Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

+1

Шифр 419247
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Информатика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Кукин Сергей Ильич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, №444, 11 класс

Регистрационный номер ШИ 0072

Вариант задания №8

Дата проведения "19" марта 2017 г.

Подпись участника

81 (Восемьдесят один)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

419241

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	Σ
1	1	1	1/4	1	1	1	1/4	1	1	
8	8	8	2	8	8	8	3	12	16	81

Шифр ____________

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

247

Вариант № 8

№ 10.

① Сначала заполняется матрица размером 5×5;

	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

Если сумма ~~i и~~ j + i - четная, то заполняются отрицательное число в порядке убывания, иначе положительное по возрастанию

+

② Полученная матрица дважды преобразуется

Для K=0

~~Если элемент~~ если каждый элемент матрицы сравнивается с суммой своих „проекций" на нулевой столбец и строку, и выбирается наименьший

	0	1	2	3	4
0	-2	-1	-4	0	-5
1	1	-4	-3	-5	-4
2	-8	-9	-12	-8	-13
3	6	-9	2	-10	1
4	-13	-14	-17	-13	-18

+

после первого преобразования.

Для K=1 Элемент сравнивается со своей проекцией на первый столбец и строку

	0	1	2	3	4
0	-2	-5	-8	-10	-9
1	-3	-8	-11	-13	-12
2	-12	-17	-28	-30	-29
3	-12	-17	-28	-30	-29
4	-17	-22	-33	-35	-34

+

Побочная диагональ

~~-17; -22;~~ -17; -17; -28; -13; -9

Ответ: ~~с справа налево~~ слева направо: −17; −17; −28; −13; −9

№ 9

В данной программе будет производиться поразрядное действие с двоичной формой чисел а и в

$$217 \,|\, 8 \quad 16 \quad 57 \quad 56 \quad 1; \quad 27 \,|\, 8 \quad 24 \quad 3; \quad 3$$

$a = 331_8 = 11011001_2$

$b = 145_8 = 01100101_2$

$$101 \,|\, 8 \quad 8 \quad 21 \quad 16 \quad 5; \quad 12 \,|\, 8 \quad 4; \quad 1$$

$$\neg\left(b \overset{1}{<}1 \overset{3}{\wedge} b \overset{2}{>} 1\right) \overset{10}{\wedge} \left((a \overset{5}{\vee} b) \overset{6}{\to} 1 \overset{9}{\vee} (a \overset{7}{\wedge} b) \overset{8}{<} 1 \right)$$

(4) ¬

1. 1 1 0 0 1 0 1 0
2. 0 0 1 1 0 0 1 0
3. 0 0 0 0 0 0 1 0
4. 1 1 1 1 1 1 0 1
5. 1 1 1 1 1 1 0 1
6. 0 1 1 1 1 1 1 0
7. 0 1 0 0 0 0 0 1
8. 1 0 0 0 0 0 1 0
9. 1 1 1 1 1 1 1 0
10. 1 1 1 1 1 1 0 0

Результат расчетов

$11111100_2 = 4 + 8 + 16 + 32 + 64 +$

$+ 128 = 60 + 192 = 252$

Ответ: 252 – будет выведено. +

№ 6

^ + ^ a 2 + ^ b 2 ^ c 2 3 — префиксная.

$(((a \hat{} 2) + ((b \hat{} 2) + (c \hat{} 2))) \hat{} 3)$ — инфиксная.

^ + ^ a 2 + ^ b 2 ^ c 2 3

Ответ: $(a \hat{} 2 + b \hat{} 2 + c \hat{} 2) \hat{} 3$ +

№4

$a_1 = -1$ $\quad a_n = -2 \cdot a_{n-1} - a_{n-2}$

$a_2 = 1$ $\quad$ Найдем элементы функции ~~до~~ до 5

$a_3 = -2 - (-1) = -2 + 1 = -1$

$a_4 = -2(-1) - 1 = 2 - 1 = 1$

$a_5 = -2\,1 - (-1) = -2 + 1 = -1$

Чередование отрицательной и положительной единицы =>

=> $a_n = (-1)^n$, где $n \in N$

Ответ: $a_n = (-1)^n$, $n \in N$ +

№8

Пусть в каждой кучке $\overset{1}{a_0}\ \overset{2}{a_1}\ \overset{3}{a_2}\ \overset{4}{a_3}\ \overset{5}{a_4}$ монет

