**Вариант 6.**

1. **Преобразовать десятичные числа в двоичные: 211; 163.**

***Решение.***

211:2=105, остаток 1

105:2=52, остаток 1

52:2=26, остаток 0

26:2=13, остаток 0

13:2=6, остаток 1

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

*Ответ:* 21110=110100112

163:2=81, остаток 1

81:2=40, остаток 1

40:2=20, остаток 0

20:2=10, остаток 0

10:2=5, остаток 0

5:2=2, остаток 1

2:2=1, остаток 0

*Ответ:* 16310=101000112

1. **Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления следующие двоичные числа:**

а) 100010010101011100110101111110;

6)10011010111011001101001101010010.

***Решение:***

а) 1000100101010111001101011111102 = 100 010 010 101 011 100 110 101 111 1102 = 42253465768

1000100101010111001101011111102 = 10 0010 0101 0101 1100 1101 0111 11102 = 2255CD7E16

б) 100110101110110011010011010100102 = 10 011 010 111 011 001 101 001 101 010 0102 = 23273515228

100110101110110011010011010100102 = 1001 1010 1110 1100 1101 0011 0101 00102 = 9AECD35216

1. **Используя двоичное счисление, произвести сложение двух чисел: а) 38 + 13; б) 12 + 81; в) 24 + 56. Проверить результат вычислений путем перевода его в десятичную систему.**

***Решение:***

а)

38:2=19, остаток 0

19:2=9, остаток 1

9:2=4, остаток 1

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

3810=1001102

13:2=6, остаток 1

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

1310=11012

3810+1310=1001102+11012=1100112

1100112=1\*25 + 1\*24 + 0\*23 + 0\*22 + 1\*2 + 1\*1 = 1+2+16+32=51.

б)

12:2=6, остаток 0

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

1210=11002

81:2=40, остаток 1

40:2 = 20, остаток 0

20:2 = 10, остаток 0

10:2=5, остаток 0

5:2=2, остаток 1

2:2=1, остаток 0

8110=10100012

1210+8110=110010+10100012=10111012

10111012=1\*26 + 0\*25 + 1\*24 + 1\*23 + 1\*22 + 0\*2 + 1\*1 = 1+4+8+16+64=93.

1. **Используя двоичное счисление, произвести вычитание путем сложения дополнений: а) 13-22; б)-22-17; в) 21-32. Проверить результат вычислений путем перевода его в десятичную систему.**

**а)**

13:2=6, остаток 1

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

1310=11012

22:2=11, остаток 0

11:2=5, остаток 1

5:2=2, остаток 1

2:2=1, остаток 0

2210=101102

Обратный код до 15 разряда: 111111111101001, дополнительный код 111111111101010

1310-2210=0000000000011012+1111111111010102=1111111111101112

Т.к. 15 разряд является знаковым, и «1» соответствует знаку «-», то результат представлен в виде дополнительного кода. Проинвертируем его и прибавим 1, получим 1310-2210= - 10012

10012=1+1\*23=910.

**б)**

17:2=8, остаток 1

8:2=4, остаток 0

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

1710=100012

Обратный код до 15 разряда: 1111111111011102, дополнительный код: 1111111111011112

-2210-1710=1111111111011112+1111111111010102=1111111110110012

Результат представлен в виду доп.кода. Проинвертируем его и прибавим 1, получим -2210-1710= - 1001112

1001112=1\*25 + 0\*24 + 0\*23 + 1\*22 + 1\*2 + 1\*1=32+4+2+1=3910.

**в)**

21:2=10, остаток 1

10:2=5, остаток 0

5:2=2, остаток 1

2:2=1, остаток 0

2110=101012

32:2=16, остаток 0

16:2=8, остаток 0

8:2=4, остаток 0

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

3210=1000002

Обратный код: 1111111110111112, дополнительный код: 1111111111000002

2110-3210=0000000000101012+1111111111000002=1111111111101012= - 10112

10112=1\*23 + 0\*22 + 1\*2 + 1\*1=1+2+8=1110.

1. **Используя двоичное счисление, произвести деление: а) 70:14; б) 56:8; в) 54:18. Проверить результат вычислений путем перевода его в десятичную систему.**

**а)**

70:2=35, остаток 0

35:2=17, остаток 1

17:2=8, остаток 1

8:2=4, остаток 0

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

7010=10001102

14:2=7, остаток 0

7:2=3, остаток 1

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

1410=11102

1000110 1110

1110 101

0001110

1110

0

1012=1\*22 + 0\*2 + 1\*1=1+4=510.

70:14=5.

**б)**

56:2=28, остаток 0

28:2=14, остаток 0

14:2=7, остаток 0

7:2=3, остаток 1

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

5610=1110002

8:2=4, остаток 0

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

810=10002

111000 1000

1000 111

011000

1000

01000

1000

0

1112=1\*22 + 1\*2 + 1\*1=710.

56/8=7

**в)**

54:2=27, остаток 0

27:2=13, остаток 1

13:2=6, остаток 1

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

5410=1101102

18:2=9, остаток 0

9:2=4, остаток 1

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

1:2=0, остаток 1

1810=100102

110110 10010

10010 11

010010

10010

0

112=1+2=310

54/18=3

1. Преобразовать десятичные числа в восьмеричные и шестнадцатеричные: 241; 143; 445.

