

419258

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету ИНФОРМАТИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Степанов Александр Олегович

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Королёв, МАОУ ЛИП, 11 класс

Регистрационный номер ЛИМ 0210

Вариант задания 7

Дата проведения “ 19 ” МАРТА 20 17 г.

Подпись участника



88 (восемьдесят восемь) 

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

419258

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 | 0 | 12 | 16 | 88 |

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

419258

258

Вариант № 7

№1

$$10,2_{10} = 12, (1463)_8$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 8} \\ \underline{8} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \overline{) 2} \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \overline{) 6} \\ \underline{6} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \overline{) 8} \\ \underline{8} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1998 \overline{) 4} \\ \underline{16} \\ 38 \\ \underline{36} \\ 2 \end{array}$$

2 - 2-е число в 1463

Ответ: 4.

№2

$$\overline{abc} - 198 = \overline{cba}$$

$$100a + 10b + c - 198 = 100c + 10b + a$$

$$99a - 198 = 99c$$

$$a - 2 = c$$

$$\text{подставим } c \text{ в } a + b + c = 11$$

$$a + b + a - 2 = 11$$

$$2a + b = 13$$

$$b = 13 - 2a$$

Подберем число a так, чтобы все условия выполнялись:

$$1) a = 6$$

$$\overline{abc} = 614$$

$$36 + 1 + 16 = 53 \neq 45$$

$$2) a = 5$$

$$\overline{abc} = 533$$

$$25 + 9 + 9 = 44 \neq 45$$

$$3) a = 4$$

$$\overline{abc} = 452$$

$$16 + 25 + 4 = 45$$

$$\begin{array}{r} 452 \\ - 198 \\ \hline 254 \end{array}$$

$$\Rightarrow a = 4, \overline{abc} = 452$$

Ответ: 452.

№3

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |

1) Поставим первую ладью в первый ряд, тогда вторую можно поставить на любой из 7 других рядов и на 7 других столбцов
 \Rightarrow способов поставить вторую ладью - $7 \cdot 7$ способов. но в первом ряду первую ладью можно поставить на 8 клеток
 \Rightarrow для первого ряда $8 \cdot 7 \cdot 7$ способов.

2) Теперь поставим первую ладью во второй ряд, тогда вторую можно поставить на 6 рядов и на 7 столбцов, т.к. если мы поставим вторую ладью на первый ряд, то повторим способ из первого пункта \Rightarrow для второго ряда $8 \cdot 7 \cdot 6$ способов.

3) Аналогично для остальных рядов:

для 3-го: $8 \cdot 7 \cdot 5$

для 4-го: $8 \cdot 7 \cdot 4$

для 5-го: $8 \cdot 7 \cdot 3$

для 6-го: $8 \cdot 7 \cdot 2$

для 7-го: $8 \cdot 7 \cdot 1$

для 8-го: $8 \cdot 7 \cdot 0$

$$\begin{array}{r} \times 56 \\ 28 \\ \hline 112 \\ 1568 \end{array}$$



Сложим все случаи: $8 \cdot 7 (7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 + 0) = 56 \cdot 28 = 1568$

Ответ: 1568 способов.

Уб 4

$$\begin{aligned} & ((\bar{A} \leftrightarrow \bar{B} \bar{C}) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow (\bar{A} + \bar{C} + \bar{B}) = ((\bar{A} \bar{B} \bar{C} + \bar{A} (B + C)) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) = \\ & = ((\bar{A} + B + C) (\bar{A} + \bar{B} \bar{C}) + \bar{C}) \rightarrow (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}) = (\bar{A} \bar{B} \bar{C} + \bar{A} (B + C)) \bar{C} + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \\ & = \cancel{\bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{C}} + \bar{A} B \bar{C} + \bar{A} C + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \bar{A} (B \bar{C} + C + 1) + \bar{B} + \bar{C} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} \end{aligned}$$

Ответ: $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$.

