

Ответы к задачам

Глава 1. Информация и информационные процессы

§ 1. Информатика и информация

Задач нет.

§ 2. Что можно делать с информацией?

Задач нет.

§ 3. Измерение информации

- 1) Пассажир не прав, на самом деле, он получил 3 бита информации.
- 2) Если ответ нужно передать с помощью двоичного кода, то, действительно, хватит одного бита (0/1), и получается, что посетитель прав. Однако, строго говоря, посетитель не прав. Потому что, варианты не равноценны (не равновероятны), так как в первом вольере содержится больше обезьян, чем во втором.
- 3) Требуется 4 бита (5 битов – избыточны).
- 4) Всего 6 вариантов, требуется 3 бита.
- 5) Всего 6 вариантов, количество информации – между 2 и 3 битами. Можно присвоить варианту «Дверь открывается ключами № 2 и № 4» любой трёхбитовый код. Можно также использовать неравномерное кодирование (тогда код заданного варианта может быть даже однобитовым).
- 6) Всего 20 вариантов, поэтому при равномерном кодировании нужно 5 битов. При неравномерном – от 1 бита.
- 7) Всего 100 вариантов, требуется 7 вопросов ($2^6 < 100 \leq 2^7$). Задавать их нужно так, чтобы каждый раз делить область поиска пополам. Первый вопрос: «Верно ли, что число меньше 51?»
- 8) Всего 64 варианта, требуется 6 битов.
- 9) Всего $16 = 2^4$ клеток, требуется 4 бита. Если учитываем симметрию четырёх четвертей, то в каждой четверти 4 клетки, нужно 2 бита. С точки зрения стратегии игры для первого хода существует еще симметрия относительно диагоналей, поэтому остается 3 варианта: клетка рядом с центром, клетка в углу, любая другая клетка (нужно 3 бита).
- 10) Всего 6 вариантов, достаточно трёх вопросов.
- 11) 1 Мбайт = 1024 Кбайта = 1024^2 байта = $8 \cdot 1024^2$ битов
- 12) 2^{26} битов = 2^{23} байтов = 2^{13} Кбайт = 2^3 Мбайт
- 13) $32768 \text{ битов} / 2^{13} = 4 \text{ Кбайт}$
- 14) 8 Кбайт = $8 \cdot 1024$ битов
- 15) $1/16 \text{ Кбайт} = 2^9$ битов
- 16) $1/512 \text{ Мбайт} = 2^{14}$ битов

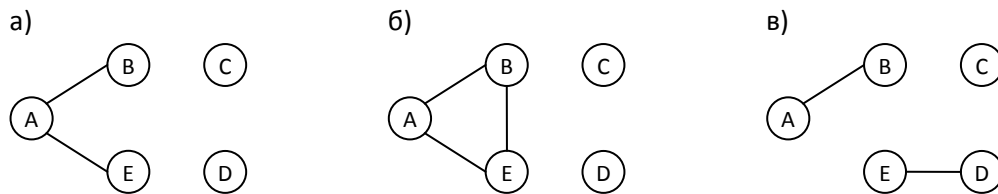
§ 4. Структура информации

- 1) а) $a - (b+c) * d$, $a \ b \ c \ + \ d \ * \ -$
 б) $a - (b - (c-d))$, $a \ b \ c \ d \ - \ - \ -$
 в) $(a-b) * (c-d)$, $a \ b \ - \ c \ d \ - \ *$
- 2) а) $* + a \ b + c * 2 \ d$, $a \ b + c \ 2 \ d \ * + *$
 б) $+ * - * 2 \ a * 3 \ d \ c * 2 \ b$, $2 \ a * 3 \ d * - c * 2 \ b * +$

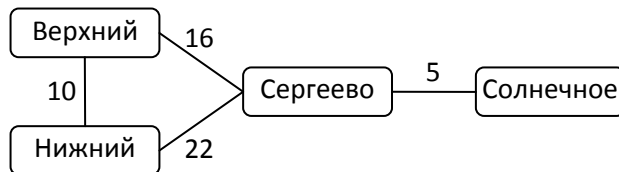
- в) $* + + a b * 2 c d$, $a b + 2 c * + d *$
 г) $- * 3 a * + * 2 b c d$, $3 a * 2 b * c + d * -$
- 3) а) 66, $(12+6) * (7-3-1)+12$,
 $+ * + 12 6 - - 7 3 1 12$
 б) 34, $((12-10) * (5+7)-7) * 2$,
 $* - * - 12 10 + 5 7 7 2$
 в) 9, $5-(6+(7-(8+9)))$,
 $- 5 + 6 - 7 + 8 9$
 г) 3, $5-(4-(3-(2-1)))$,
 $- 5 - 4 - 3 - 2 1$

Дерево, соответствующее каждому заданному выражению, единственно. Оно определяется порядком вычисления значения выражения (порядком обхода узлов «левый – правый – корень»).

- 4) В таком графе могут быть два изолированных вершины (а и б) или одна изолированная вершина и две пары связанных вершин (в):

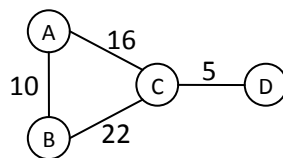


- 5) Схема может выглядеть так:



Сказать точно, как расположены населенные пункты, невозможно.

- б) Граф, соответствующий задаче 5:



Матрица смежности

	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	0	0	1	0

Весовая матрица

	A	B	C	D
A		10	16	
B	10		22	
C	16	22		5
D			5	

Список смежности:

$(A(B,C), B(A,C), C(A,B,D), D(C))$

- 7)

- а) Матрица смежности

	A	B	C	D
A	0	1	0	1
B	1	0	1	0
C	0	1	0	1
D	1	0	1	0

- Весовая матрица

	A	B	C	D
A		1		2
B	1		4	
C		4		1
D	2		1	

- б) Матрица смежности

	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	1	0	1	0

- Весовая матрица

	A	B	C	D
A		1	3	4
B	1		1	
C	3	1		2
D	4		2	

- в) Матрица смежности

	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	1	0	1	0
C	1	1	0	0
D	1	0	0	0

