



**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

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

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**

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

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

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

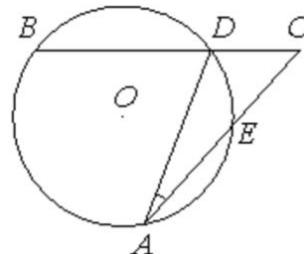
$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

**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

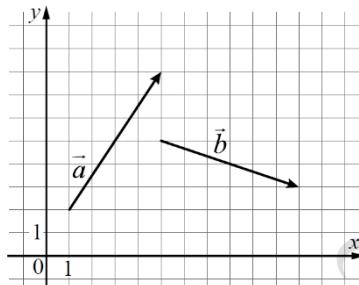
Угол  $ACB$  равен  $54^\circ$ . Градусная мера дуги  $AB$  окружности, не содержащей точек  $D$  и  $E$  равна  $138^\circ$ . Найдите угол  $DAE$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

2

На координатной плоскости изображены векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.



3

В цилиндрический сосуд налили 500 куб. см воды. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1,2 раза. Найдите объём детали. Ответ выразите в куб. см.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

На олимпиаде по русскому языку 350 участников разместили в трёх аудиториях. В первых двух удалось разместить по 140 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

В коробке 12 синих, 6 красных и 7 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Найдите вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастеры.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Найдите корень уравнения

$$\sqrt{2x + 31} = 9.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Найдите значение выражения

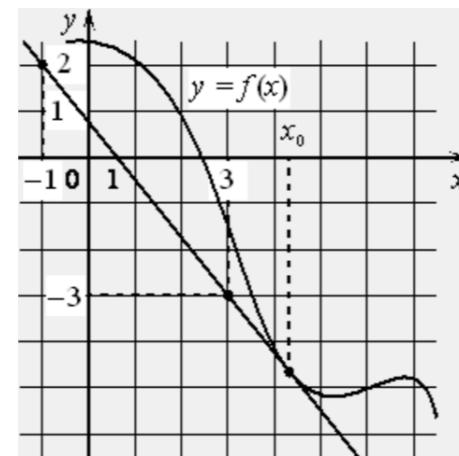
$$\frac{51 \cos 4^\circ}{\sin 86^\circ} + 8.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.



8

На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

9

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 170$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  – скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 12$  м/с и  $v = 6$  м/с – скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 180 Гц?

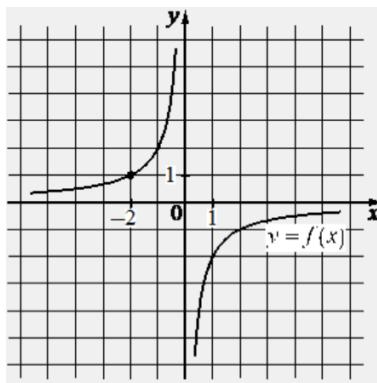
Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 42 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции

$$y = 8 \cos x + \frac{30}{\pi} x + 19 \text{ на отрезке } \left[ -\frac{2\pi}{3}; 0 \right].$$

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

$$x - 3\sqrt{x-1} + 1 = 0.$$

- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\sqrt{3}; \sqrt{20}]$ .

- 14 На ребре  $AA_1$  прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  взята точка  $E$  так, что  $A_1 E : EA = 6 : 1$ , на ребре  $BB_1$  – точка  $F$  так, что  $B_1 F : FB = 3 : 4$ , а точка  $T$  – середина ребра  $B_1 C_1$ . Известно, что  $AB = 4\sqrt{2}$ ,  $AD = 30$ ,  $AA_1 = 35$ .

- а) Докажите, что плоскость  $EFT$  проходит через вершину  $D_1$ .  
 б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью  $EFT$ .

- 15 Решите неравенство

$$(3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) \geq 0.$$

- 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 наименьшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет больше 5 млн рублей.



**17** В трапецию  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  вписана окружность с центром  $O$ .

- а) Докажите, что  $\sin \angle AOD = \sin \angle BOC$ .
- б) Найдите площадь трапеции, если  $\angle BAD = 90^\circ$ , а основания равны 5 и 7.