$1 \to 2$ $\quad \frac{a_0}{5} + a_1$; в первой кучке осталось $a_0 - \frac{a_0}{5}$

$2 \to 3$ $\quad \frac{a_0}{25} + \frac{a_1}{5} + a_2$

$3 \to 4$ $\quad \frac{a_0}{5^3} + \frac{a_1}{5^2} + \frac{a_2}{5} + a_3$

$4 \to 5$ $\quad \frac{a_0}{5^4} + \frac{a_1}{5^3} + \frac{a_2}{5^2} + \frac{a_3}{5} + a_4$

$5 \to 1$ $\quad \frac{4}{5}a_0 + \frac{a_0}{5^5} + \frac{a_1}{5^4} + \frac{a_2}{5^3} + \frac{a_3}{5^2} + \frac{a_4}{5}$ — оказалось в 1 кучке после перекладываний

1/4

№1

Переведем 0,45 в 8 с.с

$0{,}45_{10} = 0{,}346(3146)(3146) =$

$= 0{,}346(3146)_8$

Период — 4 цифры

С 4 по 1999 элемент поместится 498 повторений и один окажется в остатке =>

=> на 1999 месте будет 4+1 элемент числа, т.е. „1"

$$\begin{array}{r|l}
 & 0{,}45 \times 8 \\
3 & 3{,}6 \quad \times 8 \\
4 & 4{,}8 \quad \times 8 \\
6 & 6{,}4 \quad \times 8 \\
3 & 3{,}2 \quad \times 8 \\
1 & 1{,}6 \quad \times 8 \\
4 & 4{,}8 \quad \times 8 \\
6 & 6{,}4
\end{array}$$

~~Появилось~~ Появился период повторяющихся чисел

Ответ: „1" на 1997 месте +

№2

Разложим 360 на простые мн-ли

360	2
180	2
90	2
45	5
9	3
3	3

Т.к $an = bm \Rightarrow a$ и b может состоять из простых мн-лей a и b

Подберем такие числа

$3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 90 = a \Rightarrow b = 2\cancel{8}4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$

$a = 90$; $b = 24$

Проверка: $360 : 90 = 4$, $360 : 24 = 15$ верно

$24 \cdot 5 = 120$

Ответ: $a = 90$; $b = 24$; +

№5.

1) Составим уравнение для двух случаев относительно a, b, c;
$3 \cdot \frac{a \cdot b}{c} = \frac{a \cdot 1000 + b}{c}$

$3ab = 1000a + b \Rightarrow 1000a - 3ab = -b$

~~$a = \frac{b}{3b - 1000}$~~ ; где $\cancel{|b| < 1000}$ $100 \le |b| < 1000$
$\cancel{|a| < 1000}$ $100 \le |a| \le 1000$

~~Подб~~ $a; b \in \cancel{N}\ \mathbb{Z}$;

~~Пусть $b = 400 \Rightarrow a = \frac{400}{1200 - 1000} = 200$~~

$b = \frac{1000a}{3a - 1}$; Подберем такое число a, что

$\frac{1000}{3a - 1}$ - целое число, Пусть $a = 167 \Rightarrow \frac{1000}{500} \Rightarrow$ верно -

$\Rightarrow$ Пусть $a = 167 \Rightarrow \frac{1000 \cdot 167}{500} = 334 = b$

Проверим $167 \cdot 3 \cdot 334 = 167334 \Rightarrow$

+

$a = 167$

$b = 334$

~~2) Т.к при делении на 5-ти значное число мы получаем целое число ответа, то подберем соответствующее c, и оно должно делиться на 167; 334, $\cancel{167 \cdot 33}$ 3 т.к. $167334 = 167 \cdot 334 \cdot 3$~~