- Весовая матрица

	A	B	C	D
A		1	2	3
B	1		4	
C	2	4		
D	3			

- г) Матрица смежности

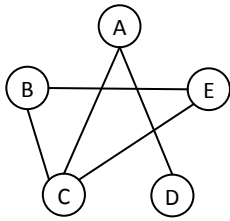
	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	1	0	1	0
C	1	1	0	1
D	1	0	1	0

- Весовая матрица

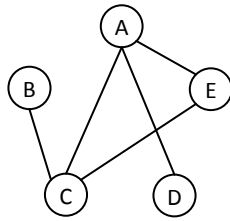
	A	B	C	D
A		3	1	2
B	3		1	
C	1	1		4
D	2		4	

8)

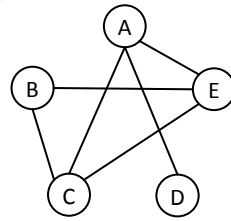
а)



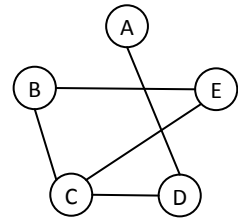
б)



в)

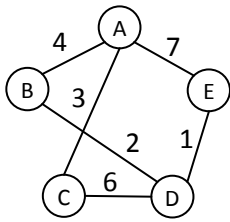


г)

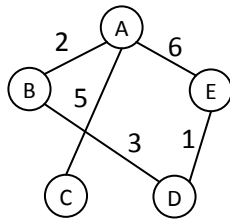


9)

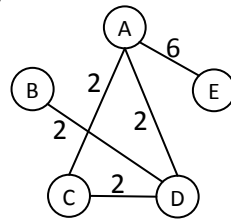
а)



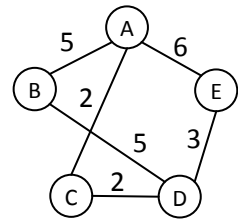
б)



в)



г)



10) а) два оптимальных маршрута, стоимость 7: $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$, $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{2} E \xrightarrow{2} B$

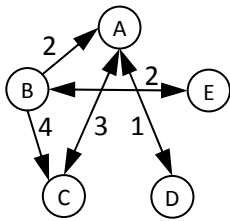
б) два оптимальных маршрута, стоимость 7: $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$, $A \xrightarrow{1} E \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} B$

в) $A \xrightarrow{4} E \xrightarrow{2} B$, стоимость 6

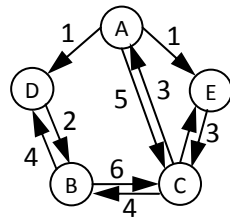
г) $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{4} C \xrightarrow{2} E \xrightarrow{1} B$, стоимость 8

11)

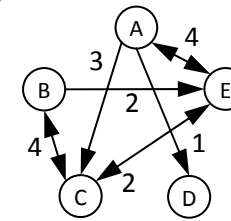
а)



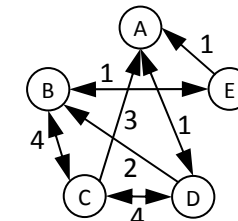
б)



в)



г)



12) Количество различных путей из А в К:

а) 33, б) 21, в) 22, г) 26

Ответы к задачам

Глава 2. Кодирование информации

§ 5. Язык и алфавит

Задач нет.

§ 6. Кодирование

Двоичное кодирование

- 1) 16; 64
- 2) 32
- 3) 2048
- 4) 625
- 5) 3
- 6) 6
- 7) 3
- 8) 3
- 9) 81
- 10) 243
- 11) 1024
- 12) 108
- 13) 4 ($3^5 \leq 300 \leq 4^5$)
- 14) 24
- 15) 24 (нельзя одновременно установить стили «верхний индекс» и «нижний индекс»)
- 16) 110100100001
- 17) 63 (если нет ни одной выпуклости, символ нельзя отличить от пустого места)
- 18) по строкам, по столбцам, ...
- 19) а) для хранения и обработки данных нужны только двоичные элементы; б) проще выполнять арифметические операции; в) помехоустойчивость двоичных кодов
- 20) 32
- 21) $2^{12} = 4096$
- 22) 9
- 23) 6
- 24) 6
- 25) 7
- 26) 420 битов
- 27) 300 битов
- 28) 128 байтов
- 29) 21 бит
- 30) 250 байтов

Декодирование

- 1) СОС, SOS
- 2) нужно построить дерево и проверить, чтобы все буквы были листьями этого дерева
- 3) ББВД
- 4) БДГАВ
- 5) ББААВА, БГАВА

- 6) АBBБАВВ, АВВВААВВ, АВГАВВ, АДААВВ
- 7) ВDCEA
- 8) 1: ВADDВE
- 9) 111
- 10) 11
- 11) 000
- 12) 101 или 111
- 13) условие Фано не выполняется (ни прямое, ни обратное), но код допускает однозначное декодирование

§ 7. Дискретность

Задач нет.

§ 8. Алфавитный подход к измерению количества информации

- 1) 600 битов
- 2) 5400
- 3) 64
- 4) 128
- 5) 30
- 6) 24
- 7) 2,5 Кбайт
- 8) 128 байт
- 9) 540
- 10) 256
- 11) 64
- 12) 16
- 13) в 2 раза
- 14) 96 байтов
- 15) 4 и 8
- 16) 128 и 4

§ 9. Системы счисления

- 1) XII, CCCXLV, MMCMXCIX, MMCDXLIV, MMDCCLXXXVIII, MMMDCCLXXVII
- 2) 1499, 2747, 1699
- 3) ЁI, ЁK, ЙЛ, ЗЛР, ШЧФ

§ 10. Позиционные системы счисления

Целые числа

- 1) $12\ 345 = 1 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$
 $= (((1 \cdot 10 + 2) \cdot 10 + 3) \cdot 10 + 4) \cdot 10 + 5$
- 2) 7
- 3) 11_{25}
- 4) 137, 180, 229, 284
- 5) 21012_3 , 522_6 , 365_7 , 302_8
- 6) на 7 делятся числа 1230_7 , 600_7 , 530_7 , на 49 – только 600_7
- 7) 72
- 8) 7

