

**Олимпиадное задание для студентов и выпускников российских вузов 2013,
поступающих на магистерскую программу “Системная и программная инженерия”
Ответы**

1. Решение: $I = -\log_2 \frac{7 \cdot 8^2}{7 \cdot 8^4} = \log_2 8^2 = 6$

Ответ: 6

2. Решение: $512 \cdot 3 - (256 \cdot 1 + 128 \cdot 2 + 64 \cdot 3 + 32 \cdot 4 + 16 \cdot 5 + 16 \cdot 5) = 1536 - 992 = 544$

Ответ: 544

3. Решение: $(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d) \Rightarrow (a+b \cdot c) \cdot (b \cdot c + d)$

a	0	0	1	1
b	0	1	1	0
c	0	0	1	1
d	0	1	1	1
$a \cdot b$	0	1	1	1
$a \cdot c$	1	1	1	1
$a \cdot d$	1	0	1	1
$b \cdot c$	0	1	1	1
$b \cdot d$	0	1	1	1
$c \cdot d$	0	0	1	1

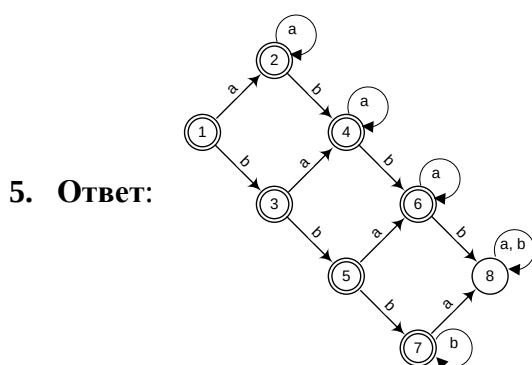
$\bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot \bar{d} + a \cdot d + b \cdot c =$

$\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + b \cdot c + \bar{d} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot d = \bar{a} + b \cdot c + \bar{d} + a \cdot d =$

$\bar{a} + b \cdot c + \bar{d} + d = 1$

Ответ: пустое множество

4. Ответ: X=-9, Y=-7.



6. Ответ:

a)

		a	b	*	0	1
1	_ r 2	a l 1	b l 1	* l 1	0 n 1	1 n 1
2	1 n 1	* r 3	* r 4	_ r 2		
3	_ l 7	* r 5	* r 6	* r 3		
4	_ l 7	* r 6	b r 4	* r 4		
5	_ l 7	a r 5	* l 1	* r 5		
6	_ l 7	* l 1	b r 6	* r 6		
7	0 n 1	_ l 7	_ l 7	_ l 7		

влево до конца слова
стирание первого символа
стерто a, стираем второй символ
стерто b, стираем a
стерто aa, стираем b
стерто ab, стираем a
стирание слова, останов

b)

ba->ab	0a->0	a->0	0 ->0
aab->	0b->0	b->0	->1

команды следуют по
столбцам сверху вниз

7. Решение:

$$R_N = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}^{N-2} \times \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 2 \cdot \text{fib}(N)$$

Ответ: $2 \cdot \text{fib}(N)$

8. Решение:

A	0	0	0	0	1	1	1	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	1	0	1	0	1	0	1
F	1	1	0	0	1	1	0	0

Ответ: $F = 1 \oplus B$

9. Решение: $H = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix},$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^{14} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^3$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^4,$$

Ответ: 100111000010110, 111110000111001, 100111000111001

$$G = \langle V, E \rangle, \quad V = X \cup Y, \quad E = T_1 \cup T_2 \cup T_3$$

$$X = \{(0, 0, m, 1) | m = 0, 1, 2, \dots\}, \quad Y = \{(0, 1, m, 0) | m = 0, 1, 2, \dots\}$$

10. Ответ: $T_1 = \{((0, 0, m, 1), (0, 1, m, 0)) | m = 0, 1, 2, \dots\}$

$$T_2 = \{((0, 1, m, 0), (0, 1, m-1, 0)) | m = 1, 2, 3, \dots\}$$

$$T_3 = \{((0, 0, m, 1), (0, 0, m+1, 1)) | m = 0, 1, 2, \dots\}$$

