

+ 1 л.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 418204
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Информатика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Гвоздиковский Александр Сергеевич

Город, № школы (образовательного учреждения) Москва, ГБОУ школа № 1517

Регистрационный номер 1444257

Вариант задания 1

Дата проведения " 18 " февраля 20 18 г.

Подпись участника А.О.З.

Секретаря имеет (76) пол

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	8	8	8	8	8	12	12	12	16	
1	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	1	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{3}{4}$	
8	6	8	4	0	8	6	12	12	12	76

Шифр

418204

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

418204

Вариант № 1

$$1F \frac{9B}{AD}_{16} + 213 \frac{302}{320}_4 = \frac{11}{(16+15)} \frac{9 \cdot 16 + 11}{160} + (2 \cdot 16 + 4 + 3) \frac{3 \cdot 16 + 2}{3 \cdot 16 + 8} =$$

(перевод в 10-ю систему счисления)

$$= 31 \frac{155}{160} + 39 \frac{50}{56} = \frac{160 \cdot 31 + 155}{160} + \frac{39 \cdot 56 + 50}{56} = \frac{5115}{160} + \frac{2234}{56} =$$

$$= \frac{35805 + 44680}{1120} = \frac{80485}{1120} = 71 \frac{965}{1120} = 71 \frac{193}{224}_{10}$$

Переведем числа 71; 193; 224 в 2-ю, а затем в 8-ю систему счисления.

$$71_{10} = \underbrace{64 + 4 + 2 + 1}_{1000111}_2 = 107_8$$

$$193_{10} = 128 + 64 + 1 = \underbrace{11000001}_2 = 301_8$$

$$224_{10} = 128 + 64 + 32 = \underbrace{11100000}_2 = 340_8$$

$$\Rightarrow 71 \frac{193}{224}_{10} = 107 \frac{301}{340}_8$$

Ответ: $107 \frac{301}{340}_8$

вычисления:

$$\begin{array}{r} \times 16 \\ \times 9 \\ \hline 144 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 144 \\ \times 11 \\ \hline 155 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 16 \\ \times 3 \\ \hline 48 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 160 \\ \times 31 \\ \hline 16 \\ 48 \\ \hline 4960 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4960 \\ + 155 \\ \hline 5115 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 39 \\ \times 56 \\ \hline 234 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 2184 \\ + 50 \\ \hline 2234 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 5115 \\ \times 7 \\ \hline 35805 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 2234 \\ \times 20 \\ \hline 44680 \end{array} \quad \begin{array}{r} 35805 \\ + 44680 \\ \hline 80485 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 56 \\ \times 20 \\ \hline 1120 \end{array} \quad \begin{array}{r} 80485 \div 1120 \\ \underline{7840} \\ 2085 \\ \underline{1720} \\ 965 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1120 \div 15 \\ \underline{10} \\ 12 \\ \underline{10} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 965 \div 5 \\ \underline{5} \\ 46 \\ \underline{45} \\ 15 \\ \underline{15} \\ 0 \end{array}$$