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} y = |x - a| - 4, \\ 4|y| + x^2 + 8x = 0 \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

**19** На доске написано 30 различных натуральных чисел, десятичная запись каждого из которых оканчивается или на цифру 4, или на цифру 8. Сумма написанных чисел равна 2786.

- а) Может ли на доске быть поровну чисел, оканчивающихся на 4 и на 8?
- б) Может ли ровно четыре числа на доске оканчиваться на 8?
- в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 8, 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	15
2	12
3	100
4	0,2
5	0,24
6	25
7	59
8	-1,25
9	312
10	189
11	-0,2
12	-5
13	а) 2; 5 б) 2
14	382,5
15	$(-\infty; 1] \cup \{2\} \cup [3; +\infty)$
16	11
17	35
18	$(-5; -4) \cup (-4; -3)$
19	а) нет б) нет в) 9

**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

$$x - 3\sqrt{x-1} + 1 = 0.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\sqrt{3}; \sqrt{20}]$ .

$$\text{a) } x+1 = 3\sqrt{x-1}$$

$$\sqrt{x-1} = \frac{x+1}{3}$$

$$\text{1) } \frac{x+1}{3} \geq 0 \quad | \cdot 3$$

$$\text{2) } x-1 = \left(\frac{x+1}{3}\right)^2 \quad | \cdot 9$$

$$\text{1) } x+1 \geq 0$$

$$x \geq -1$$

$$\text{2) } (x-1) \cdot 9 = x^2 + 2x + 1$$

$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$x = 5 \quad x = 2$$

Ответ: а) 2; 5.  
б) 2.

$$\text{1) } 2 = \sqrt{4}$$

$$5 = \sqrt{25}$$

Получаем

## Тренировочный вариант №19

## 14

На ребре  $AA_1$  прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  взята точка  $E$  так, что  $A_1 E : EA = 6 : 1$ , на ребре  $BB_1$  — точка  $F$  так, что  $B_1 F : FB = 3 : 4$ , а точка  $T$  — середина ребра  $B_1 C_1$ . Известно, что  $AB = 4\sqrt{2}$ ,  $AD = 30$ ,  $AA_1 = 35$ .

- а) Докажите, что плоскость  $EFT$  проходит через вершину  $D_1$ .  
б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью  $EFT$ .

а) Сечение пересек. паралл. грани по норм. пл.

Построим  $EK$  такую, что  $EK \parallel FT$

$\triangle B_1FT$  — р/б.

$\triangle EA_1K$  — р/б

т.е.  $A_1K = 30 = A_1E$

но  $A_1K = 30$

значит  $EK \parallel FT$  и есть точка  $D_1$

$$\text{б) } EFTD_1 \text{ — трапеция}$$

$$FT = \sqrt{15^2 + 16^2} = 15\sqrt{2}$$

$$D_1E = 30\sqrt{2}$$

$$D_1T = \sqrt{25^2 + 15^2} \text{ по т. Пиф.}$$

$$EF = \sqrt{25^2 + 15^2}$$

$$\text{запишем } EFTD_1 \text{ — р/б. грани}$$

$$T = 15\sqrt{2}$$

$$2 \cdot \frac{15\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{15\sqrt{2}}{2} = 30\sqrt{2}$$

$$S = \frac{15\sqrt{2} + 30\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{15}{\sqrt{2}} = 382,5$$

Ответ: 382,5.

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

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  

$$(3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) \geq 0.$$

$$(3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \left( \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 5) - \log_{\frac{1}{2}}1 \right) \geq 0$$

$$\begin{aligned} & (3^{4x-x^2-3} - 1) \cdot \left( \frac{1}{2} - 1 \right) \cdot \left( x^2 - 4x + 5 - 1 \right) \geq 0 \\ & 3^{4x-x^2-3} - 1 \geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 - (-2) \\ & 3^{4x-x^2-3} \leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 - (-2) \\ & 3^{4x-x^2-3} \leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 - (-2) \\ & 3^{4x-x^2-3} \leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 - (-2) \\ & 3^{4x-x^2-3} \leq 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1 - (-2) \\ & 3^{4x-x^2-3} \leq 1 \end{aligned}$$

$$\text{Ответ: } (-\infty, 1] \cup \{2\} \cup [3, +\infty)$$

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

### ИСТОЧНИКИ

Досрочная волна (Резерв) 2016	
БЫЛЫ	СТАЛО
МЕТОД РАЦИОНАЛИЗАЦИИ	
$\log_a f - \log_a g = (a-1)(f-g)$	
$a^f - a^g = (a-1)(f-g)$	
$ f  -  g  = (f-g)(f+g)$	
$\sqrt{f} - \sqrt{g} = (f-g)$	

### 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 2%;
- по сравнению с концом предыдущего года;
- 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)	$S$	0,75	0,45	0

Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет больше 5 млн рублей.

