 0$$

$$a \cdot (k - 100) + b \cdot (k - 10) + c \cdot (k - 1) = 0$$

$$\text{Если } k=1, \text{ то } 0 = 99a + 9b$$

$$k=2, \text{ то } c = 98a + 8b$$

$$k=10, \text{ то } 9c = 90a$$

$$k=11, \text{ то } 10c + b = 89a$$

$$\Rightarrow k \geq 11$$

Отв. б) и.

$$b) \frac{100a + 10b + c}{a + b + c} = 81$$

$$100a + 10b + c = 81a + 81b + 81c$$

$$19a = 71b + 80c$$

Всё натуральное число k делит $19a$.
 Если $k=1$, то $19a = 0$, $a=0$, $b=0$, $c=0$.
 Если $k=2$, то $19a = 2b + 20c$.
 Если $k=3$, то $19a = 3b + 21c$.
 Если $k=4$, то $19a = 4b + 22c$.
 Если $k=5$, то $19a = 5b + 23c$.
 Если $k=6$, то $19a = 6b + 24c$.
 Если $k=7$, то $19a = 7b + 25c$.
 Если $k=8$, то $19a = 8b + 26c$.
 Если $k=9$, то $19a = 9b + 27c$.
 Если $k=10$, то $19a = 10b + 28c$.
 Если $k=11$, то $19a = 11b + 29c$.
 Если $k=12$, то $19a = 12b + 30c$.
 Если $k=13$, то $19a = 13b + 31c$.
 Если $k=14$, то $19a = 14b + 32c$.
 Если $k=15$, то $19a = 15b + 33c$.
 Если $k=16$, то $19a = 16b + 34c$.
 Если $k=17$, то $19a = 17b + 35c$.
 Если $k=18$, то $19a = 18b + 36c$.
 Если $k=19$, то $19a = 19b + 37c$.
 Если $k=20$, то $19a = 20b + 38c$.
 Если $k=21$, то $19a = 21b + 39c$.
 Если $k=22$, то $19a = 22b + 40c$.
 Если $k=23$, то $19a = 23b + 41c$.
 Если $k=24$, то $19a = 24b + 42c$.
 Если $k=25$, то $19a = 25b + 43c$.
 Если $k=26$, то $19a = 26b + 44c$.
 Если $k=27$, то $19a = 27b + 45c$.
 Если $k=28$, то $19a = 28b + 46c$.
 Если $k=29$, то $19a = 29b + 47c$.
 Если $k=30$, то $19a = 30b + 48c$.
 Если $k=31$, то $19a = 31b + 49c$.
 Если $k=32$, то $19a = 32b + 50c$.
 Если $k=33$, то $19a = 33b + 51c$.
 Если $k=34$, то $19a = 34b + 52c$.
 Если $k=35$, то $19a = 35b + 53c$.
 Если $k=36$, то $19a = 36b + 54c$.
 Если $k=37$, то $19a = 37b + 55c$.
 Если $k=38$, то $19a = 38b + 56c$.
 Если $k=39$, то $19a = 39b + 57c$.
 Если $k=40$, то $19a = 40b + 58c$.
 Если $k=41$, то $19a = 41b + 59c$.
 Если $k=42$, то $19a = 42b + 60c$.
 Если $k=43$, то $19a = 43b + 61c$.
 Если $k=44$, то $19a = 44b + 62c$.
 Если $k=45$, то $19a = 45b + 63c$.
 Если $k=46$, то $19a = 46b + 64c$.
 Если $k=47$, то $19a = 47b + 65c$.
 Если $k=48$, то $19a = 48b + 66c$.
 Если $k=49$, то $19a = 49b + 67c$.
 Если $k=50$, то $19a = 50b + 68c$.
 Если $k=51$, то $19a = 51b + 69c$.
 Если $k=52$, то $19a = 52b + 70c$.
 Если $k=53$, то $19a = 53b + 71c$.
 Если $k=54$, то $19a = 54b + 72c$.
 Если $k=55$, то $19a = 55b + 73c$.
 Если $k=56$, то $19a = 56b + 74c$.
 Если $k=57$, то $19a = 57b + 75c$.
 Если $k=58$, то $19a = 58b + 76c$.
 Если $k=59$, то $19a = 59b + 77c$.
 Если $k=60$, то $19a = 60b + 78c$.
 Если $k=61$, то $19a = 61b + 79c$.
 Если $k=62$, то $19a = 62b + 80c$.
 Если $k=63$, то $19a = 63b + 81c$.
 Если $k=64$, то $19a = 64b + 82c$.
