

1.  $110011001100 / 111001 \quad 2s(111001) = 1000111$   
 $3276 / 57$

a.

E	A	Q	
0	110011	001100	: shift left
1	100110	01100_	: sub B
1	000111		
0	101101	01100_	: E=0, Qn=1
0	101101	011001	: shift left
1	011010	11001_	: sub B
1	000111		
0	100001	11001_	: E=0, Qn=1
0	100001	110011	: shift left
1	000011	10011_	: sub B
1	000111		
0	001010	10011_	: E=0, Qn=1
0	001010	100111	: shift left
0	010101	00111_	: sub B
1	000111		
1	011100	00111_	: E=1, Qn=0
0	111001		: restore A
0	010101	001110	: shift left
0	101010	01110_	: sub B
1	000111		
1	110001	01110_	: E=1, Qn=0
0	111001		: restore A
0	101010	011100	: shift left
1	010100	11100_	: sub B
1	000111		
0	011011	11100_	: E=0, Qn=1
0	011011	111001	: DONE
	R	Q	

$110011001100 / 111001 = 111001 \text{ R } 011011 \text{ (57 r 27)}$

**b.**

E	A	Q	
0	110011	001100	: shift left
1	100110	01100_	: sub B
1	000111		
0	101101	01100_	: E=0, Qn=1
0	101101	011001	: shift left
1	011010	11001_	: sub B
1	000111		
0	100001	11001_	: E=0, Qn=1
0	100001	110011	: shift left
1	000011	10011_	: sub B
1	000111		
0	001010	10011_	: E=0, Qn=1
0	001010	100111	: shift left
0	010101	00111_	: sub B
1	000111		
1	011100	00111_	: E=1, Qn=0
1	011100	001110	: shift left
0	111000	01110_	: add B
0	111001		
1	110001	01110_	: E=1, Qn=0
1	110001	011100	: shift left
1	100010	11100_	: add B
0	111001		
0	011011	11100_	: E=0, Qn=1
0	011011	111001	: DONE

R            Q

110011001100 / 111001 = 111001 R 011011 (57 r 27)

## 2.a.

0000001101 / 00101    2s(00101) = 111011

E	A	Q	
0	00000	01101	: shift left
0	00000	1101_	: sub B
1	11011		
1	11011	1101_	: E=1, Qn=0
0	00101		: restore A
0	00000	11010	: shift left
0	00001	1010_	: sub B
1	11011		
1	11100	1010_	: E=1, Qn=0
0	00101		: restore A
0	00001	10100	: shift left
0	00011	0100_	: sub B
1	11011		
1	11110	0100_	: E=1, Qn=0
0	00101		: restore A
0	00011	01000	: shift left
0	00110	1000_	: sub B
1	11011		
0	00001	1000_	: E=0, Qn=1
0	00001	10001	: shift left
0	00011	0001_	: sub B
1	11011		
1	11110	0001_	: E=1, Qn=0
0	00101		: restore A
0	00011	00010	: DONE

R        Q

0000001101 / 00101 = 00010 R 00011 (13 / 5 = 2 R 3)

0000010001 / 00011    2s(00011) = 111101

E	A	Q	
0	00000	10001	: shift left
0	00001	0001_	: sub B
1	11101		
1	11110	0001_	: E=1, Qn=0
0	00011		: restore A
0	00001	00010	: shift left
0	00010	0010_	: sub B
1	11101		
1	11111	0010_	: E=1, Qn=0
0	00011		: restore A
0	00010	00100	: shift left
0	00100	0100_	: sub B
1	11101		
0	00001	0100_	: E=0, Qn=1
0	00001	01001	: shift left
0	00010	1001_	: sub B
1	11101		
1	11111	1001_	: E=1, Qn=0
0	00011		: restore A
0	00010	10010	: shift left
0	00101	0010_	: sub B
1	11101		
0	00010	0010_	: E=0, Qn=1
0	00010	00101	: DONE

0000010001 / 00011 = 00101 R 00010 (17 / 3 = 5 r 2)

## 2.b.

0000001101 / 00101    2s(00101) = 111011

E	A	Q	
0	00000	01101	: shift left
0	00000	1101_	: sub B
1	11011		
1	11011	1101_	: E=1, Qn=0
1	11011	11010	: shift left
1	10111	1010_	: add B
0	00101		
1	11100	1010_	: E=1, Qn=0
1	11100	10100	: shift left
1	11001	0100_	: add B
0	00101		
1	11110	0100_	: E=1, Qn=0
1	11110	01000	: shift left
1	11100	1000_	: add B
0	00101		
0	00001	1000_	: E=0, Qn=1
0	00001	10001	: shift left
0	00011	0001_	: sub B
1	11011		
1	11110	0001_	: E=1, Qn=0
1	11110	00010	: restore A
0	00101		
0	00011	00010	: DONE

	R	Q	
0000001101 / 00101	= 00010 R 00011	(13 / 5 = 2 R 3)	

0000010001 / 00011    2s(00011) = 111101

E	A	Q	
0	00000	10001	: shift left
0	00001	0001_	: sub B
1	11101		
1	11110	0001_	: E=1, Qn=0
1	11110	00010	: shift left
1	11100	0010_	: add B
0	00011		
1	11111	0010_	: E=1, Qn=0
1	11111	00100	: shift left
1	11110	0100_	: add B
0	00011		
0	00001	0100_	: E=0, Qn=1
0	00001	01001	: shift left
0	00010	1001_	: sub B
1	11101		
1	11111	1001_	: E=1, Qn=0
1	11111	10010	: shift left
1	11111	0010_	: add B
0	00011		
0	00010	0010_	: E=1, Qn=1
0	00010	00101	: DONE

0000010001 / 00011 = 00101 R 00010 (17 / 3 = 5 r 2)

### 3.a.

A = .000011001100 B= .011001 (204/4096 \* 64/25) 13056/102400 = 0.1275

Normalized B = .110010

~Normalized B = 1.001110

Adjusted AQ: .00011001100\*

Rotate 0s on AQ: .110011 00\*000

Subtract B : 1.001110

Positive result: 0.000001 00\*000

lshift, q0=1 : .000010 0\*0001

shift over 0s :  $\begin{array}{r} \underline{.100*00} \quad \underline{010000} \\ R \qquad \qquad Q \end{array}$

### 3.b.

A = .0010110101 B= .01101

Normalized B = .11010

~Normalized B = 1.00110

Adjusted AQ: .010110101\*

Rotate 0s on AQ: .10110 101\*0

Subtract B : 1.00110

Negative result: 1.11100 101\*0

### 4.

B= .1101 (0.8125) X0 = 1.0011 (1.1875)

X1 = X0(2-BX0)

BX0 = 0.1101

$\begin{array}{r} \underline{1.0011} \\ 0 \ 1101 \end{array}$

$\begin{array}{r} 01 \ 101- \\ \underline{0.1101 \ - - - -} \end{array}$

$\begin{array}{r} 0.1101 \ - - - - \\ \underline{\phantom{0.1101} \phantom{- - - -}} \end{array}$

=0.1111 0111 2s = 1.00001001

10.0000 0000

+11.0000 1001

$\begin{array}{r} \underline{1.0000 \ 1001} \\ 1.0000 \ 1001 \end{array}$

x  $\begin{array}{r} \underline{1.0011} \\ 1.0011 \end{array}$

1.0011 = X1 (same as X0!)

X3 = 1.0011