- 9) 8
 10) 3
 11) 6, 8, 12, 24
 12) 5
 13) 5
 14) 3
 15) 4
 16) 4
 17) 5, 13, 21
 18) 3
 19) 11, 22
 20) 2, 3, 5, 30
 21) 5, 30
 22) 4
 23) 5
 24) 8, 17, 26
 25) 13, 29
 26) 4, 24, 25
 27) 3, 15, 16, 17, 18, 19
 28) а) 9; б) 8; в) 5; г) 13
 29) а) $3^5 = 243$
 б) ОАУАО; ООУОУ; УААУО; УОУАУ
 в) 92; 213; 49; 195
 г) 82; 162
 30) а) $4^5 = 1024$
 б) АРККК; АУУРК; КККУК; КУААК
 в) 121; 292; 721; 841; 901
 г) 513; 768

Дробные числа

- 1) $0,12321_4 = 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-5}$
 $= 10^{-1} \cdot (1 + 10^{-1} \cdot (2 + 10^{-1} \cdot (3 + 10^{-1} \cdot (2 + 10^{-1} \cdot 1))))$
 2) $1111,001_2$; $33,02_4$; $23,043_6$; $17,1_8$
 3) $0,12_3$; $0,21_4$; $0,35_7$
 4) $23,02_4$; $33,3_4$; $112,23_4$; $132,12_4$

§ 11. Двоичная система счисления

- 1) $25 = 11001_2$
 $31 = 11111_2$
 $37 = 100101_2$
 $63 = 111111_2$
 $85 = 1010101_2$
 $127 = 1111111_2$
 $128 = 10000000_2$
 2) 35; 45; 55; 75; 95; 105
 3) 5; 4; 6; 3
 4) 4; 4; 5; 1
 5) если двоичное число заканчивается на N нулей, оно делится на 2^N

- 6) а) 10001100_2
 б) $1011111_2 + 111011_2 = 100110102$ (см. [опечатку](#) в условии)
 в) 1001100_2
 г) 1000101_2
 д) 1010110_2
 е) 1001110_2
- 7) а) 1110_2
 б) -11010_2
 в) -10111_2
 г) 10000_2
 д) -11010_2
 е) -100100_2
- 8) $13,125 = 1101,001_2$
 $23,25 = 10111,01_2$
 $37,375 = 100101,011_2$
 $48,625 = 110000,11_2$
 $78,875 = 1001110,111_2$
- 9) $11,8 = 1011,(1100)_2$
 $15,3 = 1111,0(1001)_2$
 $22,7 = 10110,1(0110)_2$
- 10) $\text{Sum} > 0,2 \cdot 100 = 20$

§ 12. Восьмеричная система счисления

- 1) $49 = 61_8 = 110001_2$
 $53 = 65_8 = 110101_2$
 $64 = 100_8 = 1000000_2$
 $150 = 226_8 = 10010110_2$
 $266 = 412_8 = 100001010_2$
- 2) $123_8 = 1010011_2 = 83$
 $234_8 = 10011100_2 = 156$
 $345_8 = 11100101_2 = 229$
 $456_8 = 100101110_2 = 302$
 $567_8 = 101110111_2 = 375$
- 3) $101111001_2 = 571_8 = 377$
 $10110100_2 = 264_8 = 180$
 $1000011_2 = 103_8 = 67$
 $10101010_2 = 252_8 = 170$
- 4) а) 1311_8
 б) 2352_8
 в) 271_8
 г) -507_8
- 5) а) $1111011_2 = 173_8 = 123$
 б) $110101101_2 = 655_8 = 429$
 в) $10010100_2 = 224_8 = 148$
 г) $11010_2 = 32_8 = 26$
 д) $10011001_2 = 231_8 = 153$
 е) $11011_2 = 33_8 = 27$
 ж) $1001110_2 = 116_8 = 78$

- з) $1010101000_2 = 1250_8 = 680$
 и) $134_8 : 10111_2 = 100_2 = 4_8 = 4$ (см. [опечатку](#) в условии)
 к) $1010_2 = 12_8 = 10$
 б) $14,4_8; 55,2(3146)_8$

§ 13. Шестнадцатеричная система счисления

- 1) $7F1A_{16} = 111111100011010_2 = 77432_8$
 $C73B_{16} = 1100011100111011_2 = 143473_8$
 $2FE1_{16} = 10111111100001_2 = 27741_8$
 $A112_{16} = 1010000100010010_2 = 120422_8$
- 2) $6172_8 = 110001111010_2 = C7A_{16}$
 $5341_8 = 101011100001_2 = AE1_{16}$
 $7711_8 = 111111001001_2 = FC9_{16}$
 $1234_8 = 1010011100_2 = 29C_{16}$
- 3) а) $1110111101010_2 = 16752_8 = 1DEA_{16}$
 б) $1010101101010110_2 = 125526_8 = AB56_{16}$
 в) $111100110111110101_2 = 746765_8 = 3CDF5_{16}$
 г) $110110110101111110_2 = 666576_8 = 36D7E_{16}$
- 4) $29 = 11101_2 = 35_8 = 1D_{16}$
 $43 = 101011_2 = 53_8 = 2B_{16}$
 $54 = 110110_2 = 66_8 = 36_{16}$
 $120 = 1111000_2 = 170_8 = 78_{16}$
 $206 = 11001110_2 = 316_8 = CE_{16}$
- 5) $73_8 = 111011_2 = 59 = 3B_{16}$
 $134_8 = 1011100_2 = 92 = 5C_{16}$
 $245_8 = 10100101_2 = 165 = A5_{16}$
 $356_8 = 11101110_2 = 238 = EE_{16}$
 $467_8 = 100110111_2 = 311 = 137_{16}$
- 6) $10110101_2 = 265_8 = 181 = B5_{16}$
 $1110100_2 = 164_8 = 116 = 74_{16}$
 $1000111_2 = 107_8 = 71 = 47_{16}$
 $10111110_2 = 276_8 = 190 = BE_{16}$
- 7) а) $206D_{16}$
 б) $9C1_{16}$
 в) $DF8_{16}$
 г) $1ACC_{16}$
 д) $-ACC_{16}$
 е) -122_{16}
- 8) а) $10001101_2 = 215_8 = 141 = 8D_{16}$
 б) $10110001_2 = 261_8 = 177 = B1_{16}$
 в) $11011010_2 = 332_8 = 218 = DA_{16}$
 г) $10010100_2 = 224_8 = 148 = 94_{16}$
 д) $110000_2 = 60_8 = 48 = 30_{16}$
 е) $11111001_2 = 371_8 = 249 = F9_{16}$
- 9) а) $1111110_2 = 176_8 = 126 = 7E_{16}$
 б) $110100100_2 = 644_8 = 420 = 1A4_{16}$
 в) $10_2 = 2_8 = 2 = 2_{16}$
 г) $10100_2 = 24_8 = 20 = 14_{16}$