 Если $k=65$, то $19a = 65b + 83c$.
 Если $k=66$, то $19a = 66b + 84c$.
 Если $k=67$, то $19a = 67b + 85c$.
 Если $k=68$, то $19a = 68b + 86c$.
 Если $k=69$, то $19a = 69b + 87c$.
 Если $k=70$, то $19a = 70b + 88c$.
 Если $k=71$, то $19a = 71b + 89c$.
 Если $k=72$, то $19a = 72b + 90c$.
 Если $k=73$, то $19a = 73b + 91c$.
 Если $k=74$, то $19a = 74b + 92c$.
 Если $k=75$, то $19a = 75b + 93c$.
 Если $k=76$, то $19a = 76b + 94c$.
 Если $k=77$, то $19a = 77b + 95c$.
 Если $k=78$, то $19a = 78b + 96c$.
 Если $k=79$, то $19a = 79b + 97c$.
 Если $k=80$, то $19a = 80b + 98c$.
 Если $k=81$, то $19a = 81b + 99c$.
 Если $k=82$, то $19a = 82b + 100c$.
 Если $k=83$, то $19a = 83b + 101c$.
 Если $k=84$, то $19a = 84b + 102c$.
 Если $k=85$, то $19a = 85b + 103c$.
 Если $k=86$, то $19a = 86b + 104c$.
 Если $k=87$, то $19a = 87b + 105c$.
 Если $k=88$, то $19a = 88b + 106c$.
 Если $k=89$, то $19a = 89b + 107c$.
 Если $k=90$, то $19a = 90b + 108c$.
 Если $k=91$, то $19a = 91b + 109c$.
 Если $k=92$, то $19a = 92b + 110c$.
 Если $k=93$, то $19a = 93b + 111c$.
 Если $k=94$, то $19a = 94b + 112c$.
 Если $k=95$, то $19a = 95b + 113c$.
 Если $k=96$, то $19a = 96b + 114c$.
 Если $k=97$, то $19a = 97b + 115c$.
 Если $k=98$, то $19a = 98b + 116c$.
 Если $k=99$, то $19a = 99b + 117c$.
 Если $k=100$, то $19a = 100b + 118c$.
 Если $k=101$, то $19a = 101b + 119c$.
 Если $k=102$, то $19a = 102b + 120c$.
 Если $k=103$, то $19a = 103b + 121c$.
 Если $k=104$, то $19a = 104b + 122c$.
 Если $k=105$, то $19a = 105b + 123c$.
 Если $k=106$, то $19a = 106b + 124c$.
 Если $k=107$, то $19a = 107b + 125c$.
 Если $k=108$, то $19a = 108b + 126c$.
 Если $k=109$, то $19a = 109b + 127c$.
 Если $k=110$, то $19a = 110b + 128c$.
 Если $k=111$, то $19a = 111b + 129c$.
 Если $k=112$, то $19a = 112b + 130c$.
 Если $k=113$, то $19a = 113b + 131c$.
 Если $k=114$, то $19a = 114b + 132c$.
 Если $k=115$, то $19a = 115b + 133c$.
 Если $k=116$, то $19a = 116b + 134c$.
 Если $k=117$, то $19a = 117b + 135c$.
 Если $k=118$, то $19a = 118b + 136c$.
 Если $k=119$, то $19a = 119b + 137c$.
 Если $k=120$, то $19a = 120b + 138c$.
 Если $k=121$, то $19a = 121b + 139c$.
 Если $k=122$, то $19a = 122b + 140c$.
 Если $k=123$, то $19a = 123b + 141c$.
 Если $k=124$, то $19a = 124b + 142c$.
 Если $k=125$, то $19a = 125b + 143c$.
 Если $k=126$, то $19a = 126b + 144c$.
 Если $k=127$, то $19a = 127b + 145c$.
 Если $k=128$, то $19a = 128b + 146c$.
 Если $k=129$, то $19a = 129b + 147c$.
 Если $k=130$, то $19a = 130b + 148c$.
 Если $k=131$, то $19a = 131b + 149c$.
 Если $k=132$, то $19a = 132b + 150c$.
 Если $k=133$, то $19a = 133b + 151c$.
 Если $k=134$, то $19a = 134b + 152c$.
 Если $k=135$, то $19a = 135b + 153c$.
 Если $k=136$, то $19a = 136b + 154c$.
