情報計算練習等問題集

問 修正.

$\boxed{9}$ (5)　64MB → 64GB

$\boxed{11}$ (3)　4MB → 4GB

組　　　番 氏名　模範解答

1 次の 2 進数を 10 進数へ, 10 進数を 2 進数へ変換せよ.

(1) $101_{(2)}$

$\rightarrow 1\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0 = 4+1 = \underline{5}$ //

(2) $1110_{(2)}$

$\rightarrow 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 0\cdot 2^0 = 8+4+2 = \underline{14}$ //

(3) $10101_{(2)}$

$\rightarrow 1\cdot 2^4 + 0\cdot 2^3 + 1\cdot 2^2 + 0\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0$

$= 16+4+1 = \underline{21}$ //

(4) $11011_{(2)}$

$\rightarrow 1\cdot 2^4 + 1\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0$

$= 16+8+2+1 = \underline{27}$ //

(5) 34

$= 32 + 2$

$= 1\cdot 2^5 + 1\cdot 2^1$

$\therefore \underline{100010_{(2)}}$ //

2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖	‖
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

(6) 142

$= 128 + 8 + 4 + 2$

$= 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^1$

$\therefore \underline{10001110_{(2)}}$ //

(7) 198

$= 128 + 64 + 4 + 2$

$= 2^7 + 2^6 + 2^2 + 2^1$

$\therefore \underline{11000110_{(2)}}$ //

(8) 1025

$= 1024 + 1$

$= 2^{10} + 2^0$

$\therefore \underline{10000000001_{(2)}}$ //

(9) 3000

$= 2048 + 512 + 256 + 128 + 32 + 16 + 8$

$= 2^{11} + 2^9 + 2^8 + 2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^3$

$\therefore \underline{101110111000_{(2)}}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	

② 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
① A B C D E F

2 次の 16 進数を 10 進数へ, 10 進数を 16 進数へ変換せよ.

(1) $D_{(16)}$

$\rightarrow \underline{13_{(10)}}$ //

(2) $3D_{(16)}$

$3\times16^1+13\times16^0=48+13$
$=\underline{61_{(10)}}$ //

(3) $D4E_{(16)}$

$13\times16^2+4\times16^1+14\times16^0=13\times256+4\times16+14\times1$
$=3328+64+14=\underline{3406}$ //

(4) $2A9E_{(16)}$

$2\times16^3+10\times16^2+9\times16+14\times16^0=2\times4096+10\times256+9\times16+14\times1$
$=8192+2560+144+14$
$=\underline{10910}$ //

(5) 15

$\underline{F_{(16)}}$ //

16^3	16^2	16^1	16^0
‖	‖	‖	‖
4096	256	16	1

(6) 36

$2\times16^1+4\times16^0$

$\therefore \underline{24_{(16)}}$ //

(7) 894

$3\times256+7\times16+14\times1$

$\therefore \underline{37E_{(16)}}$ //

(8) 1484

$5\times256+12\times16+12\times1$

$\therefore \underline{5CC_{(16)}}$ //

(9) 9999

$2\times4096+7\times256+15\times1.$

$\therefore \underline{270F_{(16)}}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	

②

⑯

9 10 11 12 13 14 15

A B C D E F

3 次の 2 進数を 16 進数へ, 16 進数を 2 進数へ変換せよ.

(1) $101_{(2)}$

↓

$5_{(10)}$

↓

$5_{(16)}$ //

(2) $1110_{(2)}$

↓

$14_{(10)}$

↓

$E_{(16)}$ //

(3) $1010/1111_{(2)}$

↓ ↓

$10_{(10)}$ $15_{(10)}$

↓

$AF_{(16)}$ //

(4) $1101/1010/0101_{(2)}$

13 10 5

$DA5_{(16)}$ //

(5) $10/1101/1011/0001_{(2)}$

2 13 11 1

$2DB1_{(16)}$ //

(6) $D_{(16)}$

↓

$13_{(10)}$

↓

$1101_{(2)}$ //

(7) $A/B_{(16)}$

↓ ↓

10 11

1010 1011

∴ $10101011_{(2)}$ //

(8) $CBA_{(16)}$

12 11 10

1100 1011 1010

∴ $1100\,1011\,1010_{(2)}$ //

(9) $1A5D_{(16)}$

1 10 5 13

0001 1010 0101 1101

∴ $1101001011101_{(2)}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	

4 次の 2 進数の計算をせよ.