10) 31_{16} ; 34_{16} ; $E(6)_{16}$

§ 14. Другие системы счисления

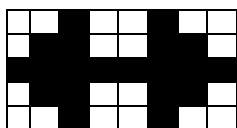
- 1) $-15 = \bar{1}110$, $15 = 1\bar{1}\bar{1}0$
- 2) 1, 3 и 9 кг
- 3) $1001000110100_{\text{ддс}}$
- 4) 17869

§ 15. Кодирование символов

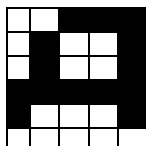
- 1) 32; 512
- 2) 7; 8; 9
- 3) d
- 4) 53
- 5) 74 байта
- 6) 480
- 7) 2048
- 8) 71_{16}

§ 16. Кодирование графической информации

- 1) $F7F18501A_{16}$; $9551C5524_{16}$; $FD7E420_{16}$
- 2)



3)



- 4) около 2 млн пикселей
- 5) $\#64C8C8$, $\#1E32C8$, $\#3CB414$, $\#DC961E$
- 6) $\#CCCCCC = \text{rgb}(204,204,204)$ серый
 $\#FFCCCC = \text{rgb}(255,204,204)$ розовый
 $\#CCCCFF = \text{rgb}(204,204,255)$ светло-синий
 $\#000066 = \text{rgb}(0,0,102)$ тёмно-синий
 $\#FF66FF = \text{rgb}(255,102,255)$ светло-пурпурный
 $\#CCFFFF = \text{rgb}(204,255,255)$ светло-голубой
 $\#992299 = \text{rgb}(153,34,153)$ тёмно-пурпурный
 $\#999900 = \text{rgb}(153,153,0)$ жёлто-зелёный
 $\#99FF99 = \text{rgb}(153,255,153)$ светло-зелёный
- 7) количество битов на один пиксель
- 8) 16 битов; 8 битов; 4 бита
- 9) $\text{rgb}(15, 15, 0)$
- 10) 192 байта; 384 байта
- 11) 6000; 2000; 1000; 250
- 12) 12000
- 13) 16

- 14) 4
 15) в 2 раза
 16) в 3 раза
 17) 1,5 Мбайт
 18) 80 байтов
 19) 3 Кбайта
 20) 2048
 21) 1024

§ 17. Кодирование звуковой и видеoinформации

1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота дискретизации, кГц	8	8	11	11	22	22	44,1	44,1	48	48
Глубина кодирования, бит	8	8	16	16	16	8	24	8	8	24
Моно/стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	стерео	стерео
Время звучания, с	16	8	64	32	32	32	256	128	4	4
Объем файла, Кбайт	125	125	1375	1375	1375	1375	33075	11025	375	1125

2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота дискретизации, кГц	8	8	11	11	22	22	44,1	44,1	48	48
Глубина кодирования, бит	16	24	8	8	8	24	16	24	16	16
Моно/стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео
Объем файла, Кбайт	125	375	1375	1375	6875	4125	11025	33075	375	1875
Время звучания, с	8	8	128	64	320	32	128	128	4	10

3)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота дискретизации, кГц	8	8	11	11	22	22	44,1	44,1	48	48
Моно/стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	стерео	моно	моно
Время звучания, с	16	4	128	64	320	16	256	64	40	80
Объем файла, Кбайт	375	125	4125	4125	20625	1375	11025	11025	1875	11250
Глубина кодирования, бит	24	16	24	24	24	16	8	16	8	24

4)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глубина кодирования, бит	16	8	16	24	16	16	8	24	16	24
Моно/стерео	моно	стерео	стерео	стерео	стерео	моно	моно	стерео	моно	стерео
Время звучания, с	64	4	64	64	16	128	320	8	4	4
Объем файла, Кбайт	1375	375	11025	4125	1375	11025	6875	375	375	1125
Частота дискретизации, кГц	11	48	44,1	11	22	44,1	22	8	48	48

5)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ширина кадра, пиксели	320	320	640	640	720	720	720	720	1920	1920
Высота кадра, пиксели	240	240	480	480	480	480	576	576	1080	1080
Частота дискретизации, кГц	11	48	48	48	22	48	22	48	48	48
Глубина кодирования звука, бит	24	16	24	16	16	16	24	24	16	24
Степень сжатия	10	8	6	4	10	12	8	6	8	10
Объем файла, Мбайт	33,3	42,6	222,5	332,3	148,8	124,5	223,4	299,4	1113,7	891,5
Поместится на CD-диск, минут	20	16	3	2	4	5	3	2	0	0

Ответы к задачам

Глава 3. Логические основы компьютеров

§ 18. Логика и компьютер

Задач нет.

§ 19. Логические операции

- 1) –
- 2) –
- 3) а, б
- 4) 32
- 5) 8
- 6) б, г
- 7) а, в
- 8) а
- 9) б, г
- 10) 1, 1, 0, 1
- 11) 0, 1, 0, 0
- 12) 0, 0, 1, 0
- 13) 0, 0, 0, 1
- 14) 0, 1, 0, 0
- 15) 3, 4, 5
- 16) 1, 2, 3, 4
- 17) –
- 18) 5
- 19) 11
- 20) 6
- 21) 10
- 22) 8
- 23) 47,44
- 24) 21

§ 20. Диаграммы Венна

- 1) $2 + 5 \rightarrow \mathbf{A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C = A \cdot \bar{B}}$
 $3 + 6 \rightarrow \mathbf{A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C = A \cdot B}$
 $4 + 7 \rightarrow \mathbf{\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C = \bar{A} \cdot B}$
 $6 + 7 \rightarrow \mathbf{A \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C = B \cdot C}$
 $5 + 6 \rightarrow \mathbf{A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C = A \cdot C}$
 $5 + 8 \rightarrow \mathbf{A \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C = \bar{B} \cdot C}$
 $7 + 8 \rightarrow \mathbf{\bar{A} \cdot B \cdot C + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C = \bar{A} \cdot C}$
- 2) 50
- 3) 400
- 4) 810
- 5) 920
- 6) 460
- 7) 30