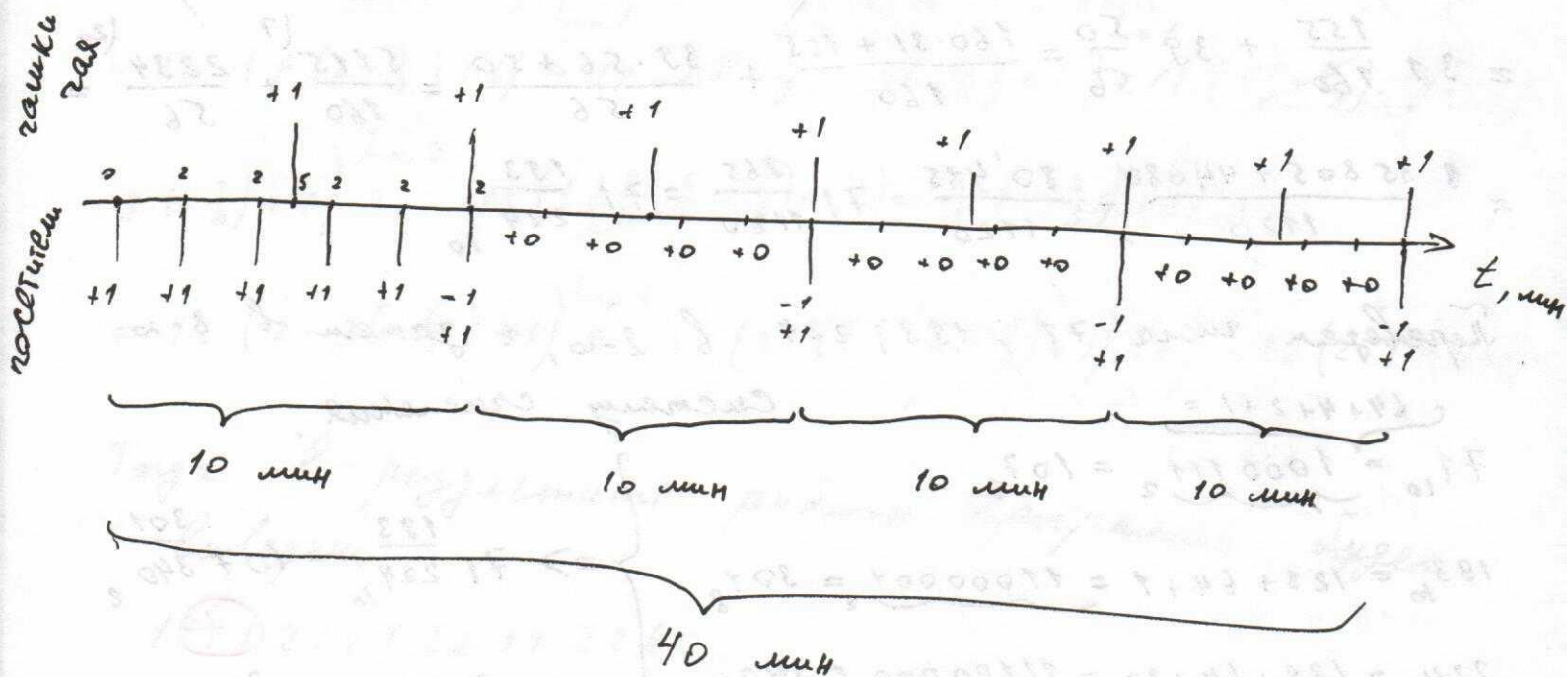
$$\overline{(x \rightarrow \bar{y}) \wedge (z \rightarrow y)} = \overline{(\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{z} \vee y)} = \overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \vee \overline{(\bar{z} \vee y)} =$$

$$= (x \wedge y) \vee (z \wedge \bar{y}) = x \wedge y \vee z \wedge \bar{y} = xy \vee z\bar{y} \quad (+)$$

$$\overline{(x \geq 0) \wedge (y \geq 0) \wedge (y \geq \sin(x)) \wedge (x^2 + y^2 \leq 0,0625)} \vee$$

$$\vee (x \leq 0) \wedge (y \leq 0) \wedge (y \geq \sin(x)) \wedge (x^2 + y^2 \leq 0,0625) \quad (+)$$

~ 7 /
Отобразим решение на ~~прямой~~ прямой времени:



тогда из рисунка можно заметить, что

- 1) за первые 8 минут свободные места закончились
- 2) на 10-ой минуте первый человек получил свои 2 гайки гай, а на его место пришел ~~новый~~ новый человек
- 3) далее люди смогут заходить в кабинет только раз в 10 минут, т.к. тогда занимающие места люди будут уходить с гайки
- 4) но значит каждые оставшиеся 10 минут (3 раза) 4 человека не

сможет выйти, тогда $4 \cdot 3 = 12$ человек ничего не закажут

5) всего пашек газ подано - $40 : 5 = 8$ (т.к. подавались раз в 5 мин)
 \Rightarrow всего прибыли: $8 \cdot 99 = 8 \cdot (100 - 1) = 800 - 8 = 792$ руб.