 Если $k=137$, то $19a = 137b + 155c$.
 Если $k=138$, то $19a = 138b + 156c$.
 Если $k=139$, то $19a = 139b + 157c$.
 Если $k=140$, то $19a = 140b + 158c$.
 Если $k=141$, то $19a = 141b + 159c$.
 Если $k=142$, то $19a = 142b + 160c$.
 Если $k=143$, то $19a = 143b + 161c$.
 Если $k=144$, то $19a = 144b + 162c$.
 Если $k=145$, то $19a = 145b + 163c$.
 Если $k=146$, то $19a = 146b + 164c$.
 Если $k=147$, то $19a = 147b + 165c$.
 Если $k=148$, то $19a = 148b + 166c$.
 Если $k=149$, то $19a = 149b + 167c$.
 Если $k=150$, то $19a = 150b + 168c$.
 Если $k=151$, то $19a = 151b + 169c$.
 Если $k=152$, то $19a = 152b + 170c$.
 Если $k=153$, то $19a = 153b + 171c$.
 Если $k=154$, то $19a = 154b + 172c$.
 Если $k=155$, то $19a = 155b + 173c$.
 Если $k=156$, то $19a = 156b + 174c$.
 Если $k=157$, то $19a = 157b + 175c$.
 Если $k=158$, то $19a = 158b + 176c$.
 Если $k=159$, то $19a = 159b + 177c$.
 Если $k=160$, то $19a = 160b + 178c$.
 Если $k=161$, то $19a = 161b + 179c$.
 Если $k=162$, то $19a = 162b + 180c$.
 Если $k=163$, то $19a = 163b + 181c$.
 Если $k=164$, то $19a = 164b + 182c$.
 Если $k=165$, то $19a = 165b + 183c$.
 Если $k=166$, то $19a = 166b + 184c$.
 Если $k=167$, то $19a = 167b + 185c$.
 Если $k=168$, то $19a = 168b + 186c$.
 Если $k=169$, то $19a = 169b + 187c$.
 Если $k=170$, то $19a = 170b + 188c$.
 Если $k=171$, то $19a = 171b + 189c$.
 Если $k=172$, то $19a = 172b + 190c$.
 Если $k=173$, то $19a = 173b + 191c$.
 Если $k=174$, то $19a = 174b + 192c$.
 Если $k=175$, то $19a = 175b + 193c$.
 Если $k=176$, то $19a = 176b + 194c$.
 Если $k=177$, то $19a = 177b + 195c$.
 Если $k=178$, то $19a = 178b + 196c$.
 Если $k=179$, то $19a = 179b + 197c$.
 Если $k=180$, то $19a = 180b + 198c$.
 Если $k=181$, то $19a = 181b + 199c$.
 Если $k=182$, то $19a = 182b + 200c$.
 Если $k=183$, то $19a = 183b + 201c$.
 Если $k=184$, то $19a = 184b + 202c$.
 Если $k=185$, то $19a = 185b + 203c$.
 Если $k=186$, то $19a = 186b + 204c$.
 Если $k=187$, то $19a = 187b + 205c$.
 Если $k=188$, то $19a = 188b + 206c$.
 Если $k=189$, то $19a = 189b + 207c$.
 Если $k=190$, то $19a = 190b + 208c$.
 Если $k=191$, то $19a = 191b + 209c$.
 Если $k=192$, то $19a = 192b + 210c$.
 Если $k=193$, то $19a = 193b + 211c$.
 Если $k=194$, то $19a = 194b + 212c$.
 Если $k=195$, то $19a = 195b + 213c$.
 Если $k=196$, то $19a = 196b + 214c$.
 Если $k=197$, то $19a = 197b + 215c$.
 Если $k=198$, то $19a = 198b + 216c$.
 Если $k=199$, то $19a = 199b + 217c$.
 Если $k=200$, то $19a = 200b + 218c$.
 Если $k=201$, то $19a = 201b + 219c$.
 Если $k=202$, то $19a = 202b + 220c$.
 Если $k=203$, то $19a = 203b + 221c$.
 Если $k=204$, то $19a = 204b + 222c$.
 Если $k=205$, то $19a = 205b + 223c$.