241 8

240 30 8

1 24 3

6

241 16

240 15

1

24110=3618=F116

143 8

136 17 8

7 16 2

1

143 16

128 8

15

14310=2178=8F16

445 8

440 55 8

5 48 6

7

445 16

432 27 16

13 16 1

11

44510=6758=1BD16

1. **Рассчитать объем памяти, необходимый для хранения следующих чисел: а) 44510; б) 14310; в) 458; г) ВСА16.**

А)

445:2=222, остаток 1

222:2=111, остаток 0

111:2=55, остаток 1

55:2=27, остаток 1

27:2=13, остаток 1

13:2=6, остаток 1

6:2=3, остаток 0

3:2=1, остаток 1

1:2=0, остаток 1

44510=1101111012, соответственно расчету 1 символ = 1 бит, число 445 занимает память объемом 9 бит

Б)

143:2=71, остаток 1

71:2=35, остаток 1

35:2=17, остаток 1

17:2=8, остаток 1

8:2=4, остаток 0

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

1:2=0, остаток 1

14310=100011112, => 8 бит = 1 байт

В)

Используя систему

|  |  |
| --- | --- |
| Восьмеричная Цифра | Двоичная Триада |
| 0 | 000 |
| 1 | 001 |
| 2 | 010 |
| 3 | 011 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |

переведем 458 в двоичную систему:

458=1001012, => объём информации 6 бит

Г)

Используя систему

|  |  |
| --- | --- |
| Шестнадцатеричная Цифра | Двоичная Тетрада |
| 0 | 0000 |
| 1 | 0001 |
| 2 | 0010 |
| 3 | 0011 |
| 4 | 0100 |
| 5 | 0101 |
| 6 | 0110 |
| 7 | 0111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |
| A | 1010 |
| B | 1011 |
| C | 1100 |
| D | 1101 |
| E | 1110 |
| F | 1111 |

переведем ВСА16 в двоичную систему:

ВСА16=1011110010102, => объём информации 12 бит.

1. **Рассчитать объем памяти, необходимый для хранения следующих чисел: а) 5,5126569; б)1231324,15 с одинарной и двойной точностью.**

Представим число 5,5126569 в 4-байтовом представлении (1 бит отводится под знак числа,8 бит - под смещённый порядок, остальные биты - под мантиссу).  
Переведем число в двоичный код:.

5:2=2, остаток 1

2:2=1, остаток 0

1:2=0, остаток 1

Целая часть 510=1012

0,512656910=0,10000011001111012

5,512656910=101, 10000011001111012

Приведем число к нормализованному виду:

101, 10000011001111012=0,10110000011001111012\*10211

Вычислим машинный порядок в двоичной системе счисления:

M=p+100 00002=112+100 00002=100 00112

Запишем представление числа в 4-х байтовой ячейке памяти с учетом знака числа:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 01000011 | 00000101 | 10000011 | 00111101 |

Представим число 1231324,15 в 8-байтовом представлении (1 бит отводится под знак числа, 11 бит - под смещённый порядок, 52 бита - под мантиссу).  
Переведем число в двоичный код:.

1231324:2=615662, остаток 0

615662:2=307831, остаток 0

307831:2=153915, остаток 1

153915:2=76957, остаток 1

76957:2=38478, остаток 1

38478:2=19239, остаток 0

19239:2=9619, остаток 1

9619:2=4809, остаток 1

4809:2=2404, остаток 1

2404:2=1202, остаток 0

1202:2=601, остаток 0

601:2=300, остаток 1

300:2=150, остаток 0

150:2=75, остаток 0

75:2=37, остаток 1

37:2=18, остаток 1

18:2=9, остаток 0

9:2=4, остаток 1

4:2=2, остаток 0

2:2=1, остаток 0

1:2=0, остаток 1

Целая часть 123132410=1001011001001110111002

0,1510=0,00100110001001102

1231324,1510=100101100100111011100,00100110001001102

Приведем число к нормализованному виду:

100101100100111011100,00100110001001102=0, 10010110010011101110000100110001001102\*10210101

Вычислим машинный порядок в двоичной системе счисления:

M=p+100 00002=101012+100 00002=101 01012

Запишем представление числа в 8-ми байтовой ячейке памяти с учетом знака числа:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 00001010101 | 100101100100111011100 | 0010011000100110 |

1. **Подсчитать количество информации, содержащейся в записи, при использовании кодировок ASCII и Unicode:** [**http://www.yahoo.ru**](http://www.yahoo.ru)

В кодировке ASCII 1 символ = 1 байт. Запись занимает 152 бита памяти.

В кодировке Unicode 1 символ = 2 байта. Запись занимает 304 бита памяти.

1. **Подсчитать количество информации, содержащейся в записях «операция степень» и «двоичная операция степень».**

2i=N

N1=13

i=[log213]+1=3+1=4

количество информации в сообщении 4\*16=64 бита

N2=16

i=log216=4, количество информации в сообщении 4\*25=100 бит.

1. **Вычислить объем памяти, который займет при двоичном кодировании цветная картинка:**

**а) размером 3х8 см, при использовании 256 цветовых оттенков;**

**б) размером 2x2 см, при использовании 5 000 цветовых оттенков.**

**Учесть, что в каждом квадратном сантиметре содержится 10х10 точки.**

А) Определяем количество точек в изображении  
(3×10)×(8×10) = 10²×24 = 2400  
2. Определяем глубину цвета в битах  
128 < 256 = 28 ⇒ потребуется 8 бит.  
3. Определяем объем памяти  
2400 × 8 = 19 200 бит = 2 400 байт.

Б) Определяем количество точек в изображении  
(2×10)×(2×10) = 10²×4 = 400  
2. Определяем глубину цвета в битах  
4096 < 5000 < 8192 = 213 ⇒ потребуется 13 бит.  
3. Определяем объем памяти  
400 × 13 = 5 200 бит = 650 байт.

1. **Какой объем адресуемой оперативной памяти имеют ОЗУ с 6-битовой адресной организацией?**

*Ответ:* 26.