Ответ: всего прибыли 792 рубля не завершено!
ничего не заказали: 12 человек. (+)

~ 8/

Пусть $A = 1$ означает, что идет дождь

$B = 1$ - есть ветер

$C = 1$ - идет снег

Из условия можно вывести новиков, если $\begin{cases} A = 0 \\ B = 0 \\ C = 0 \end{cases}$ (*)

По условию

$A = 1$; можно составить л. гр-е:

(достаточно 1 условие)

$$(A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow \bar{C}) = 1$$

$$(\bar{A} \vee C) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C}) = 1$$

$$\bar{A} \wedge \bar{B} \vee \bar{A} \wedge \bar{C} \vee C \wedge \bar{B} = 1, \text{ но т.к. } A = 1 \Rightarrow \bar{A} = 0, \text{ тогда}$$

$$0 \wedge \bar{B} \vee 0 \wedge \bar{C} \vee C \wedge \bar{B} = 1$$

$$C \wedge \bar{B} = 1 \Rightarrow \begin{cases} C = 1 \\ \bar{B} = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} C = 1 \\ B = 0 \end{cases} \quad (+)$$

тогда в итоге:

$A = 1 \quad C = 1 \quad B = 0$ тогда согласно *
можно вывести новиков.

Ответ: да, можно.

~ 9/

(+)

Обозначим $\hookrightarrow n$ - вывод значения n в данный момент вычисления и решим как рекурсивную функцию

$$\begin{aligned}
 & \hookrightarrow 1 \quad \hookrightarrow 1 \quad \hookrightarrow 1 \quad \hookrightarrow 1 \\
 f(4) &= f(3) \cdot g(2) = f(2) \cdot g(1) \cdot g(2) = f(1) \cdot g(0) \cdot g(1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 1}{=} \\
 &= \cancel{f(0)} \cdot g(-1) \cdot g(0) \cdot g(1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} (\cancel{f(-1 - \frac{1}{3})} + 1) \cdot g(0) \cdot g(1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} \\
 &= 2 \cdot (\cancel{f(0)} + 1) \cdot g(1) \cdot g(2) = 4 \cdot g(1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} 4 \cdot (f(1 - \frac{1}{3}) + 1) \cdot \\
 &\cdot g(2) = 4 (f(\frac{2}{3}) + 1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 1}{=} 4 (\cancel{f(-\frac{1}{3})} \cdot g(-\frac{4}{3}) + 1) \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} \\
 &= 4 \cdot ((\cancel{f(-\frac{4}{3} + \frac{4}{9})} + 1) + 1) \cdot g(2) = 12 \cdot g(2) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} \\
 &= 12 \cdot (f(2 - \frac{2}{3}) + 1) \stackrel{\hookrightarrow 1}{=} 12 \cdot (f(\frac{1}{3}) \cdot g(-\frac{2}{3}) + 1) \stackrel{\hookrightarrow 1}{=} 12 (\cancel{f(-\frac{2}{3})} \cdot g(-\frac{5}{3}) \cdot \\
 &\cdot g(-\frac{2}{3}) + 1) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} 12 ((\cancel{f(-\frac{5}{3} + \frac{5}{9})} + 1) + g(-\frac{2}{3}) + 1) = \\
 &= 12 (2 \cdot g(-\frac{2}{3}) + 1) \stackrel{\hookrightarrow 2}{=} 12 (2 \cdot (\cancel{f(-\frac{2}{3} + \frac{2}{9})} + 1) + 1) = 12 (2 \cdot (1+1) + 1) = \\
 &= 60
 \end{aligned}$$

Тогда в результате работы программы будет выведено:

1111222122112260.

Ответ: 1111222122112260

101

(решение на след. листе)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр

418204

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

(продолжение) v10/

- 1) рассмотрим работу первой процедуры (void pr)
— процедура выводит данные из матрицы, причем разбивает данные на строки согласно условию

$$if(i+j-1) \% 5 == 0$$

```
{ printf("\n");
```

```
}
```

Покажем в матрице (5x5), после каких элементов будет сменяться строка. (используем символ \n)

i \ j	0	1	2	3	4
0		\n			
1	\n				
2					\n
3				\n	
4			\n		

- 2) рассмотрим работу процедуры void go2
— процедура заполняет ~~матрицу~~ матрицу в несколько этапов.

Покажем это заполнение поэтапно.

