

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

419220

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника

Данилов Дмитрий Андреевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, лицей №1581

при МГТУ им. Н.Э.Баумана, 11/1

Регистрационный номер

СИМ0675

Вариант задания

7

Дата проведения “ 19 ” марта 20 17 г.

Подпись участника

Da



74 (семьдесят четыре)

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

419220

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	
1	1	0,75	0,25	1	1	1	0,5	1	0,25	
8	8	6	2	8	8	12	6	12	4	74

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

419220

Вариант № 7

Задача 2.

Пусть  $x, y, z$  - цифры трёхзначного числа

Составим систему:

$$\begin{cases} x+y+z=11 & (1) \\ x^2+y^2+z^2=45 & (2) \\ 100x+10y+z-198=100z+10y+x & (3) \end{cases}$$

Упростим 3 у-е:

$$99x - 99z = 198$$

$$x - z = 2$$

Возможные числа:

371, 452, 533, 614 (Сумма чисел равна 11, разность первой

и последней равна 2)

Рассмотрим число 452:

$$1) 4^2 + 5^2 + 2^2 = 16 + 25 + 4 = 45 \text{ (верно)}$$

$$2) 4 + 5 + 2 = 11 \text{ (верно)}$$

$$3) 4 - 2 = 2 \text{ (верно)} \text{ или } 452 - 198 = 254 \text{ (верно)}$$

Ответ: 452.  $\oplus$

Задача 1.

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

Найдём 1998 цифру:

$$\begin{array}{r} 1998 \mid 4 \\ -1996 \mid 499 \\ \hline 2 \end{array}$$

Получаем в остатке 2, значит 1998 цифрой после запятой будет 4

Следит: 4  $\oplus$



№3.

1) Рассмотрим I периметр:

49 полей доступно для одной лады  
28 полей (может менять другие)

Значит,  $49 \cdot 28 = 1372$ .

2) Рассмотрим II периметр:

49 - доступно для одной лады,  
20 полей для других

$49 \cdot 20 = 980$

3) Рассмотрим III периметр:

$49 \cdot 12 = 588$

4) Рассмотрим IV периметр:

$49 \cdot 4 = 160 + 36 = 196$

5) Всего:  $1372 + 980 + 588 + 196 = 3136$

Ответ: 3136. ⊖

№4.

$$\begin{aligned} & ((\bar{A} \equiv \bar{B} \bar{C}) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = \\ & = ((\bar{A} \bar{B} \bar{C} + A(B+C)) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = \\ & = ((\bar{A} \bar{B} \bar{C} + AB + AC) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = \\ & = ((AB \bar{C} + AC) \rightarrow \bar{C}) \rightarrow \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = \\ & = (AB \bar{C} \rightarrow \bar{C}) \rightarrow \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = (\overline{AB \bar{C} + \bar{C}}) \rightarrow \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \\ & = \overline{AB \bar{C} + \bar{C}} + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \overline{AB \bar{C} \cdot C} + \bar{A} + \bar{C} + \bar{B} = \overline{AB \bar{C}} + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} = \bar{A} + \bar{B} \end{aligned}$$

Ответ:  $\bar{A} + \bar{B}$ . ⊖

№5.

а) цифры - номер. проф.

б)  $100x + 10y + z - 297 = 100z + 10y + x$  геом.  
 $99x - 99z = 297 \Rightarrow x - z = 3$  (т.е. прогрессия убывающая.)

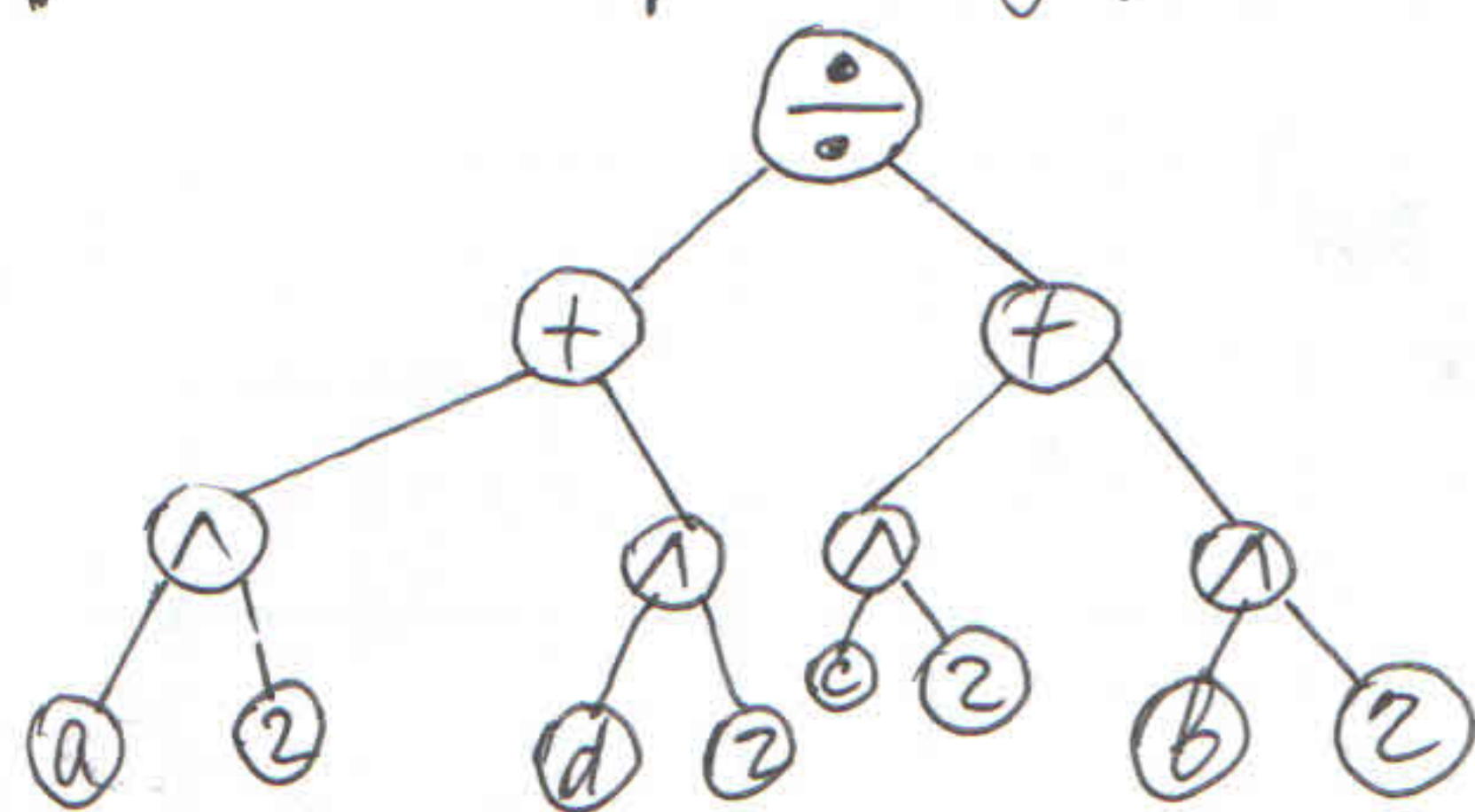
в)  $x+8=a_1$   
 $y+5=a_2$   
 $z+1=a_3$ , где  $a_1, a_2, a_3$  - члены арифм. прогрессии.

