1) b) 1799 c) 1979

4) You can count up to 999999 one short of 1 million.

6) b) $1001111 = 2^5 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 32 + 4 + 2 + 1 = 39_{10}$

c) $101010 = 2^5 + 2^3 + 2^1 = 32 + 8 + 2 = 42_{10}$

7) b) $101010.1 = 32 + 8 + 2 = 42.5_{10}$ (2^{-1})

c) $1000001.111 = 2^6 + 2^0 = 65.875_{10}$ ($2^{-1} 2^{-2} 2^{-3}$)

8) b) three $\Rightarrow 000 \Rightarrow 111 \Rightarrow 2^0 + 2^1 + 2^2 = 7$

c) four $\Rightarrow 0000 \Rightarrow 1111 \Rightarrow 2^0 + 2^1 + 2^3 + 2^4 = 27$

11) b) $15 = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 1111$ c) $25 = 2^4 + 2^3 + 2^0 = 11001$

12) b) $0.762 = 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-7} + 2^{-8} = .11000011_2$

c) $0.0975 = 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-8} + 2^{-10} + 2^{-11} + 2^{-12} + 2^{-13} = .0001100011111$

13) b) $17 = 2\overline{)17}$ 1, $2\overline{)8}$ 0, $2\overline{)4}$ 0, $2\overline{)2}$ 0, $2\overline{)1}$ 1, $2\overline{)0}$ $= 10001$

c) $23 = 2\overline{)23}$ 1, $2\overline{)11}$ 1, $2\overline{)5}$ 1, $2\overline{)2}$ 0, $2\overline{)1}$ 1, $2\overline{)0}$ $= 10111$

14) a)

.8732 · 2	1.7464	1
.7464 · 2	1.4928	1
.4928 · 2	.9856	0
.9856 · 2	1.9712	1
.9712 · 2	1.9424	1
.9424 · 2	1.8848	1
.8848 · 2	1.7696	1
.7696 · 2	1.5392	1

= 10111111

b)

0.456 · 2	.912	0
.912 · 2	1.824	1
.824 · 2	1.648	1
.648 · 2	1.296	1
.296 · 2	.592	0
.592 · 2	1.184	1
.184 · 2	.368	0
.368 · 2	.736	0
.736 · 2	1.472	1

= 01110100

15) b) 10+11 = 10 (carry 1) + 11 = 101

c) 100 + 11 = 100 + 11 = 111

16) b) 100 − 11 = 100 − 11 = 001

c) 110 − 100 = 110 − 100 = 010

17) b) 101 × 11 (5 · 3)

```
  101
   11
 -----
  101
 1010
-----
 1111
```

c) 111 × 100 (7 · 4)

```
  111
  100
 -----
  000
 0000
 1110
-----
 11100
```

18) b) 1010 ÷ 10

```
   0101
 -------
10|1010
  10
  ---
   010
    10
   ---
    0
```

c) 1111 ÷ 101

```
   0011
 -------
101|1111
   101
   ---
    101
    101
   ---
      0
```

21) b) 111 ⇒ 000 c) 1100 ⇒ 0011

22) b) 110
001
+
010

c) 1010
0101
+
0110

25) b) -68
-2^6+2^2
-01000100 = 10111011
+1
10111100

c) +101
$2^6+2^5+2^2+2^0$
0110 0101
1001 1010
+
1001 1011

26) b) 0111 0100
64+32+16+4 = 116

c) 1011 1111
-128+32+16+8+4+2+1
= -65

29) b) sign
1 00110000011000
$1.1000000011000 \times 2^{11}$
e = 11 + 127 = 138
$2^7+2^3+2^1$
m = 10001010
= sign e m
1 10001010 10000011000000000000000

c) 01000010001010111
$1.0000100010101 \times 2^{14}$
e = 14 + 127 = 141
$2^7+2^3+2^2+2^0$
m = 10001101
01000110 10000100010101000000000

31) b) 56, -27

$56 = 00111010 = 11000101 + 1 = 11000110$

$-27 = 0001\,1011 = 11100100 + 1 = 11100101$

$\Rightarrow$ $11000110 + 11100101 = 110101011$

c) -46, 25

$-46 = 00101110 = 11010001 + 1 = 11010010$

$25 = 0001\,1001 = 11100110 + 1 = 11100111$

$\Rightarrow$ $11010010 + 11100111 = 1\,00111001$

34) b) $01100101 - 11101000$

$10011010 + 1 = 10011011$

$00010111 + 1 = 00011000$

$\Rightarrow$ $10011011 - 00011000 = 10000011$

c) $10011011 - 00110011$

$01100100 + 1 = 11001100$

$\Rightarrow$ $10011101 - 01100101 = 11101000$

37) 5416

0101 0100

c) $B4_{16}$

1011 0100

38) b) 1011

$2^3 + 2^0 + 2^0 = 11 = B$

c) 11111

$2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 31$

$2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 15 = F$

1F

39) b) 64_{16}

$2^2 + 4 = 0100$

$2^2 + 2^1 = 6 = 0110$

0110 0100

$2^6 + 2^5 + 2^3 = 100_{10}$

c). $2B_{16}$

0010 1011

$2^0 + 2^1 + 2^3 + 2^5 = 43_{10}$

40) b.) 15

1111 = F

c) 32

$2^5 = 32$

0010 0000 = 0x20

41) b) $43_{16} + 62_{16}$

0100 0011 + 0110 0010

01000011

+ 01100010

1010 0101

A 5

c) $A4_{16} + F5_{16}$

1010 0100 + 1111 0101

10100100

+ 11110101

1 1001 1001

1 9 9

45) b) 26_8

2 6

421 421

010 110

10110

c) 145_8

1 4 5

001 100 101

1100101

49) b) 128 → BCD

1	2	8
8421	8421	8421
0001	0010	1000

128 → 0001 0010 1000

c) 132 → BCD

1	3	2
8421	8421	8421
0001	0011	0010

132 → 0001 0011 0010

51) b) 0010 0011 0111

0010 0011 0111

2 3 7

c) 0011 0100 0110

0010 0100 0110

3 4 6

60)

1001000	1100101	1101100	1101100	1101111	0101110
72	101	108	108	111	46
H	e	l	l	o	.

0100000	1001000	1101111	1110111	0100000	1100001
32	72	111	119	32	97
—	H	o	w	—	a

1110010	1100101	0100000	1111001	1101111	1110101	0111111
114	101	32	121	111	117	63
r	e	—	y	o	u	?

61) b) 13 * 12 = 156

1001 · ($2^0 + 2^3$)

1101 · 2^3 = 1101 << 3 = 1101000

1101 · 2^2 = 1101 << 2 = 110100

1101000

+ 0110100

100 1110

c) 7 · 10 = 70

0111 · ($2^3 + 2^1$)

0111 · 2^3 = 0111 << 3 = 0111000

0111 · 2^1 = 0111 << 1 = 01110

1 1 1

0 1 1 1 0 0 0

0 1 1 1 0

1000110

(62) F) $8 \cdot 16 = 128$

$1000 \cdot b^4$

$1000 \cdot 2^4 = 1000 << 4 = 10000000$

G) $12 \cdot 10 = 100$

$1100 \cdot (2^3 + 2^1)$

$1100 \cdot 2^3 = 1100 << 3 = 1100000$

$1100 \cdot 2^1 = 1100 << 1 = 11000$

$$\begin{array}{r} 1100000 \\ +\ 11000 \\ \hline 1111000 \end{array}$$