I) $i \backslash j$

	0	1	2	3	4
0	1	2	3	5	8
1	2				
2	3				
3	5				
4	8				

заполнение строки ~~при~~ $j=0$
и столбца $i=0$
~~при~~

первым циклом процедуры

II) $i \backslash j$

	0	1	2	3	4
0	1	2	3	5	8
1	2	0	3	-2	-10
2	3	3	6	8	-2
3	5	2	-4	4	2
4	8	10	6	10	12

заполнение матрицы при
 $k=1$

вторым циклом процедуры

III) $i \backslash j$

	0	1	2	3	4
0	1	2	3	5	8
1	2	0	3	-2	-10
2	3	3	0	8	-8
3	5	2	8	0	18
4	8	10	8	2	0

заполнение матрицы при
 $k=2$

вторым циклом
процедуры

IV) $i \backslash j$

	0	1	2	3	4
0	1	2	3	5	8
1	2	0	3	-2	-10
2	3	3	0	8	-8
3	5	2	8	0	18
4	8	10	8	2	0

заполнение матрицы при
 $k=3$

вторым циклом
процедуры

(итоговый вид матрицы)

3) Тогда согласно основной программе

а) матрица будет заполнена процедурой void go 2

б) ~~результаты~~ результаты будут выведены процедурой void

Ответ: В результате на экран будет выведено:

12
3582
0321033088
5-280
68-10-8
100

(+)

главная диагональ состоит из элементов:

10000 (4) не только!

$\sqrt{2}$

$$x_8 + x x_8 + y y_8 = y z x_8$$

$$x_8(1+x) = x_8(yz - yy)$$

$$\begin{cases} x_8 = 0 \\ 1+x = yz - yy \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_8 = 0 \Rightarrow x = 0, \text{ тогда} \\ y^2 - yz + 1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} y^2 - yz + 1 &= 0 \\ D &= z^2 - 4 \\ D &= 0 \end{aligned} \Rightarrow z = \pm 2$$

$$\begin{cases} z = 2 \\ z = -2 \end{cases}$$

(+)

Решение
не полное

$$\begin{cases} x = 0 \\ \begin{cases} z = 2 \\ y^2 - 2y + 1 = 0 \end{cases} \\ \begin{cases} z = -2 \\ y^2 + 2y + 1 = 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ \begin{cases} z = 2 \\ (y-1)^2 = 0 \end{cases} \\ \begin{cases} z = -2 \\ (y+1)^2 = 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ \begin{cases} z = 2 \\ y = 1 \end{cases} \\ \begin{cases} z = -2 \\ y = -1 \end{cases} \end{cases}$$

Ответ: возможные наборы, удовлетворяющие
данному условию:
 $x=0; y=1; z=2$ или $x=0; y=-1; z=-2$.

~4/

1) Заранее исключим из дальнейших подсчетов 2 случая

а) когда не стоит ни 1 „двойки“

б) когда все выставленные оценки - „двойки“

2) Пусть „2“ начинают выставляться взамен „3“

- 10 наборов (т.к. кол-во „3“ - 10)

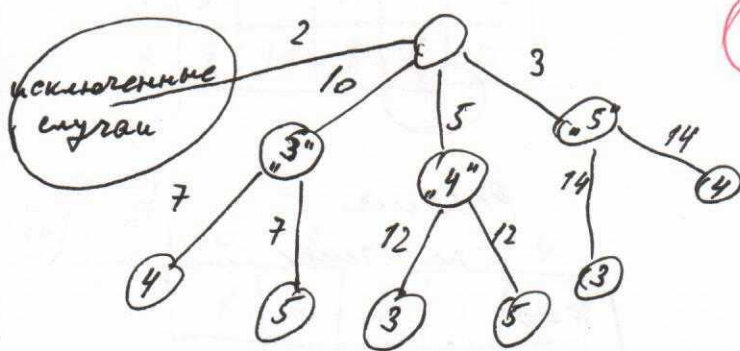
тогда осталось еще $\frac{18-10=8}{8}$ оценок, но случай, когда все „2“-ки мы исключили \Rightarrow можем рассмотреть еще 7 случаев

Но мы можем ^{начать} выставить „2“ взамен „5“ или „4“ \Rightarrow

\Rightarrow кол-во случаев возрастет в 2 раза

3) аналогично и в случае, если „2“ начинают выставляться вместо „4“ или „5“.

Для наглядности построим граф (дерево)



(I)

Тогда ~~когда~~ кол-во возможных способов равно

$$10 + 2 \cdot 7 + 5 + 2 \cdot 12 + 3 \cdot 2 \cdot 14 + 2 =$$

$$= 18 + 2(7 + 12 + 14 + 1) = 18 + 68 =$$

$$= 86$$

Ответ: 86 способов.