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

419247

Шифр ____________________

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 8

~~№5 Продолжение~~

~~$\Rightarrow C = 164 \cdot 3 \quad 164$~~

№4

① $C \to (A \equiv (\bar B \cup C)) = \bar C \cup (A \cap (\bar B \cup C)) \cup (\bar A \cap B \cap \bar C) =$

$= \bar C \cup (A \cap (\bar B \cup C)) = (\bar C \cup A) \cap (\bar C \cup \cancel{\bar B \cup C}) = \bar C \cup A$

② $((A \cap \bar C) \cup \bar B) \equiv (A \cap \bar B \cap C) = (((A \cap \bar C) \cup \bar B) \cap A \cap \bar B \cap C) \cup$

$\cup ((\bar A \cup C) \cap B \cap (\bar A \cup B \cup \bar C)) = ((A \cup \bar B) \cap (\bar B \cup C) \cap A \cap \bar B \cap C)$

$\cup ((\bar A \cup C) \cap B) = (A \cap \bar B \cap C) \cup ((\bar A \cup C) \cap B) =$

$= (A \cap \bar B \cap C) \cup (\bar A \cap B) \cup (\cancel{A} C \cap B) =$

$= \cancel{A}$

③ $\bar{①} \cup ② = (\bar A \cap C) \cup (A \cap \bar B \cap C) \cup (\bar A \cap B) \cup (C \cap B) =$

$= (C \cap (\bar A \cup (A \cap \bar B))) \cup (B \cap (C \cup \bar A)) =$

$= (C \cap (\bar A \cup B)) \cup (B \cap C) \cup (B \cap \bar A) =$

$= (C \cap \bar A) \cup (C \cap B) \cup (B \cap C) \cup (B \cap \bar A) =$

$= (C \cap \bar A) \cup (B \cap \bar A) = \bar A \cap (C \cup B)$

ответ: $\bar A \cap (C \cup B)$ 1/4

№5 $\boxed{\text{Продолжение}}$ Рассмотрим $\frac{3\cdot 167\cdot 334}{c}$

$\frac{167\cdot 167\cdot 2\cdot 3}{c}=7$; 167 – простое число

$\frac{167\cdot 167\cdot 2}{c}=7 \Rightarrow c = 167\cdot 167\cdot 2$

$$\begin{array}{r} 167 \\ \times\ 167 \\ \hline 1169 \\ 1002 \\ 167 \\ \hline 27889 \\ \times\ 2 \\ \hline 55778 \end{array} = c$$

Ответ: $a = 167$; $b = 334$; $\left[\begin{array}{l} c = 55778 = 167\cdot 334 \\ c = 27889 = 167\cdot 167 \end{array}\right.$ +

№3

Три прямые могут разделить п-ть на 7 частей =>

4 на 11

5 на 16 => Получаем функцию.

$a_n = a_{n-1} + n$

$a_1 \Rightarrow$ $a_2 = 4$

$a_3 = 7$

$a_4 = 11$

$a_5 = 16$

$a_6 = 22$

$a_7 = 29$

$a_8 = 37$

$a_9 = 46$

$a_{10} = 56$

$a_{11} = 67$ +

$a_{12} = 79$

$a_{13} = 92$

$a_{14} = 106$

$a_{15} = 121$

Ответ: 121 часть

№8

Т.к по условию из всех кучек мы берем по $\frac{a}{5}$, где a - кол-во монет в кучке на данный момент, то ~~все~~ все a должны быть кратны 5;

Пусть в некоторой кучке 15 монет =>

=> из нее забирут 3, в ней останется 12;

а в следующей будет $b + 3 - \frac{b+3}{5} = 12$, т.к. по условию в каждой кучке осталось равное кол-во монет. =>

$$5b + 15 - b - 3 = 60$$

$$4b - 12 = 60$$

$b = 12$ => в каждой кучке было равное кол-во монет изначально, т.е в кучках со 2 по 5 по 12 монет

1	2	3	4	5
	12	12	12	12

в кучке 5 монет столько, что ⊖.