問2　【解答エ】

2バイトで1文字を表すので，1文字を表現するために使用するビット数は，次のように求められる。

1文字を表現するために使用するビット数＝2バイト／文字×8ビット／バイト
＝16ビット／文字

nビットで表現できる情報量は2^n種類なので，16ビットで表現できる情報量（文字の種類）は，次のように求められる。

16ビットで表現できる情報量（文字の種類）＝2^{16}種類
＝「65，536」種類

問3　【解答ア】

非常に大きな数値や小さな数値をわかりやすく表現するために，単位と組み合わせて使用するのが接頭語である。接頭語の意味は，次のとおりである。

〔大きな数値の接頭語〕

接頭語	読み方	意味
k	キロ	10^3
M	メガ	10^6
G	ギガ	10^9
T	テラ	10^{12}

〔小さな数値の接頭語〕

接頭語	読み方	意味
m	ミリ	10^{-3}
μ	マイクロ	10^{-6}
n	ナノ	10^{-9}
p	ピコ	10^{-12}

したがって，データ量の大小関係は「1kバイト ＜ 1Mバイト ＜ 1Gバイト ＜ 1Tバイト」となる。

問4　【解答エ】

0.5ミリ（10^{-3}）秒をナノ（10^{-9}）秒に変換すると，次のようになる。

0.5ミリ秒＝0.5×10^{-3}秒
＝$0.5\times10^{6}\times10^{-6}\times10^{-3}$秒
＝$0.5\times1,000,000\times10^{-9}$秒
＝「500，000」ナノ秒

問5　【解答イ】

アナログ信号（波形信号）をディジタル信号に変換するディジタル化（A／D変換）の手順は，次のとおりである。

①標本化：アナログ信号を一定間隔（サンプリング周期）でサンプリングする。
②量子化：サンプリングした標本値を整数値にまとめる。
③符号化：量子化した整数値を2進数に変換する。

問6　【解答イ】

英字の大文字（A～Z）は26種類，数字（0～9）は10種類である。したがって，表現しなければならない文字数は全部で36種類（26種類＋10種類）となる。

nビットで表現できるのは2^n種類であるから，36種類の表現を可能にするためには，

2^{n-1}種類 ＜ 36種類 ≦ 2^n種類

の関係を満たすnを求める。この関係が成立するのは，

2^5種類（＝32種類） ＜ 36種類 ≦ 2^6種類（＝64種類）

なので，コード化に必要なビット数は「6」ビットである。

問7　【解答エ】

ア：1ナノ秒の1，000倍
＝(1×10^{-9}秒)×1，000＝$1\times10^{-9}\times10^{3}$秒＝$1\times10^{-6}$秒＝1マイクロ秒

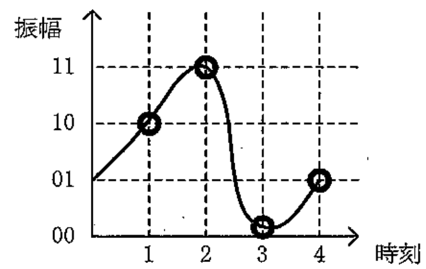
イ：1ナノ秒の100万倍
＝(1×10^{-9}秒)×1，000，000＝$1\times10^{-9}\times10^{6}$秒＝$1\times10^{-3}$秒＝1ミリ秒

ウ：1マイクロ秒の1，000分の1
＝(1×10^{-6}秒)÷1，000＝$1\times10^{-6}\times10^{-3}$秒＝$1\times10^{-9}$秒＝1ナノ秒

エ：1マイクロ秒の100万分の1
＝(1×10^{-6}秒)÷1，000，000＝$1\times10^{-6}\times10^{-6}$秒＝$1\times10^{-12}$秒＝1ピコ秒（正解）

問8　【解答エ】

問題のディジタル化では，振幅を2ビット（00～11）の範囲でサンプリングしている。つまり，左の音声信号をディジタル化した結果“11100110”は，“11”，“10”，“01”，“10”という四つの符号の集まりとなる。これは，時刻1～時刻4の各段階のグラフの値に対応している。したがって，右の音声信号を同じ手順でディジタル化すると，次のようになる。



時刻1の値＝“10”
時刻2の値＝“11”
時刻3の値＝“00”
時刻4の値＝“01”