§ 21. Упрощение логических выражений

- 1) а) В
 б) $A \cdot \bar{B} + B \cdot \bar{A}$
 в) А
 г) $A + B + C$
 д) А
 е) 1
 ж) 0
 з) 1
 и) А
- 2) а) $A \cdot B \cdot \bar{C}$
 б) $\bar{A} + B$
 в) 1
 г) $\bar{A} \cdot B \cdot C$
 д) 0
 е) $A + \bar{B} + C$
 ж) $A + B + C$
 з) $A \cdot C$
 и) $\bar{A} \cdot B$
- 3) а) 0
 б) $\bar{A} + B$
 в) 1
 г) $\bar{A} \cdot B \cdot C$
 д) 0
 е) $A + \bar{B} + C$
- 4) а – 0100, б – 1001, в – 0100, г – 1110, д – 1000, е – 0011
 5) а – 7, б – 9, в – 10, г – 30, д – 1, е – 14, ж – 10, з – 4
 6) а – 11, б – 4, в – 12, г – 0, д – 43

§ 22. Синтез логических выражений

- 1) а) В
 б) $A + \bar{B}$
 в) $\bar{A} \cdot B$
 г) $A \cdot \bar{B}$
- 2) а) $\bar{A} \cdot C + B \cdot \bar{C}$
 б) $A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{C}$
 в) $\bar{A} \cdot \bar{B} + B \cdot \bar{C}$

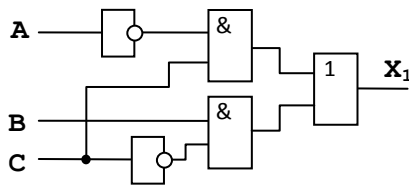
§ 23. Предикаты и кванторы

- 1) а, б, д, е, з
 2) а) $y \leq 1$
 б) $y \leq -x$
 в) $x^2 + y^2 \leq 1$
 г) $(x-1)^2 + y^2 \leq 1$
 д) $x \leq 2$ и $y \leq x$ и $y \geq 0$ и $x^2 + y^2 \geq 4$

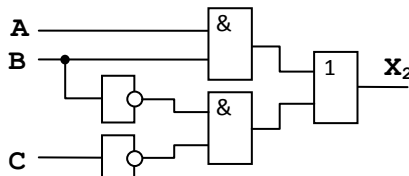
- е) $x \geq 0$ и $x \leq \pi$ и $y \leq 0,5$ и $y \leq \sin x$
 ж) $y \leq 2 - x^2$ и ($y \geq x$ или $y \geq 0$)
 з) $y \geq x^2 - 2$ и ($y \leq x$ или $y \leq -x$)
 и) $x^2 + y^2 \leq 1$ и ($x \leq 0$ или $y \geq x$)
 к) $x^2 + y^2 \leq 1$ и ($y \leq x$ или $y \geq -x$)
 л) $x \leq 1$ и $y \geq 1 - x$ и ($y \geq 2x^2$ или $x \geq 0$)
 м) $y \leq 1$ и $x \geq 0$ и ($x^2 + y^2 \leq 1$ или $y \geq x - 1$)
 н) $x^2 + y^2 \leq 1$ или ($x \geq 0$ и $y \geq 0$ и $x \leq 1$ и $y \leq 1$)
- 3) а) «все окуни — рыбы».
 б) «все рыбы умеют плавать».
 в) «не все реки впадают в моря».
 г) «все моря солёные».
 д) «не все числа чётные».
 е) «все ломаные состоят из отрезков».
 ж) «не все прямоугольники — квадраты».
 з) «все кошки — млекопитающие».
- 4) а) $\exists x(x > y)$
 б) $\forall x(x \leq y)$
 в) $\forall x(x^2 > 1)$
 г) $\forall r((r - \text{река}) \rightarrow (r \text{ впадает в Каспийское море}))$
 д) $\exists r((r - \text{река}) \wedge (r \text{ впадает в Каспийское море}))$
 е) $\forall r((r - \text{река}) \rightarrow \exists M(M - \text{море} \wedge r \text{ впадает в } M))$
 ж) $\forall M(M - \text{море}) \rightarrow \exists r(r - \text{река} \wedge r \text{ впадает в } M)$
 з) $\exists r((r - \text{река}) \rightarrow \forall M((M - \text{море}) \rightarrow (r \text{ впадает в } M)))$
 и) $\exists M(M - \text{море}) \rightarrow \forall r((r - \text{река}) \rightarrow (r \text{ впадает в } M))$
- 5) а) $\exists x((x - \text{школьник}) \wedge (x \text{ ходит в театры}))$
 б) $\forall x((x - \text{кошка}) \rightarrow (x - \text{серая}))$
 в) $\exists x((x - \text{собака}) \wedge (x - \text{злая}))$
 г) $\forall x \forall y((x \neq y) \rightarrow (x \text{ отличается от } y))$
 д) $\forall x((x - \text{человек}) \rightarrow (x \text{ ошибается}))$
 е) $\forall x(x \text{ не обращает на него внимания})$
 ж) $\forall x((x - \text{фирма}) \rightarrow (x \text{ не обанкротилась}))$
 з) $\forall x((x - \text{лебедь}) \rightarrow (x - \text{белый или чёрный}))$
- 6) а) $\forall x(x^2 \neq 5)$
 б) $\forall x(x + y \neq 5)$
 в) $\exists y(x + y \neq 5)$
 г) $\exists y \forall x(x + y \neq 5)$
 д) « x не работает в вузе»
 е) $\exists x$ (« x не студент»)
 ж) $\forall x$ (« x не учитель y »)
 з) $\forall x \exists y$ (« x не учитель y »)

§ 24. Логические элементы компьютера

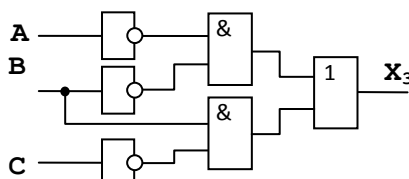
1) а) $X_1 = \bar{A} \cdot C + B \cdot \bar{C}$