Лист №1  
март-месяц  
математики

Дата Сумма долга

и 16  $S$

и 17  $1,25 \cdot S$

и 18  $0,75 \cdot S$

и 19  $0,45 \cdot S$

и 20  $0 \cdot S$

и 21  $0,55 \cdot S$

и 22  $0,475 \cdot S$

и 23  $0,225 \cdot S$

и 24  $0,105 \cdot S$

и 25  $0,055 \cdot S$

и 26  $0,0275 \cdot S$

и 27  $0,0105 \cdot S$

и 28  $0,0055 \cdot S$

и 29  $0,00275 \cdot S$

и 30  $0,00105 \cdot S$

и 31  $0,00055 \cdot S$

и 32  $0,000275 \cdot S$

и 33  $0,000105 \cdot S$

и 34  $0,000055 \cdot S$

и 35  $0,0000275 \cdot S$

и 36  $0,0000105 \cdot S$

и 37  $0,0000055 \cdot S$

и 38  $0,00000275 \cdot S$

и 39  $0,00000105 \cdot S$

и 40  $0,00000055 \cdot S$

и 41  $0,000000275 \cdot S$

и 42  $0,000000105 \cdot S$

и 43  $0,000000055 \cdot S$

и 44  $0,0000000275 \cdot S$

и 45  $0,0000000105 \cdot S$

и 46  $0,0000000055 \cdot S$

и 47  $0,00000000275 \cdot S$

и 48  $0,00000000105 \cdot S$

и 49  $0,00000000055 \cdot S$

и 50  $0,000000000275 \cdot S$

и 51  $0,000000000105 \cdot S$

и 52  $0,000000000055 \cdot S$

и 53  $0,0000000000275 \cdot S$

и 54  $0,0000000000105 \cdot S$

и 55  $0,0000000000055 \cdot S$

и 56  $0,00000000000275 \cdot S$

и 57  $0,00000000000105 \cdot S$

и 58  $0,00000000000055 \cdot S$

и 59  $0,000000000000275 \cdot S$

и 60  $0,000000000000105 \cdot S$

и 61  $0,000000000000055 \cdot S$

и 62  $0,0000000000000275 \cdot S$

и 63  $0,0000000000000105 \cdot S$

и 64  $0,0000000000000055 \cdot S$

и 65  $0,00000000000000275 \cdot S$

и 66  $0,00000000000000105 \cdot S$

и 67  $0,00000000000000055 \cdot S$

и 68  $0,000000000000000275 \cdot S$

и 69  $0,000000000000000105 \cdot S$

и 70  $0,000000000000000055 \cdot S$

и 71  $0,0000000000000000275 \cdot S$

и 72  $0,0000000000000000105 \cdot S$

и 73  $0,0000000000000000055 \cdot S$

и 74  $0,00000000000000000275 \cdot S$

и 75  $0,00000000000000000105 \cdot S$

и 76  $0,00000000000000000055 \cdot S$

и 77  $0,000000000000000000275 \cdot S$

и 78  $0,000000000000000000105 \cdot S$

и 79  $0,000000000000000000055 \cdot S$

и 80  $0,0000000000000000000275 \cdot S$

и 81  $0,0000000000000000000105 \cdot S$

и 82  $0,0000000000000000000055 \cdot S$

и 83  $0,00000000000000000000275 \cdot S$

и 84  $0,00000000000000000000105 \cdot S$

и 85  $0,00000000000000000000055 \cdot S$

и 86  $0,000000000000000000000275 \cdot S$

и 87  $0,000000000000000000000105 \cdot S$

и 88  $0,000000000000000000000055 \cdot S$

и 89  $0,0000000000000000000000275 \cdot S$

и 90  $0,0000000000000000000000105 \cdot S$

и 91  $0,0000000000000000000000055 \cdot S$

и 92  $0,00000000000000000000000275 \cdot S$

и 93  $0,00000000000000000000000105 \cdot S$

и 94  $0,00000000000000000000000055 \cdot S$

и 95  $0,000000000000000000000000275 \cdot S$

и 96  $0,000000000000000000000000105 \cdot S$

и 97  $0,000000000000000000000000055 \cdot S$

и 98  $0,0000000000000000000000000275 \cdot S$

и 99  $0,0000000000000000000000000105 \cdot S$

и 100  $0,0000000000000000000000000055 \cdot S$

и 101  $0,00000000000000000000000000275 \cdot S$

и 102  $0,00000000000000000000000000105 \cdot S$

и 103  $0,00000000000000000000000000055 \cdot S$

