



РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС ШКОЛЬНИКОВ ЧЕЛЯБИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОКРУГА
ПО МАТЕМАТИКЕ, ИНФОРМАТИКЕ И КРИПТОГРАФИИ 2026 г.
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ТУР, 9 класс
Максимальное количество баллов – 32

1. (5 баллов) В таблице приведены данные о выработке трёх рабочих за 4 дня.

Рабочий	День 1	День 2	День 3	День 4	Среднее значение за 4 дня
A	40	x	50	60	50
B	y	60	40	z	n
C	50	u	t	70	55

Известно:

- Сумма выработок у всех рабочих вместе равна 640
- Минимальное значение выработки 40
- Максимальное значение выработки 75 и встречается в таблице ровно 1 раз
- У рабочего В ровно два дня выработка была меньше среднего значения рабочего С
- У рабочего С ровно один день выработка равна среднему значению
- Все значения в таблице целые и кратны 5

Определите значения x, y, z, u, t, n. В ответе запишите их сумму.

2. (4 балла) Студент Василий придумал новую шифровку, вот она:

ССХБЕОРВЭФЙИМЙЖКСУТОЗЕВКНАГТТБЕЮНЁНСОДОПЦЗЖ 45 6

К шифровке прилагается вот такой ключ, использованный для шифрования:

2 6 4 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
+0-1+2-3+1+1-2+0-3+3+1-2+4+0+0+2-1-1+3-2+4-2-3
-3+1+2-3+0-2+0+1+2+3+4-3-3-2-1+0+1-2+3+4-1-2 45 8

Расшифруйте шифровку Василия.

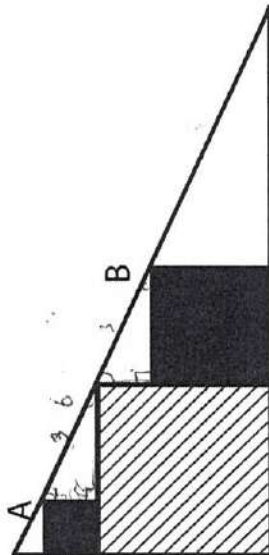
3. (5 баллов) Пусть $S(n)$ – это сумма чётных цифр числа n.

Например, $S(2025) = 2 + 0 + 2 = 4$, $S(2026) = 2 + 0 + 2 + 6 = 10$.

Найдите значение выражения $S(1) + S(2) + \dots + S(2026)$.

$$\begin{array}{r} 1540656 \\ 123456 \\ \hline 16540656 \end{array}$$

4. (7 баллов) На рисунке изображён прямоугольный треугольник, черным цветом и белым со штриховкой выделены квадраты. Длина отрезка АВ равна 6. Чему равна суммарная площадь двух черных квадратов?



5. (5 баллов) Информация о файловой системе представлена в таблице.

Имя	Родитель	Тип	Размер(Мбайт)
/	-	D	-
A	/	D	-
B	/	D	-
C	A	D	-
f1	A	F	10
f2	A	F	12
D	B	D	-
f5	B	F	7
f3	C	F	8
f4	C	F	15
f6	D	F	20
f7	D	F	9
f8	D	F	5

Столбец Имя содержит имя файла/каталога.

Столбец Родитель содержит информацию о родительском каталоге для текущего объекта.

Столбец Тип содержит информацию о типе файла (D - каталог; F - файл).

Столбец Размер содержит размер файла в Мегабайтах.

Найдите каталог, удаление которого приведет к тому, что вес корневого каталога станет минимально возможным, но не меньше 50 Мбайт.

141016

В ответе запишите размер полученного корневого каталога после удаления.

Укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

Примечание: корневой каталог обозначен символом /. Вес каталога равен сумме размеров всех файлов в нем и во всех его подкаталогах.

6. (6 баллов) Студент Василий изучает основы криптографии и решил придумать собственную хеш-функцию для слов. Он знает, что хеш-функция — это способ превратить сообщение любой длины в короткое число (хеш), причём:

- одно и то же слово всегда даёт один и тот же хеш;
 - восстановить слово по хешу сложно;
 - иногда разные слова могут иметь одинаковый хеш — это называется коллизией.
- Василий придумал хеш-функцию, работающую по следующим правилам:

- каждой букве ставим в соответствие её номер в алфавите, $A=1 \dots Я=33$
- позиция буквы при чтении слова справа налево влияет на хеш (см. пример)
- итоговый хеш — это остаток от деления полученного на предыдущем шаге числа на 1000.

Василий в качестве пример посчитал хеш для слова КОЛБАСА.

- $K = 12$ (позиция 7)
- $O = 16$ (позиция 6)
- $L = 13$ (позиция 5)
- $B = 2$ (позиция 4)
- $A = 1$ (позиция 3)
- $C = 19$ (позиция 2)
- $A = 1$ (позиция 1)

Считаем хеш:

$$\begin{aligned} & 12 \cdot 5^{7-1} + 16 \cdot 5^{6-1} + 13 \cdot 5^{5-1} + 2 \cdot 5^{4-1} + 1 \cdot 5^{3-1} + 19 \cdot 5^{2-1} + 1 \cdot 5^{1-1} = \\ & = 12 \cdot 5^6 + 16 \cdot 5^5 + 13 \cdot 5^4 + 2 \cdot 5^3 + 1 \cdot 5^2 + 19 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^0 = \\ & = 187500 + 50000 + 8125 + 250 + 25 + 95 + 1 = 245996 \end{aligned}$$

Берём остаток от деления на 1000 этого числа и получаем хеш 996.