 Если $k=206$, то $19a = 206b + 224c$.
 Если $k=207$, то $19a = 207b + 225c$.
 Если $k=208$, то $19a = 208b + 226c$.
 Если $k=209$, то $19a = 209b + 227c$.
 Если $k=210$, то $19a = 210b + 228c$.
 Если $k=211$, то $19a = 211b + 229c$.
 Если $k=212$, то $19a = 212b + 230c$.
 Если $k=213$, то $19a = 213b + 231c$.
 Если $k=214$, то $19a = 214b + 232c$.
 Если $k=215$, то $19a = 215b + 233c$.
 Если $k=216$, то $19a = 216b + 234c$.
 Если $k=217$, то $19a = 217b + 235c$.
 Если $k=218$, то $19a = 218b + 236c$.
 Если $k=219$, то $19a = 219b + 237c$.
 Если $k=220$, то $19a = 220b + 238c$.
 Если $k=221$, то $19a = 221b + 239c$.
 Если $k=222$, то $19a = 222b + 240c$.
 Если $k=223$, то $19a = 223b + 241c$.
 Если $k=224$, то $19a = 224b + 242c$.
 Если $k=225$, то $19a = 225b + 243c$.
 Если $k=226$, то $19a = 226b + 244c$.
 Если $k=227$, то $19a = 227b + 245c$.
 Если $k=228$, то $19a = 228b + 246c$.
 Если $k=229$, то $19a = 229b + 247c$.
 Если $k=230$, то $19a = 230b + 248c$.
 Если $k=231$, то $19a = 231b + 249c$.
 Если $k=232$, то $19a = 232b + 250c$.
 Если $k=233$, то $19a = 233b + 251c$.
 Если $k=234$, то $19a = 234b + 252c$.
 Если $k=235$, то $19a = 235b + 253c$.
 Если $k=236$, то $19a = 236b + 254c$.
 Если $k=237$, то $19a = 237b + 255c$.
 Если $k=238$, то $19a = 238b + 256c$.
 Если $k=239$, то $19a = 239b + 257c$.
 Если $k=240$, то $19a = 240b + 258c$.
 Если $k=241$, то $19a = 241b + 259c$.
 Если $k=242$, то $19a = 242b + 260c$.
 Если $k=243$, то $19a = 243b + 261c$.
 Если $k=244$, то $19a = 244b + 262c$.
 Если $k=245$, то $19a = 245b + 263c$.
 Если $k=246$, то $19a = 246b + 264c$.
 Если $k=247$, то $19a = 247b + 265c$.
 Если $k=248$, то $19a = 248b + 266c$.
 Если $k=249$, то $19a = 249b + 267c$.
 Если $k=250$, то $19a = 250b + 268c$.
 Если $k=251$, то $19a = 251b + 269c$.
 Если $k=252$, то $19a = 252b + 270c$.
 Если $k=253$, то $19a = 253b + 271c$.
 Если $k=254$, то $19a = 254b + 272c$.
 Если $k=255$, то $19a = 255b + 273c$.
 Если $k=256$, то $19a = 256b + 274c$.
 Если $k=257$, то $19a = 257b + 275c$.
 Если $k=258$, то $19a = 258b + 276c$.
 Если $k=259$, то $19a = 259b + 277c$.
 Если $k=260$, то $19a = 260b + 278c$.
 Если $k=261$, то $19a = 261b + 279c$.
 Если $k=262$, то $19a = 262b + 280c$.
 Если $k=263$, то $19a = 263b + 281c$.
 Если $k=264$, то $19a = 264b + 282c$.
 Если $k=265$, то $19a = 265b + 283c$.
 Если $k=266$, то $19a = 266b + 284c$.
 Если $k=267$, то $19a = 267b + 285c$.
 Если $k=268$, то $19a = 268b + 286c$.
 Если $k=269$, то $19a = 269b + 287c$.
 Если $k=270$, то $19a = 270b + 288c$.
 Если $k=271$, то $19a = 271b + 289c$.
 Если $k=272$, то $19a = 272b + 290c$.
 Если $k=273$, то $19a = 273b + 291c$.
 Если $k=274$, то $19a = 274b + 292c$.
 Если