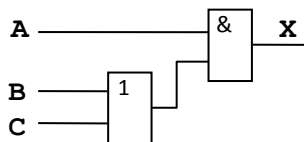
б) $X_2 = A \cdot B + \bar{B} \cdot \bar{C}$



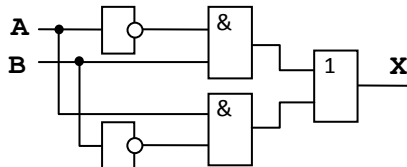
в) $X_3 = \bar{A} \cdot \bar{B} + B \cdot \bar{C}$



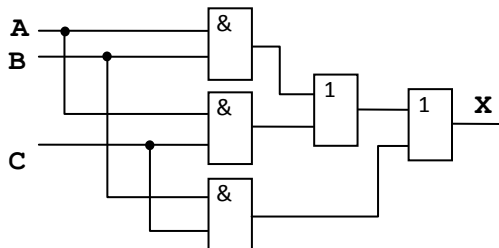
2) $X = A \cdot (B + C)$



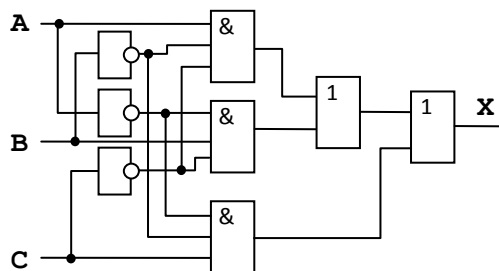
3) $X = A \oplus B = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$



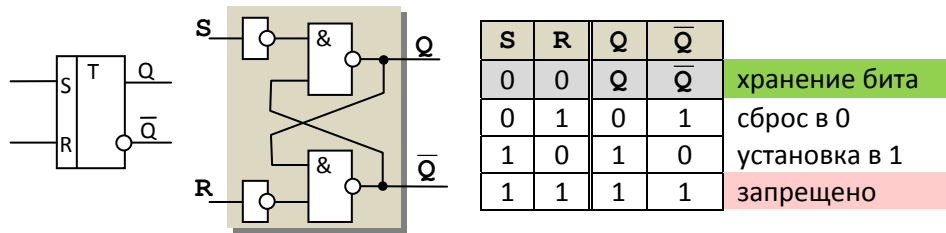
4) $X = A \cdot B + A \cdot C + B \cdot C$



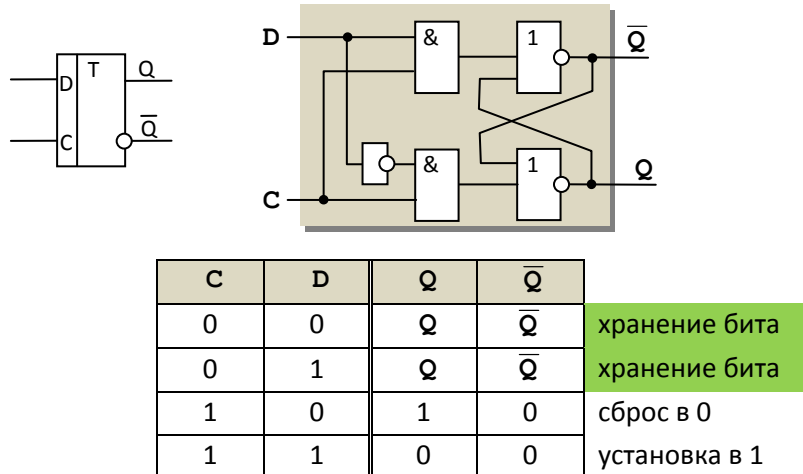
5) $X = A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$



6) RS-триггер на двух элементах «И-НЕ»



7) D-триггер



§ 25. Логические задачи

- 1) Миша
- 2) I – Наташа, II – Люда, III – Рита, IV – Маша
- 3) пчеловод Михаил, фермер Егор, рыбак Алексей, ветеринар Виктор
- 4) Даша – певица, Ростов; Анфиса – балерина, Париж; Лариса – актриса, Москва
- 5) Виктор – командир, Михаил – механик, Сергей – радист
- 6) Аськин виновен, про Баськина и Сенькина ничего сказать нельзя
- 7) красная «Тойота»

Ответы к задачам

Глава 4. Компьютерная арифметика

§ 26. Особенности представления чисел в компьютере

- 1) 255, 999
- 2) $2^{16} - 1 = 65\,535$, $2^{32} - 1 = 4\,294\,967\,295$
- 3) $2^{-16} = 0,0000152587890625$;
1,234567
1,234568
- 4) -32767
- 5) Например, факториал числа 9, т.е. $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 9 = 362880 > 2^{16}$

§ 27. Хранение в памяти целых чисел

- 1) $2^{16} = 65536$, $2^{24} = 16777216$
- 2) 4, 254
- 3) 3
- 4) -32767
- 5) 1111 1111, 1111 0110, 1001 1100
- 6) 1000 0001, 1000 1010, 1110 0100
- 7) у отрицательных чисел старший бит равен 1, то есть, это числа, большие или равные 80_{16} :
80, 90, A1, CC, F0, FF
- 8) максимальное положительное число $2^{K-1}-1$, минимальное отрицательное - « -2^{K-1} »
- 9) -126
- 10) $7! = 5040$; $8! = -25216$

§ 28. Операции с целыми числами

- 1) $00011111_2 + 00010011_2 = 00110010_2$
- 2) $11100001_2 + 00010011_2 = 11110100_2$
- 3) -
- 4) 1011111_2 ; 1101111_2
- 5) $1100_2 \cdot 111_2 = 1010100_2$
- 6) $11110100_2 \cdot 111_2 = 10101100_2$
- 7) Коля просто догадался применить переместительный закон для умножения, переставив сомножители.
- 8) 119 и 136, 119 и -120
- 9) кодЗаглавной = кодСтрочной **and** DF_{16}
- 10) кодСтрочной = кодЗаглавной **or** 20_{16}
- 11) Решение Коли приводит к неправильным ответам, когда сумма цифр больше 15.
- 12) 4, 8, 16 – все они делятся нацело на 4
- 13) $X \text{ and } 1 = 0$, $X \text{ and } 7 = 0$, $X \text{ and } F = 0$,
- 14) $a := a \text{ xor } b$; $b := b \text{ xor } a$; $a := a \text{ xor } b$;
- 15) $R := X \text{ shr } 16$; $G := (X \text{ shr } 8) \text{ \& } F_{16}$; $B := X \text{ \& } F_{16}$;
- 16) Правильны оба решения, но у Коли рациональнее.
- 17) $Y := (X \text{ shl } 4) \text{ shr } 4$; $Z := (X \text{ shr } 4) \text{ shl } 4$;
- 18) При использовании 16-битных данных: $EDC0_{16}$, $EDCF_{16}$.