После «колбасы» Василий нашёл хеш для своего имени ВАСИЛИЙ. А затем придумал и коллизию для слова ВАСИЛИЙ: другое слово (не обязательно существующее в русском языке, это может быть любой набор букв), хеш которого совпал с хешем слова ВАСИЛИЙ.

Что ж, а сможете ли вы вычислить хеш слова ВАСИЛИЙ и найти коллизию для этого слова?

предоставить по заданному порядку к буквам, выполнить упр.,
на это число поворотов в заданном порядке, алфавитным индексом, перейти если не
идти от буквы "А" на -1, то получится буква "Я".

Чистовик

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

$$x = 50 \cdot 4 - 40 - 50 - 60 = 50$$

Поскольку 50 - среднее значение, оно вычисляется путём сложения всех элементов и деления суммы на их кол-во

и или t равны 55 по условию \Rightarrow и или $t = 55 \cdot 4 - 50 - 55 - 70 = 45$, условились, что $u = 55$, а $= 45$.

Поскольку сумма заработков у всех рабочих вместе равна 640, то $y + z = 640 - 40 - 50 - 50 - 60 - 60 - 40 - 3$

$$55 - 45 - 70 = 120$$

$$225 \quad 100 \quad 120$$

Проверим $n = \frac{z + y + 60 + 40}{4} = \frac{120 + 60 + 40}{4} = 55$ (так n - ср. знач.)

Проверим итог:

$$x = 50$$

$$y + z = 120$$

$$n = 55$$

$$u = 55$$

$$t = 45$$

$$50 + 120 + 55 + 55 + 45 = 325$$

Ответ: 325.

✓

Вам известно, что на чертеже AO сторона малого чёрного квадрата относится к стороне большого чёрного квадрата как $\frac{1}{2}$, а сторона внутреннего квадрата как $\frac{1}{3}$, а стороны

2) Пусть сторона малого чёрного квадрата равна x , тогда сторона большого чёрного квадрата $(2x)$, а сторона внутреннего $(\frac{2}{3}x)$.

3) Так же на чертеже видно, что два предельных, гипотенузы некоторых составят отрезок AB - равны, тогда (далее верхний и ниж будет обозначаться как D_1 , а нижний D_2), тогда гипотенуза D_1 равна $\frac{5}{2} = 3$.

4) Исходя из пункта (2) и пункта (1) мы можем сделать, что катеты D_1 и D_2 относятся друг к другу как $\frac{1}{2}$ (все вычисления применены к D_1 и D_2)

5) Исходя из п. (4) мы можем составить уравнение:

$$x^2 + (2x)^2 = 3^2$$

$$5x^2 = 9$$

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

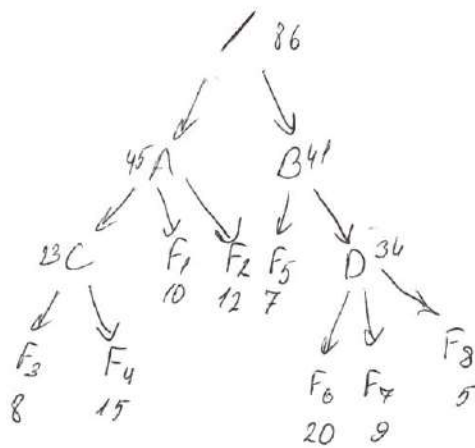
6) Найдем суммарную площадь м.т.к.в и б.т.к.в:

$$\left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^2 + \left(2 \cdot \frac{3}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{9}{5} + \frac{4 \cdot 9}{5} = \frac{5 \cdot 9}{5} = 9$$

Ответ: 9.

6 б. - не полное доказательство
Утверждение п.1 выдвинуто
на основе наблюдения и
не было доказано.

№5
Изобразим данную древнюю систему в виде графа, обозначим все слагаемые



Что найдём максимальные все, который можно удалить

$$86 - 50 = 36 \text{ (мб)}$$

Наибольший все, не превышающий максимальный - 34 мб у слагаемого D

Ответ: слагаемое D. 5б.

№6.

$$B = 3 (7)$$

$$A = 1 (6)$$

$$C = 19 (5)$$

$$U = 10 (4)$$

$$N = 13 (3)$$

$$Y = 10 (2)$$

$$U = 11 (1)$$

$$3 \cdot 5^{7-1} + 1 \cdot 5^{6-1} + 19 \cdot 5^{5-1} + 10 \cdot 5^{4-1} + 13 \cdot 5^{3-1} + 10 \cdot 5^{2-1} + 11 \cdot 5^{1-1} = 3 \cdot 5^6 + 1 \cdot 5^5 + 19 \cdot 5^4 + 10 \cdot 5^3 + 13 \cdot 5^2 + 10 \cdot 5 + 11 =$$

$$= 46875 + 3125 + 11875 + 1250 + 325 + 50 + 11 = 63511$$

Остаток от деления на 1000 - 511

Мое слово

$$B = 2 (4)$$

$$U = 10 (3)$$

$$B = 2 (2)$$

$$A = 1 (1)$$

$$2 \cdot 5^{4-1} + 10 \cdot 5^{3-1} + 2 \cdot 5^{2-1} + 1 \cdot 5^{1-1} = 2 \cdot 5^3 + 10 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5 + 1 = 250 + 250 + 10 + 1 = 511$$

Ответ: да, это слово "БИБА". 6б.

№82

Зашифрованное сообщение: Студент Василий неплохо разбирается в
... а именно: оплотнеть все числа на X.

4б.