(1) $1001_{(2)} + 1011_{(2)}$

$= 10100_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 1001 \\ +)\ 1011 \\ \hline 10100 \end{array}$$

(2) $1110_{(2)} + 0111_{(2)}$

$= 10101_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 1110 \\ +)\ 0111 \\ \hline 10101 \end{array}$$

(3) $1010_{(2)} + 1111_{(2)}$

$= 11001_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 1010 \\ 1111 \\ \hline 11001 \end{array}$$

(4) $1111_{(2)} - 1011_{(2)}$

$= 0100_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 1111 \\ -)\ 1011 \\ \hline 0100 \end{array}$$

(5) $1110_{(2)} - 0111_{(2)}$

$= 0111_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 10\ 10\ 10\ \\ \cancel{1}\cancel{1}\cancel{1}0 \\ -)\ 0111 \\ \hline 0111 \end{array}$$

(6) $1000_{(2)} - 0011_{(2)}$

$= 0101_{(2)}$ //

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ \ \\ 10\ 10\ 10 \\ \cancel{1}\cancel{0}\cancel{0}0 \\ -)\ 0011 \\ \hline 0101 \end{array}$$

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	

5 N にある数を足したら桁上がりする数であるもののうち，最小の数 M を N の補数であるという．
以下の数の補数を求めよ．ただし，それぞれの数は ( ) 内で表示されたものとして扱うこと．

(1) $39_{(10)}$ (2 桁)

61 //

(2) $225_{(10)}$ (3 桁)

775 //

(3) $0123_{(10)}$ (4 桁)

9877 //

(4) $11_{(2)}$ (2 桁)

$01_{(2)}$ //

(5) $110_{(2)}$ (3 桁)

$010_{(2)}$ //

(6) $011_{(2)}$ (3 桁)

$101_{(2)}$ //

(7) $1001_{(2)}$ (4 桁)

$0111_{(2)}$ //

(8) $0101_{(2)}$ (4 桁)

$1011_{(2)}$ //

(9) $01101_{(2)}$ (5 桁)

$10011_{(2)}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	
(7)		(8)		(9)	

6 N にある数を足したら桁上がりする数であるもののうち，最小の数 M を N の補数であるという．
減算は，補数を用いた加算として桁上がりを無視することで計算することができる．

(1) この方法で計算できる理由を，4 桁の 2 進数の計算 $1010_{(2)} - 1001_{(2)}$ を用いて説明せよ．

(1)	$1010_{(2)} - 1001_{(2)}$ $= 1010_{(2)} - (10000_{(2)} - 0111_{(2)})$　補数への変換 $= 1010_{(2)} + 0111_{(2)} - 10000_{(2)}$　1010と1001の補数の和への変換 $= 10001_{(2)} - 10000_{(2)}$ $= 0001_{(2)}$　「2^4の位の処理」よ この計算が，桁上がりの無視の意味．

7 以下の減算を，補数を用いた加算に変換し，計算せよ．

(1) $1110_{(2)} - 1101_{(2)}$

$\rightarrow 1110_{(2)} + 0011_{(2)} = 10001_{(2)}$

$\therefore 1110_{(2)} - 1101_{(2)} = \underline{0001_{(2)}}$ //

(2) $1010_{(2)} - 0101_{(2)}$

$\rightarrow 1010 + 1011_{(2)} = 10101_{(2)}$

$\therefore 1010_{(2)} - 0101_{(2)} = \underline{0101_{(2)}}$ //

(3) $1000_{(2)} - 0001_{(2)}$

$\rightarrow 1000_{(2)} + 1111_{(2)} = 10111_{(2)}$

$\therefore 1000_{(2)} - 0001_{(2)} = \underline{0111_{(2)}}$ //

(1)		(2)		(3)	