- 19) При использовании 16-битных данных: 0123_{16} , 4123_{16} , 0123_{16} ; $0FED_{16}$, $CFED_{16}$, $FFED_{16}$
- 20) EE_{16} , $77_{16} = 119 = (256 - 18)/2$, $F7_{16} = -9$
- 21) FF_{16} , FF_{16} , FF_{16}
- 22) $Z = 1100_2 = 12$
 $Z = Z \text{ shl } 1 = 11000_2$
 $X = Z = 11000_2$
 $X = X \text{ shl } 2 = 1100000_2$
 $X = X + Z = 1111000_2 = 120$

§ 29. Хранение в памяти вещественных чисел

- 1) $2^{-24} \approx 6 \cdot 10^{-8}$
- 2) $4,3 \cdot 10^{22}$; $1,040 \cdot 10^3$; $1,5 \cdot 10^0$; $3,2 \cdot 10^{-1}$; $5 \cdot 10^{-4}$; $3,4 \cdot 10^{-13}$
- 3) $1,1 \cdot 2^{10101}$; $1,011 \cdot 2^{100}$; $1,1 \cdot 2^0$; $1,01 \cdot 2^{-1}$; $1 \cdot 2^{-100}$; $1,1001 \cdot 2^{-111}$.
- 4) $\pm 3,4 \cdot 10^{38}$ и $-2147483648...2147483647$
- 5) $7C_{16}$, $7F_{16}$ и 82_{16}
- 6) $3F\ 80\ 00\ 00_{16}$, $42\ C8\ 00\ 00_{16}$, $3D\ CC\ CC\ CD_{16}$ – перестановка байтов в памяти для компьютеров IBM PC здесь не учитывается
- 7) $BF\ 80\ 00\ 00_{16}$, $C2\ C8\ 00\ 00_{16}$, $BD\ CC\ CC\ CD_{16}$
- 8) $1,5$; $-1,5$; $0,75$
- 9) Сбросить разряды, содержащие знак и порядок с помощью операции логического «И», восстановить «скрытую единицу» с помощью «ИЛИ» и сдвинуть оставшийся код значащей части на $N_z - P$ разрядов вправо, где N_z – число разрядов в значащей части, а P – порядок данного числа. В большом числе могло бы оказаться, что $P > N_z$, тогда пришлось бы сдвигать уже влево!

§ 30. Операции с вещественными числами

- 1) Порядки выравниваются до большего, число $1,11 \cdot 2^{11}$ будет сдвинуто на 1 разряд.
- 2) Число $2,625$ в формате *single*: $40\ 28\ 00\ 00_{16}$.
- 3) Число $-2,375$ в формате *single*: $C0\ 18\ 00\ 00_{16}$.
- 4) $0,1_{10} = 0,0(0011)_2$, т.е. в заданной разрядности с округлением последнего бита $1,1001101 \cdot 2^{-100}$; $0,2$ вдвое больше, поэтому достаточно у предыдущего числа к порядку прибавить единицу: $1,1001101 \cdot 2^{-11}$. С учетом округления сумма будет равна $1,0011010 \cdot 2^{-10}$.
- 5) –
- 6) Разница порядков y с любым из оставшихся чисел равна

$$111 - (-10) = 1001_2 = 9.$$

Это означает, что при выравнивании порядков значащая часть чисел B, C, D или E заведомо «покинет» 8-разрядную сетку. Следовательно, $A+B+C+D+E = A$. Теперь просуммируем в обратном порядке. Сумму четырех одинаковых слагаемых легко найти, если вспомнить, что каждое умножение на 2 – это увеличение порядка на 1. В итоге

$$E+D+C+B = 4 \cdot B = 1,0 \cdot 2^{-10+10} = 1,0 \cdot 2^0.$$

Поскольку теперь разность порядков уже меньше разрядности значащей части, то получим другой ответ: $1,0000001 \cdot 2^{111}$. Эффект можно объяснить так. Каждое из чисел B, C, D или E мало по сравнению с A и поэтому при сложении с ним просто теряется. Тем не менее, если все их предварительно сложить, то сумма уже попадет на разрядную сетку и даст небольшую добавку к значению A.

- 7) $1,111 \cdot 2^{-1}$
- 8) $1,001 \cdot 2^{10001}$, произойдет переполнение.

9) $1,1 \cdot 2^1$

10) Получится $1,1 \cdot 2^{-10001}$, порядок не поместится в 4-битную область.

Ответы к задачам

Глава 5. Устройство компьютера

§ 31. История развития вычислительной техники

Задач нет.

§ 32. Принципы устройства компьютеров

- 1) а) 1. прочитать байт в память X
2. $X := X \text{ or } 1$
3. записать байт X в память
б) 1. прочитать байт в память X
2. $X := X \text{ and } FE_{16}$
3. записать байт X в память
- 2) 5
- 3) 2 байта, максимальное значение 65535.
- 4) $41_{16} = 'A' = 65$

§ 33. Магистрально-модульная организация компьютера

Задач нет.

§ 34. Процессор

- 1) а) $Z \text{ or } N$; б) $\text{not } (Z \text{ or } N) = \text{not } Z \text{ and } \text{not } N$
- 2) $60 \cdot 10^9$
- 3) –
- 4) $2^{32} - 1 = 4\,294\,967\,295$
- 5) 4
- 6) 64 Гб

§ 35. Память

- 1) –
- 2) –
- 3) Объем составляет 128 Гб при делении на 1024 и 137 Гб при «десятичной» оценке, т.е. отличие превышает 7%.

§ 36. Устройства ввода

- 1) около 2,3 Мп/с
- 2) около 1,4 млн точек;
объем файла около 1,33 Мбайт в режиме 256 цветов и 4 Мбайт при 24-битном кодировании

§ 37. Устройства вывода

- 1) 00110656_8 ; 70201646_8

Ответы к задачам

Глава 6. Программное обеспечение

§ 38. Что такое программное обеспечение?