и 104  $0,000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 105  $0,000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 106  $0,000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 107  $0,0000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 108  $0,0000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 109  $0,0000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 110  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 111  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 112  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 113  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 114  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 115  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 116  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 117  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 118  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 119  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 120  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 121  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 122  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 123  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 124  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 125  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 126  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 127  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 128  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 129  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 130  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 131  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 132  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 133  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 134  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 135  $0,00000000000000000000000000000105 \cdot S$

и 136  $0,00000000000000000000000000000055 \cdot S$

и 137  $0,00000000000000000000000000000275 \cdot S$

и 138  $0,00000000$





19

На доске написано 30 различных натуральных чисел, десятичная запись каждого из которых оканчивается или на цифру 4, или на цифру 8. Сумма написанных чисел равна 2786.

- а) Может ли на доске быть поровну чисел, оканчивающихся на 4 и на 8?  
 б) Может ли ровно четыре числа на доске оканчиваться на 8?  
 в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 8, может быть на доске?

а) 15 чисел оканч. на 4  
 15 чисел оканч. на 8

В таком случае сумма 30 чисел оканчивалась бы на 0, а не на 6, что не верно. Ответ: а) нет.

б) Может ли 26 чисел оканч. на 4?  
 4 числа оканч. на 8?

Найдем минимально возможную сумму таких чисел:

$$8 + 16 + 24 + 32 + 40 + 48 + 56 + 64 + 72 + 80 + 88 + 96 + 104 + 112 + 120 + 128 + 136 + 144 + 152 + 160 + 168 + 176 + 184 + 192 + 200 = 3446$$

$$S_{\min} = \frac{8+38}{2} \cdot 4 + \frac{4+256}{2} \cdot 26 = 92 + 3354 = 3446$$

$$3446 > 2786$$

Ответ: б) нет.

в) Может ли 23 числа оканч. на 4 и 7 чисел оканч. на 8?

$$S = \frac{8+38}{2} \cdot 7 + \frac{4+224}{2} \cdot 23 = 2888$$

$$S \geq 2888$$

$\Rightarrow$  сумма > 23 чисел, оканч. на 4 и < 2 чисел, ок. на 8, т.е.  $S > 2888$ .

Может ли 22 числа оканч. на 4 и 8 и ок. на 8?

$$S = \frac{8+38}{2} \cdot 8 + \frac{4+214}{2} \cdot 22 = 2842$$

10 чисел, оканч. на 8 больше на 10 чисел, т.к. тогда сумма 30 чисел оканчивается на 0, а не на 6, как 2786.

$\Rightarrow$  Искомое число  $\geq 9$

г) Покажем, что 9 чисел, оканчивающихся на 8, ищутся:

$$S = \frac{8+38}{2} \cdot 9 + \frac{4+204}{2} \cdot 21 = 2616$$

$$S \geq 2616$$

8 16 24 32 40 48 56 64 72 80 88 96 104 112 120 128 136 144 152 160 168 176 184 192 200

График суммы:  $S = \frac{8+38}{2} \cdot 8 + 258 + \frac{4+204}{2} \cdot 21 = 3446 + 258 + 2148 = 2786$

Ответ: б, г.

### ИСТОЧНИКИ

БПИ (старый банк)  
 БПИ (новый банк)  
 Основная волна 2017

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