8 コンピュータの内部では，負の数を補数を用いて表現する．そのため，左端のビットが 0 のときは正の数，1 のときは負の数となる．以下の 2 進法で表された数を 10 進法へ変換せよ．ただし，桁数は表示された通りとし，左端は符号ビットとする．

(1) $101_{(2)}$

左端1より負の数．よって補数へ変換．

$101_{(2)} \to 011_{(2)}$

$\therefore 101_{(2)} = \underline{-3}$ //

(2) $0101_{(2)}$

左端0より正の数．

$\therefore 0101_{(2)} = \underline{5}$ //

(3) $01101_{(2)}$

正の数なので，

$01101_{(2)} = 2^3+2^2+2^0 = \underline{13}$ //

(4) $11010_{(2)}$

負の数なので，補数へ変換．

$\to 00110_{(2)} = 6$

$\therefore 11010_{(2)} = \underline{-6}$ //

(5) $11011_{(2)}$

負の数なので，補数へ変換．

$\to 00101_{(2)} = 5$

$\therefore 11011_{(2)} = \underline{-5}$ //

(6) $010101_{(2)}$

正の数なので，

$2^4+2^2+2^0 = 16+4+1 = \underline{21}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	

44100回.　　2bit.

9 CDの標準規格は「44.1kHz, 16bit, ステレオ」である．つまり，1秒間に44.1k回サンプリングし，1回あたり16bitで振幅を表現し，同時に2つの音を流している．以下の問いに答えよ．ただし解答は，指定がなければ小数点第2位を四捨五入して答えよ．また，1KB=1024Bとする．

(1) このCDの16分の曲のデータ量を計算し，KBで表現せよ．

16×60s.

$44100 \times 16 \times 2 \times 16 \times 60$　　bit ÷8 → B ÷1024 → KB

$441 \times \cancel{4} \times 25 \quad \cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{16} \times \cancel{4} \times 15$

$44 \times 25 \times 15$

∴165375(KB)

(2) このCDの64分の曲のデータ量を計算し，KBで表現せよ．

(1)の4倍なので，

$165375 \times 4 = 661500$ (KB)

(3) 512KBのデータの曲は約何秒か．四捨五入して整数値で解答せよ．

x秒のデータ量は，

$44100 \times 16 \times 2 \times x$ と書けるので，

$44100 \times 16 \times 2 \times x = 512 \times 1024 \times 8$

$441 \times \cancel{4} \times 25 \times \cancel{16} \times \cancel{2} \times x = \cancel{2^9} \; 2 \times 1024 \times 8$

$441 \times 25 \times x = 4 \times 1024 \times 8$

$11025x = 32768$

∴約3秒

(4) 8MBのデータの曲は約何秒か．四捨五入して整数値で解答せよ．

(3)と同様にして，

$11025x = 32768 \times 16$

$= 524288$

$x \fallingdotseq 47.55447\ldots$

∴約48秒

(5) 64~~MB~~GBのメモリカードに10分の曲が入っている．残りの録音可能時間を求めよ．ただし，メモリカードの容量は全てを録音に使用できるものとする．

(4)より　8MBで　47.55447…(s)

×8　64MBで　380.43576…(s)

×1024　64GBで　47178.03…(s)

i.e. 64GBで約47178(秒)!

786.3分 録音可能.

