練習問題

第 1 章

問題 1. 1　16 進小数 3A.5C を 10 進数の分数で表したものは次のうちどれか。

ア　$\frac{939}{16}$,　イ　$\frac{3735}{64}$,　ウ　$\frac{14939}{256}$,　エ　$\frac{14941}{256}$

(基 15 秋午前問 1)

3A は 3 x 16 + 10 x 1 = 58

5C は 5 x 1/16 + 12 x 1/256 = 5/16 + 3/64 = 23/64

58 + 23/64 = 3735/64

よって応えは「イ」となる。

問題 1.2　2 進浮動小数点表示で誤差を含まず表現できる 10 進数はどれか。

ア　0. 2,　イ　0. 3,　ウ　0. 4,　エ　0. 5

(基 15 秋午前問 1)

仮数部を 2 進数で表記した時に、循環小数にならないものを探す。

小数を 2 進数にする時には 2 倍にするのを繰り返していき、小数点以下の部分が無くなった時に変換を終了する。逆に考えれば、2 倍することを繰り返した時に、すぐに小数点以下が無くなる物が循環小数にならない数である。

よって、2 倍するとすぐに小数点以下がなくなる「エ」が答えとなる。

(ア～ウを仮数部のビット数分だけ 2 進数に変換し、表記しきれないことを示しても良い)

問題 1.3　負数を 2 の補数で表す 8 ビットの数値がある。この値を 10 進数で表現すると -100 である。この値を符号なしの数値として解釈すると、10 進数ではいくつになるか。

ア　28,　イ　100,　ウ　156,　エ　228

(基 17 春午前問 3)

100 を正の 8 ビット 2 進数で表記すると 01100100、これをベース 2 の補数表記で-100 にすると 10011100 になる。符合なし数値ということで、最上位ビットの重みを 2 の 8 乗と考えると、10011100 は 156 となる。よって答えは「ウ」となる。

問題 1.4　16 進小数 2A.4C と等しいものはどれか。

ア　$2^5+2^3+2^1+2^{-2}+2^{-5}+2^{-6}$　イ　$2^5+2^3+2^1+2^{-1}+2^{-4}+2^{-5}$

ウ　$2^6+2^4+2^2+2^{-2}+2^{-5}+2^{-6}$　エ　$2^6+2^4+2^2+2^{-1}+2^{-4}+2^{-5}$

(基 17 春午前問 1)

2A.4C を 2 進数にすると 00101010.01001100 となる。
上記の 1 の部分の桁の重みより、「ウ」が答えとなる。

問題 1.5　正の整数の 10 進表示の桁数Dと２進数の桁数Bとの関係を表す式のうち、最も適切なものはどれか。

ア $D \approx 2\log_{10} B$　イ $D \approx 10\log_2 B$　ウ $D \approx B\log_2 10$　エ $D \approx B\log_{10} 2$

（基 17 春午前問３）

10 進数 D 桁と 2 進数 B 桁が表示できる数値はほぼ等しいので、

$$10^D \approx 2^B$$

両辺を 10 の対数を取ると

$$\log_{10} 10^D \approx \log_{10} 2^B$$

$$D\log_{10} 10^D \approx B\log_{10} 2^B$$

$$D \approx B\log_{10} 2$$

よって答えは「エ」となる。

問題 1.6　数値を図に示す 16 ビットの浮動小数点で表すとき、10 進数 0.25 を正規化した表現はどれか。正規化として、仮数部の最上位桁が０にならないように指数部と仮数部を表記する。

S(1 ビット)	e (4 ビット)	f (11 ビット)

S:仮数部の符号(0:正、１:負)
e:指数部（２を基数とし、負は、２の補数で表現）
f:仮数部（２進数、絶対値表示）

ア 0 0001 10000000000　イ 0 1001 10000000000　ウ 0 1111 10000000000
エ 0 0001 10000000000
（基 18 春午前問 4）

0.25 を 2 進数の小数で表すと、0.01 となる。
$0.01 = (-1)^0 \times (0.01) \times 2^0 = (-1)^0 \times (1.00) \times 2^{-2}$

よって、s は 0、e は-2 を 2 の補数で表して 1110、f は 10000000000 となる。
すいません。選択欄に答えがありませんでした。
(選択欄の「ア」と「エ」に同じ数値を書き込んでしまいました...)

