Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

419254

Шифр ______________________
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету ИНФОРМАТИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Анкудинова Александра Витальевна

Город, № школы (образовательного учреждения) Москва, ГБОУ Школа № 315, 11 класс

Регистрационный номер ШМ 0497

Вариант задания 7

Дата проведения "19" марта 2017 г.

С работой ознакомлена
21.03.2017

Подпись участника ______

семьдесят восемь (78) [illegible]

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

254

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	
1	1	0,75	0	1	1	1	1	1	0,25	
8	8	6	0	8	8	12	12	12	4	78

419254

Шифр ____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

419254

Вариант № 7

№1 $10{,}2_{10}$ $\quad 10_{10} = 12_8$

$0{,}2 \cdot 8 = 1{,}6$

$0{,}6 \cdot 8 = 4{,}8$

$0{,}8 \cdot 8 = 6{,}4$

$0{,}4 \cdot 8 = 3{,}2$

$0{,}2 \cdot 8 = 1{,}6 \Rightarrow 10{,}2_{10} = 12{,}14631 4\ldots$ Повторяющаяся комбинация состоит из 4 цифр

$\vdots$

$\Rightarrow 1998 : 4 = 499{,}5$

$0{,}5 = \frac{2}{4} \Rightarrow$ искомая цифра - 2-ая в наборе

$\Rightarrow$ 1998-ая цифра - 4

1

Ответ: 4

№2 $\overline{abc}$ - искомое число

$$\begin{cases} a+b+c=11 & (1) \\ a^2+b^2+c^2=45 & (2) \\ 100a+10b+c=198+100c+10b+a & (3) \end{cases}$$

(3) $a(100-1) - c(100-1) = 198$

$99(a-c) = 198$

$a - c = 2$

$a = c+2$

(1) $c+2+c+b=11$

$2c+b=9$

$b = 9-2c$

(2) $c^2+4c+4+81-36c+c^2\cdot 4+c^2=45$

$6c^2-32c+40=0$

$3c^2-16c+20=0$

$D=4$

$c_1 = \frac{8+2}{3} = \frac{10}{3}$ - не явл. цифрой

$c_2 = \frac{8-2}{3} = \frac{6}{3} = 2$ - удовл. усл.

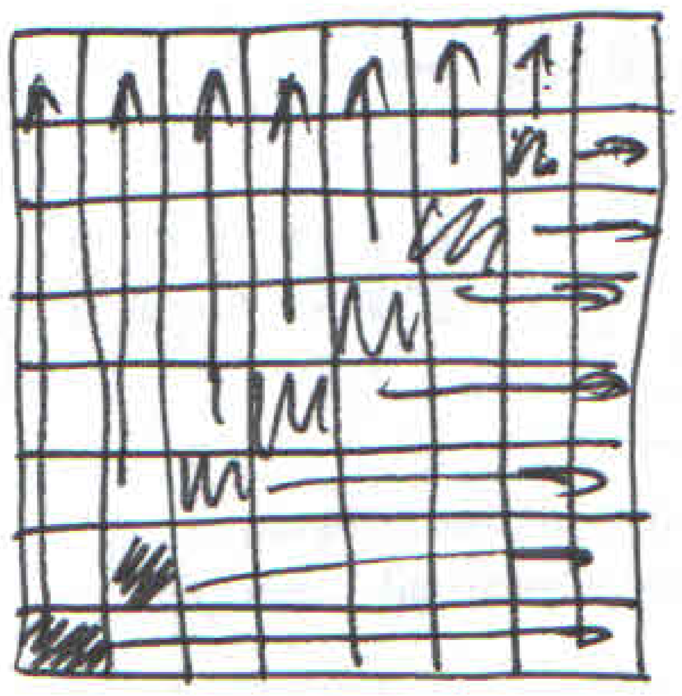
$\Rightarrow a = 2+c = 4$

$b = 9-2c = 5 \Rightarrow$ Искомое число 452

Ответ: 452

1

№3



Поместим I ладью в левый нижний угол доски и будем перемещать её вверх и вниз до конца доски.

Таким образом, имеем 15 разл. положений этой ладьи.

Вторая ладья может находиться где угодно кроме вертикали и горизонтали I ладьи.
$\Rightarrow$ Она занимает поле 7×7 для каждого положения первой ладьи $\Rightarrow$ $15\cdot7^2$ – варианты расположения фигур для данного случая.
Аналогично будем рассуждать, сдвигая первую ладью по диагонали вверх; будем иметь:
$13\cdot6^2$, $11\cdot5^2$, $9\cdot4^2$, $7\cdot3^2$, $5\cdot2^2$ и $3\cdot1$ вариант для соответствующих случаев.
Итого будет $15\cdot49+13\cdot36+11\cdot25+9\cdot16+7\cdot9+5\cdot4+3=$
$=735+408+275+144+63+20+3=210+1010+428=1648$