Задач нет.

§ 39. Прикладные программы

Задач нет.

§ 40. Системное программное обеспечение

- 1) /home/vasya/professor/lections/math
- 2) C:\Задания\Математика
- 3) в, е, з
- 4) а, б, в, д, з
- 5) г
- 6) б
- 7) хавх.xml (см. [опечатку](#) в условии)
- 8) б

§ 41. Системы программирования

Задач нет.

§ 42. Инсталляция программ

Задач нет.

§ 43. Правовая охрана программ и данных

Задач нет.

Ответы к задачам

Глава 7. Компьютерные сети

§ 44. Основные понятия

Задач нет.

§ 45. Структура (топология) сети

Задач нет.

§ 46. Локальные сети

Задач нет.

§ 47. Сеть Интернет

Задач нет.

§ 48. Адреса в Интернете

- 1) а) 212.123.212.42
б) 222.195.162.50
в) 191.131.109.29
г) 174.224.121.96
д) 102.94.187.249
е) 102.84.17.253
ж) 120.209.56.177, 120.177.209.56
з) 222.222.222.32
- 2) а, г, д, е, з
- 3) один адрес (с нулевыми «свободными» битами) – это адрес подсети, а ещё один (с единичными «свободными» битами) – широковещательный адрес
- 4) а) 12.16.192.0
б) 145.92.128.0
в) 217.16.244.0
г) 146.212.192.0
д) 148.8.232.0
- 5) а) 29
б) 3
в) 11
г) 28
д) 92
е) 906
ж) 1488
- 6) а) 192.168.104.108, 1, 2
б) 172.16.12.8, 4, 6
в) 193.25.5.128, 8, 14
г) 10.10.40.0, 15, 30
д) 92.60.65.128, 52, 62
е) 118.212.123.0, 1, 254

ж) 85.16.172.0, 127, 510

з) 134.5.168.0, 428, 1022

7) /27, /27, /26, /25

§ 49. Всемирная паутина

1) агбв

2) гваб

3) вбга

4) вабг

§ 50. Электронная почта

Задач нет.

§ 51. Другие службы Интернета

Задач нет.

§ 52. Электронная коммерция

Задач нет.

§ 53. Право и этика в Интернете

Задач нет.

Ответы к задачам

Глава 8. Алгоритмизация и программирование

§ 54. Алгоритм и его свойства

–

§ 55. Простейшие программы

–

§ 56. Вычисления

–

§ 57. Ветвления

–

§ 58. Циклические алгоритмы

–

§ 59. Процедуры

–

§ 60. Функции

–

§ 61. Рекурсия

–

§ 62. Массивы

–

§ 63. Алгоритмы обработки массивов

–

§ 64. Сортировка

–

§ 65. Двоичный поиск

–

§ 66. Символьные строки

–

§ 67. Матрицы

–

§ 68. Работа с файлами

–

Ответы к задачам

Глава 9. Решение вычислительных задач на компьютере

§ 69. Точность вычислений

- 1) Ответ практически не изменится, $S \approx 1,1 \pm 0,2 \text{ см}^2$.
- 2) $V \approx 7 \pm 3 \text{ см}^3$.
- 3) $V \approx 24000 \pm 5000 \text{ см}^3$.
- 4) Пётр: $9000 \pm 3000 \text{ кг/м}^3$, около 33%
Павел: $8900 \pm 700 \text{ кг/м}^3$, около 7%
нужно выбирать брусок с большими размерами

§ 70. Решение уравнений

- 1) $x_1 \approx -0,517$; $x_2 \approx 1,833$

§ 71. Дискретизация

- 1) –
- 2) 101,05
- 3) 10,6 м; 14,9 м
- 4) –
- 5) –
- 6) –
- 7) 333,33
- 8) 6,304
- 9) 6π
- 10) –

§ 72. Оптимизация

- 1) –
- 2) –
- 3) $R \approx 2,3 \text{ см}$; $H \approx 4,6 \text{ см}$
- 4) $R \approx 4,3 \text{ см}$; $H \approx 8,6 \text{ см}$
- 5)

Газета	Объявлений
Ведомости	6
Туризм	1
Спорт	3
Правда	6

- 6)

Газета	Объявлений
Ведомости	6
Туризм	1
Спорт	1
Правда	6

§ 73. Статистические расчёты

- 1) 4
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 0
- 5) 41
- 6) -11
- 7) 7
- 8) -4
- 9) уменьшится на 1
- 10) =IF (C2="да" ; 200 ; B2*200)
- 11) =IF (AND (B2>=80 ; C2>=80) ; "да" ; "нет")
- 12) =IF (OR (B2>=90 ; C2>=90) ; "да" ; "нет")
- 13) =IF (OR (B2>TIME (20 ; 0 ; 0) ; C2>5) ; 2 ; 5)
- 14) =IF (AND (B2>1000 ; C2="да") ; B2*0,95 ; B2)
- 15) =IF (C4>6 ; IF (B4>1000 ; B4*0,8 ; B4*0,9) ; B4)

§ 74. Обработка результатов эксперимента

- 1) 37,76 Н/м
- 2) 37,84 Н/м; используются разности по другой координате
- 3) в этом случае задача имеет бесконечно много решений
- 4) $y = 164,31 \cdot \ln x + 86,87$; прогноз через 2 года: 381,4
- 5) $a \approx 2,02$; $b \approx 4,92$; $c \approx 0,52$

Ответы к задачам

Глава 10. Информационная безопасность

§ 75. Основные понятия

Задач нет.

§ 76. Вредоносные программы

Задач нет.

§ 77. Защита от вредоносных программ

Задач нет.

§ 78. Шифрование

- 1) «СДКО ФЫФШУФ ИЛЦЕШ ШФТЦ, ЭЛТЦ МЛСЖДШ ИЛЦОШВ»
- 2) –
- 3) сдвиг 5, «РУБИКОН ПЕРЕЙДЕН»
- 4) «ШКШЬТД ЫБУЛНТЗ ИЫСЭД»

§ 79. Хэширование и пароли

Задач нет.

§ 80. Современные алгоритмы шифрования

Задач нет.

§ 81. Стеганография

Задач нет.

§ 82. Безопасность в Интернете

Задач нет.