問題 1.7　数多くの数値の加算を行う場合、全体値の小さいものから順番に計算すると、どの誤差を抑制できるか。
ア　アンダーフロー　イ 打切り誤差　ウ 桁落ち　エ　情報落ち
（基 17 秋午前問 4）

浮動小数点の(6)誤差に書かれているように、「エ」の情報落ちが減る。

問題 1.8　コンピュータに使われている文字符合の説明のうち適切なものはどれか。
ア　ASCII 符号はアルファベット、数字、特殊文字および制御文字からなり、漢字に関する規定はない。
イ EUC は、文字符号の世界標準を作成しようとして考案された 16 ビット以上の符号体系であり、漢字に関する規定はない。
ウ　Unicode は文字の 1 バイト目で漢字かどうかが分かるようにする目的で制定され、漢字と ASCII 符号を混在可能にした符号体系である。
エ　シフト JIS 符号は UNIX における多言語対応の一環として制定され、ISO として標準化されている。
(基 18 春午前問 69)

「イ」は EUC には漢字があるので外れ、「ウ」の 1 バイト目うんぬんは JIS コードの特徴、「エ」の UNIX における多言語対応として設定されたのは EUC という点が間違っている。
よって、答えは「ア」となる。

問題 1.9　10 進数の 0.6875 を 2 進数で表したものはどれか。
ア　0.1001 イ　0.1011 ウ　0.1101 エ 0.1111
（基 15 春午前問 1）

2 倍にして小数点以上の桁を抜いていく方式で変換する。
0.6875 x 2 = 1.375
0.375 x 2 = 0.75
0.75 x 2 = 1.5
0.5 x 2 = 1.0
よって、0.1011 となり、答えは「ウ」となる。

問題 1.10　数値を図に示す 32 ビットの浮動小数点で表すとき、以下の[1]-[3]を答えよ。

0　1　7 8　31（ビット番号）

S(1 ビット)	e (7 ビット)	f (24 ビット)

S:仮数部の符号(0:正、１:負)

e:指数部（２を基数とし、負は、２の補数で表現）

f:仮数部（２進数、絶対値表示、ビット番号８を小数第１位とする。）

[1]以下のビット列を浮動小数点で表すと、$+(0.11101)\times 2^{(a)} = (b)$ となる。

0	0000011	1110 1000 0000 0000 0000 0000

(a)に関する解答群：ア 0　イ 1　ウ 2　エ 3　オ 4

(b)に関する解答群：ア 0.725　イ 0.74　ウ 7.25　エ 7.4　オ 72.5　カ 74

[2]次の浮動小数点表示の２進数を 10 進数で表現したものはどれか。

0	1111110	0011 0000 0000 0000 0000 0000

ア 3×2^{-6}　イ 3×2^{-4}　ウ 3×2^{-1}　エ 3×2^{0}　オ 3×2^{1}　カ 3×2^{2}　キ 3×2^{122}

[3] [2]の浮動小数点を正規化したビット列はどれか。ここで、正規化とは、仮数部の最上位けた（ビット番号８）が１となるように、指数部と仮数部を調製する操作をいう。

解答群

ア

0	1111011	1100 0000 0000 0000 0000 0000

イ

0	1111100	1100 0000 0000 0000 0000 0000

ウ

0	1111101	1100 0000 0000 0000 0000 0000

エ

0	0000001	1100 0000 0000 0000 0000 0000

オ

0	0000010	1100 0000 0000 0000 0000 0000

（基 13 春午後問 1）

[1] 指数部は 3 なので a は「エ」となる。

仮数部は 0.5+0.25+0.125+0.3125=0.90625 であり、これを 2 の 3 乗倍すると 7.25 となる。

よって、b は「ウ」となる。

[2] ビット列をそのまま指数表記にすると、0.0011 x 2^{-2} となる。仮数部が 3 になるには、2^{4} 倍しないといけないため、仮数部を 2^{4} 倍した後の指数部は 2^{-6} となる。

よって、答えは「ア」となる。

[3] 指数部が 2^{-4} になればよい。-4 は 7 ビットの 2 の補数表現で 1111100 なので、答えは「イ」となる。

問題 1.11 8 ビットにより符号付き整数を表す。ここで負の数を 2 の補数により表す。 Na=0011 0111, Nb=0001 0101 について Na-Nb の計算を Nb の 2 の補数を用いて加算により計算せよ。

Nb の 2 の補数を取り、-Nb を作成すると、11101011 となる。

$$\begin{array}{r} 00110111 \\ +\ \ 11101011 \\ \hline 00100010 \end{array}$$

9 ビット目への桁上がりは無視して、Na-Nb の結果は 00100010 となる。

問題 1.12 16 ビットに符号付き整数(負の数を 2 の補数により表す)について１０進数で表現できる範囲は[　　　] 以上[　　　]以下である。

最大値は $2^{(16-1)}-1$ なので、32767 となり、最小値は$-2^{(16-1)}$なので-32768 となる。
よって、-32768 以上 32767 以下。

問題 1.13 16 ビットに符号なし整数について１０進数で表現できる範囲は[　　　] 以上[　　　]以下である。

符号なしなので、最小値は 0 となり、最大値は $2^{16}-1$ で 65535 となる。
よって、0 以上 65535 以下。