Если  $x=4, y=2, z=1$ , то  $q=z$  (верно),  $d=-5$  (т.к.  $a_1=12, a_2=7, a_3=2$ )  
 $4121 - 297 = 124$  (верно)

Ответ: 421. ⊕



Построим бинарное дерево: №6.



Префиксная запись:

$$\div + ^a z ^d z + ^c z ^b z$$

Инфиксная запись:

$$(a^2 + d^2) \div (c^2 + b^2)$$

Ответ:  $(a^2 + d^2) \div (c^2 + b^2)$  ⊕

№7.

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 4$$

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

Если  $n=1$ , то

$$a_3 - 4a_2 + 4a_1 = 0$$

$$a_3 - 4 \cdot 4 + 4 \cdot 2 = 0$$

$$a_3 = 16 - 8 = 8$$

Если  $n=2$ , то

$$a_4 - 4a_3 + 4a_2 = 0$$

$$a_4 - 4 \cdot 8 + 4 \cdot 4 = 0 \Rightarrow a_4 = 16$$

Если  $n=3$ , то

$$a_5 - 4a_4 + 4a_3 = 0$$

$$a_5 = 64 - 32 = 32$$

Получаем:

2, 4, 8, 16, 32 и т.д.

- Это степени числа 2

Решение рекуррентной ф-ии:

$$a_n = 2^n$$

Ответ:  $a_n = 2^n$  ⊕

№8.

Заменим y-c:

$$1) S_1 = a + \frac{1}{n} (S - a)$$

$$2) S_2 = 2a + \frac{1}{n} (S - a - 2a)$$

$$3) S_3 = 3a + \frac{1}{n} (S - a - 2a - 3a) ; 4) S_4 = 4a$$



10  $y = 10$ :  
 $S_1 = S_2 = S_3 = S_9$

Targa:

$$a + \frac{1}{n}(S-a) = 2a + \frac{1}{n}(S-3a)$$

$$a = \frac{1}{n}(S-a) - \frac{1}{n}(S-3a)$$

$$a = \frac{1}{n}(S-a-S+3a)$$

$$a = \frac{1}{n} + 2a$$

$$\cancel{a = \frac{1}{n}} \quad a = -\frac{1}{n}$$

$$S_9 = -\frac{9}{n}$$

95

$\sqrt{9}$

$$a = 141_{10} = 10001101_2$$

$$b = 77 = 01001101_2$$

$$((b \ll 1) \& (b \gg 1)) \& ((a/b) \gg 1 \mid (a \& b) \ll 1)$$

$$1) (b \ll 1) = 10011010$$

$$2) (b \gg 1) = 00100110$$

$$3) (b \ll 1 \& b \gg 1) = 1111101$$

$$4) (a/b) = 11001101$$

$$5) (a/b) \gg 1 = 01100110$$

$$6) (a \& b) = 00001101$$

$$7) (a \& b) \ll 1 = 00011010$$

$$8) (a/b) \gg 1 \mid (a \& b) \ll 1 = 01111110$$

$$9) ((b \ll 1) \& (b \gg 1)) \& ((a/b) \gg 1 \mid (a \& b) \ll 1) = 01111100$$

$$10) 01111100 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 80 + 44 = 124$$

Ответ: 124.

+

1) Матрица после выполнения первых двух циклов:

-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

2) При  $K=0$

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

3) При  $K=1$

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

Ответ: -17, -17, -28, -13, -9.