よって，10分使用されているので

残りは約776.3(分)

(6) A/D変換では，元の波形の最大周波数の2倍を超えた周波数でサンプリングする必要がある(標本化定理)．CDの標準規格が44.1kHzであることと，標本化定理からわかる人の可聴領域の最高周波数として最も近いものを選べ．

i. 20 kHz

ii. 30 kHz

iii. 80 kHz

iv. 90 kHz

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	

$\boxed{10}$ 画像の表現について，1 画素の表し方を以下の通りとする．白と黒の 2 値画像は 0 と 1 の 2 段階で，モノクロは 0〜 255 の 256 段階で，カラー画像は RGB を各々 256 段階で表現する．指定がなければ小数部分を四捨五入し，整数で答えよ．また，1KB=1024B とする．

(1) 画素数 640×480 の 2 値画像のデータ量は何 B か．

1画素あたり 1bitなので、

640×480 bit $\div 8$

$\underline{38400\,(B)}$ //

(2) 画素数 640×480 のモノクロ画像のデータ量は何 B か．

1画素あたり 8bitなので、

$640 \times 480 \times 8$ bit $\div 8$

640×480 B

$\underline{307200\,(B)}$ //

(3) 画素数 640×480 のカラー画像のデータ量は何 B か．

モノクロの3倍．

$307200 \times 3 = \underline{921600\,(B)}$ //

(4) 画素数 2560×1600 のカラー画像のデータ量は何 MB か．

1画素あたり 24bitなので、

$2560 \times 1600 \times 24$ bit $\div 8$

$2^9 \times 5$ — $2560 \times 1600 \times 3$ (B) $\div 1024$

$5 \times 800 \times 3$ (KB)

12000 (KB)

$\therefore\ 12000 \div 1024 = 11.7\cdots$ (MB)

$\therefore$ 約 $\underline{12\,(MB)}$ //

(5) メモリカードに 2560×1600 のカラー画像を 100 枚保存したい．最低限必要な容量は何 MB か．ただし，容量は全て画像保存に使用できるものとする．

(4)より 1枚あたり 12000 KB．

これを 100 枚なので

1200000 KB 必要

$\therefore\ 1200000 \div 1024 = 1171.9\cdots$ (MB)

$\therefore$ $\underline{1172\,(MB)}$ 必要 //

(6) 容量が 64GB のメモリカードには画素数 2560×1600 のカラー画像は何枚保存できるか．ただし，容量は全て画像保存に使用できるものとする．

1枚あたり 12000KB．で、x枚保存できるとする．

64GB $= 64 \times 1024 \times 1024$ KB．なので、

$12000 \times x \leqq 64 \times 1024 \times 1024$

$\Leftrightarrow \cancel{2^5} \cdot 375 \cdot x \leqq 2^6 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10}$

$375x \leqq 1048576$

$x \leqq 2796.\cdots$

$\therefore\ \underline{2796\,(枚)}$ //

(1)		(2)		(3)	
(4)		(5)		(6)	

11 動画は，画像を次々に表示することで作られる．1 秒間に何枚の画像を表示するかを fps (frames per second) で表す．以下の問いに答えよ．ただし，1KB=1024B とする．

(1) 640 × 480 のフルカラー動画の 1 分間のデータ量は何 KB か．ただし，フレームレートは 24fps とする．

$\boxed{10}$ (3)より．1枚あたり 921600 (B)

= 300 (KB).

これが 1sあたり 24枚で 60s なので

$300 \times 24 \times 60 = 432000$ (KB)

(2) 640 × 480 のフルカラー動画の 5 分間のデータ量は何 KB か．ただし，フレームレートは 30fps とする．

300KBが 1sあたり 30枚で，300s なので．

$300 \times 30 \times 300 = 2700000$ (KB)

(3) 容量 4GB ~~4MB~~ のメモリカードには 640 × 480 のフルカラー動画は何秒 ~~分~~ 録画できるか．ただし，フレームレートは 30fps とし，メモリカードの容量を全て動画の保存に使用できるとする．

$4\,GB = 2^{10} \times 2^{10} \times 4$ (KB)

動画 1sあたり．300KB × 30 = 9000 KB.

x秒保存できるとすると

$9000x \leqq 4204304$

$x \leq 467.1$

∴ 467秒保存可能.

(1)		(2)		(3)	