0.75

№5 $\overline{abc}$ – искомое число

1) $\cancel{a=bq}$ $a\cdot q=b$
$\cancel{a=}$ $a\cdot q^2=c$

2) $a\cdot100+b\cdot10+c=297+100c+10b+a$
$(a-c)99=297$
$a=c+3$

3) $(a+8)+d=b+5$
$(a+8)+2d=c+1 \rightarrow c+11+2d=c+1 \rightarrow c+11+d-5=b+5$
$d=-5$ $c+1=b$

$$\begin{cases}(c+3)\cdot q=c+1 \\ (c+3)q^2=c\end{cases} \quad q=\frac{c+1}{c+3} \quad \frac{(c+3)(c+1)^2}{(c+3)^2}=c \Rightarrow c^2+2c+1=c^2+3c$$
$c=1 \Rightarrow a=4,\ b=2$

Искомое число 421 1

Ответ: 421

№6 $\div + \wedge a2 \wedge d2 + \wedge c2 \wedge b2$

$\wedge a2 \to a^2$ $\wedge d2 \to d^2$ $+\wedge a2 \wedge d2 = a^2+d^2$

$\wedge c2 \to c^2$ $\wedge b2 \to b^2$ $+\wedge c2 \wedge b2 = c^2+b^2$

$\div + \wedge a2 \wedge d2 + \wedge c2 \wedge b^2 \Rightarrow \frac{a^2+d^2}{c^2+b^2}$ 1

Ответ: $\frac{a^2+d^2}{c^2+b^2}$ 1

№ 7.

$a_1=2 \quad a_2=4$

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

$a_3=4a_2-4a_1=4(a_2-a_1)=8$

$a_4=4(a_3-a_2)=16$

$a_5=4(a_4-a_3)=32$

....

$\frac{a_3}{a_4}=\frac{4(a_2-a_1)}{4(a_3-a_2)}=\frac{a_2-a_1}{4a_2-4a_1-a_2} \ominus$

$\ominus \frac{a_2-a_1}{3a_2-4a_1}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

То же будет выполнятся для любых соседних членов последовательности.

1

Здесь представлена геометрическая прогрессия:

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

Ответ: $a_n=a_1\cdot 2^{n-1}$, где $a_1=2$ $=2^n$

№9 $a=141$

$b=77$

$141_{10}=10001101_2$

$77_{10}=01001101_2$

1) $01001101 \to 1001010$

2) $01001101 \to 00100110$

3) 00000010

4) 11111101

Код программы аналогичен след. выражению:

$(\overset{4}{\neg}((b \overset{1}{<<} 1)\overset{3}{\wedge}(b \overset{2}{>>} 1))) \overset{10}{\wedge} (((a \overset{5}{\vee} b) \overset{6}{>>} 1) \overset{9}{\vee} ((a \overset{7}{\wedge} b) \overset{8}{<<} 1))$

5) 11001101

6) 01100110

7) 00001101

8) 00011010

9) 01111110

10) 11111101

$\underline{01111110}$

01111100

Переведём 01111100 в десят. сист. счисления:

$2^6+2^5+2^4+2^3+2^2=64+32+16+8+4=20+40+64=124$

Ответ: 124. 1

№10

Исходная матрица:

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

+

k = 0:

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

+

$k = 1$:

-1	1	-2	2	-3	4	5	5	6	6
3	4	4	5	5	7	8	8	9	9
-6	6	-7	7	-8	9	10	10	11	11
8	9				12	13	13	14	14
-11	11				14	15	15	16	16

? ? ? ?

? 0.25

Побочная диагональ: 14 13 10 9 6

Ответ: 14 13 10 9 6

?

№18 Пусть S - первоначальная сумма денег, $q = n+1$

Тогда

$$a + \frac{S-a}{n} = 2a + \frac{\frac{n(S-a) - S + a}{n}}{n}$$

$$\frac{S-a}{n} = a + \frac{(S-a)(n-1)}{n^2}$$

$$\frac{S-a}{n}\left(1 - \frac{n-1}{n}\right) = a$$

$$\frac{S-a}{n}\left(\frac{n-n+1}{n}\right) = a$$

$$\frac{S-a}{n^2} = a$$

$$a(n^2+1) = S$$

$$\cancel{a + \frac{S-a}{n} = (n+1)a}$$

$$\cancel{a + \frac{a(n^2+1) - a}{n} = (n+1)a}$$

$$\cancel{\frac{an + an^2 + a - a}{n} = (n+1)a}$$

$$\cancel{an^2 + an = (n^2+n)a}$$

$$\cancel{a(n^2+n) = (n^2+n)a}$$

1

№4 $((\neg A \Leftrightarrow \neg B \neg C) \Rightarrow \neg C) \Rightarrow (\neg A + \neg C + \neg B)$

$((\neg A \Leftrightarrow \neg(B+C)) \Rightarrow \neg C) \Rightarrow (\neg A + \neg(B \cdot C))$

$((A \Leftrightarrow B+C) \Rightarrow \neg C) \Rightarrow \neg(A \cdot B \cdot C)$

A	$\Rightarrow$ B	F	A	$+ \neg$B	F
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

$\Rightarrow A \Rightarrow B = A + \neg B$

$((A \Leftrightarrow B+C) + C) + (A \cdot B \cdot C)$

0

Ответ: $((A \Leftrightarrow (B+C)) + C) + (A \cdot B \cdot C)$