Уб 5

abc - исконое число

а) a, b, c - арифметическая прогрессия

б) $abc - 297 = cba$

в) $a+8, b+5, c+1$ - арифметическая прогрессия

1) $abc - 297 = cba$

$100a + 10b + c - 297 = 100c + 10b + a$

$99a - 297 = 99c$

$a - 3 = c \Rightarrow a - c = 3$

2) $c = aq^2$, где q - разность арифметической прогрессии

3) $a + 8 + 2d = c + 1$, где d - разность арифметической прогрессии

$$a - c = -7 - 2d$$

$$10 = -2d \Rightarrow d = -5$$

$$4) a + 8 + d = b + 5$$

$$a + 3 = b + 5$$

$$a = b + 2, \text{ но } b = aq \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a - 2 = aq$$

$$5) c = a - 3$$

$$c = aq^2 \Rightarrow a - 3 = aq^2$$

$$6) \begin{cases} a - 2 = aq \\ a - 3 = aq^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{a-2}{a} \\ q^2 = \frac{a-3}{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(a-2)^2}{a^2} = \frac{a-3}{a}$$

$$\frac{a^2 - 4a + 4 - a^2 + 3a}{a} \geq 0$$

$$\frac{-a+4}{a^2} \geq 0 \Rightarrow a \leq 4 \Rightarrow b \geq 2, c \geq 1$$

Проверка:

$$421 = abc$$

а) 4, 2, 1 - геометрическая прогрессия с $q = \frac{1}{2}$

$$б) 421 - 297 = 124$$

$$\begin{array}{r} 421 \\ - 297 \\ \hline 124 \end{array}$$

(+)

в) 12, 7, 2 - арифметическая прогрессия с $d = -5$

Ответ: 421.

$$\omega \leq 6$$

$$\div + a_1 d_1 + a_2 d_2 + a_3 d_3$$

+

$$\text{Ответ: } (a^2 + d^2) \div (b^2 + c^2).$$

$$\omega \leq 7$$

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 4$$

$$a_{n+2} - 4a_{n+1} + 4a_n = 0$$

$$a_n = ?$$

Пусть $n=1$, тогда $a_3 - 4a_2 + 4a_1 = 0$

$$a_3 - 16 + 8 = 0$$

$$a_3 = 8$$

Пусть $n=2$, тогда $a_4 - 4a_3 + 4a_2 = 0$

$$a_4 - 32 + 16 = 0$$

$$a_4 = 16$$

Пусть $n=3$, тогда $a_5 - 4a_4 + 4a_3 = 0$

$$a_5 - 64 + 32 = 0$$

$$a_5 = 32$$

Можно заметить, что $a_n = 2a_{n-1} \Rightarrow a_n = 2^n$

Ответ: $a_n = 2^n$.

$W=9$

$$a = 141 = 128 + 8 + 4 + 1 = 10001101$$

$$b = 77 = 64 + 8 + 4 + 1 = 01001101$$

$$(b \ll 1) \oplus (b \gg 1) \oplus (((a \oplus b) \gg 1) \oplus ((a \oplus b) \ll 1)) = 124$$

1) $b \ll 1 = 10011010$

2) $b \gg 1 = 00100110$

3) $\textcircled{1} \oplus \textcircled{2} = 00000010$

4) $\textcircled{3} = 11111101$

5) $a \oplus b = 11001101$

6) $\textcircled{5} \gg 1 = 01100110$

7) $a \oplus b = 00001101$

8) $\textcircled{7} \ll 1 = 00011010$

9) $\textcircled{6} \oplus \textcircled{8} = 01111110$

10) $\textcircled{4} \oplus \textcircled{9} = 01111100$

$$01111100 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 112 + 12 = 124$$

Ответ: 124

$W=10$

$k:=0$

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----|----|-----|-----|-----|
| 0 | -1 | 1 | -2 | 2 | -3 |
| 1 | 3 | -4 | 4 | -5 | 5 |
| 2 | -6 | 6 | -7 | 7 | -8 |
| 3 | 8 | -9 | 9 | -10 | 10 |
| 4 | -11 | 11 | -12 | 12 | -13 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----|----|-----|----|-----|
| 0 | -1 | 1 | -2 | 2 | -3 |
| 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | -6 | 6 | -7 | 7 | -8 |
| 3 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 4 | -11 | 11 | -12 | 12 | -13 |

$k:=1$

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----|----|----|----|----|
| 0 | 4 | 5 | 9 | 10 | 10 |
| 1 | 7 | 8 | 12 | 13 | 13 |
| 2 | 13 | 14 | 26 | 27 | 27 |
| 3 | 16 | 17 | 29 | 30 | 30 |
| 4 | 18 | 19 | 31 | 32 | 32 |

Ответ:
18, 17, 26, 13, 13

\oplus