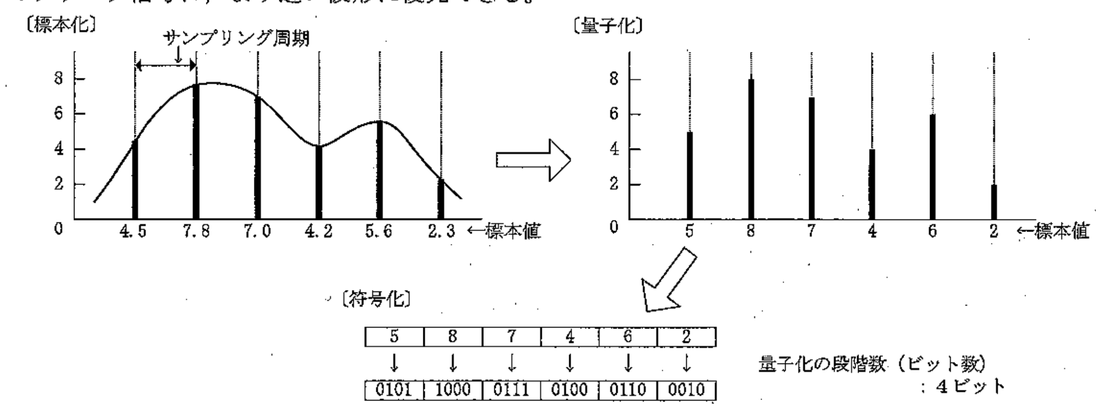
ディジタル化した結果：「10110001」

問9　【解答ウ】

アナログ信号（波形信号）をディジタル信号に変換するディジタル化（A／D変換）の手順は，次のとおりである。

①標本化：アナログ信号を一定間隔（サンプリング周期）でサンプリングする。
②量子化：サンプリングした標本値を整数値にまとめる。
③符号化：量子化した整数値を2進数に変換する。

この手順中の標本化でサンプリング周期が「短い」ほど，情報を細かく採取（サンプリング）できるので，元のアナログ信号に近い波形に復元できる。また，手順中の符号化で量子化の段階数（ビット数）が「多い」ほど，元のアナログ信号と量子化データの差によるノイズの発生が少なくなり，元のアナログ信号に，より近い波形に復元できる。



1．2　基礎理論(2)　　文字コード

問１　【解答イ】

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) コードは，アメリカの規格化団体ANSI (American National Standards Institute) が制定した文字コードである。アルファベットや数字などを表す１バイト（８ビット）の文字コードで，PCなどで使用されている。

ア：EUC (Extended Unix Code；拡張UNIXコード) に関する説明である。

ウ：JIS ８単位符号に関する説明である。

エ：JIS漢字コードに関する説明である。

問２　【解答ウ】

コード表の列 ($b_8b_7b_6b_5$)・行 ($b_4b_3b_2b_1$) の順に，二つの文字“A”と“2”について表からビットを調べて並べると，以下のようになる。

文字“A”：４列１行 → 列($b_8b_7b_6b_5$)＝(0100)・行($b_4b_3b_2b_1$)＝(0001) → 「0100 0001」

文字“2”：３列２行 → 列($b_8b_7b_6b_5$)＝(0011)・行($b_4b_3b_2b_1$)＝(0010) → 「0011 0010」

問３　【解答エ】

・ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
　：アメリカの規格化団体ANSIが制定した文字コード体系である。

・EUC (Extended Unix Code；拡張UNIXコード)
　：AT&T社がUNIXを世界に普及させるために制定した文字コード体系である。

・SJIS（シフトJIS：Shift Japan Industrial Standards)
　：JIS漢字コードをもとに作られた文字コード体系である。

・Unicode
　：アメリカのアップル社，IBM社，マイクロソフト社などが考案／提唱した，２バイト系の万国統一文字コードである。英字，漢字，仮名，ハングル文字，アラビア文字など多くの国の言語がサポートされている。(正解)

問４　【解答イ】

ア：ASCIIコードは，１バイト（８ビット）のコード体系である。

イ：EUC (Extended Unix Code) は，最上位ビット（１ビット目）で半角英数字の１バイトコードと漢字や仮名の２バイトコードを区別できるコード体系である。(正解)

ウ：Unicode (UCS-2) は，２バイト（16ビット）系の万国統一文字コードで，ASCIIコード（１バイト）は混在できない。

エ：シフトJISコードは，JIS漢字コードをもとに作られたコード体系で漢字に関する規定がある。

問５　【解答ウ】

ア：“うま味”と“塩味”を組み合わせると，000001＋000010＝000011となる。これは“酸味”の符号と同じであるので区別できなくなる。

イ：“甘味”と“うま味”を組み合わせると，000001＋000010＝000011となる。これは“塩味”の符号と同じであるので区別できなくなる。

ウ：どの味を組み合わせても他の符号と同じになることはないので，条件を満たす。(正解)

エ：“うま味”と“塩味”を組み合わせると，000011＋000100＝000111となる。これは“酸味”の符号と同じであるので区別できなくなる。

1．2　基礎理論(3)　　2進数

問１　【解答ウ】

２進数を10進数に変換するには，各桁の０または１と重みを乗算し，その結果を合計する。

$$\begin{aligned}(10110)_2 &= 1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0\\ &= 1\times16+0\times8+1\times4+1\times2+0\times1\\ &= \text{「22」}\end{aligned}$$

問２　【解答エ】

10進数を２数に変換するには，商が０になるまで繰り返し２で除算して余りを求め，最後の除算で求めた余りから最初の除算で求めた余りへと，順に左から並べていく。

$(58)_{10} \div 2 = (29)_{10} \cdots 0$

$(29)_{10} \div 2 = (14)_{10} \cdots 1$

$(14)_{10} \div 2 = (7)_{10} \cdots 0$

$(7)_{10} \div 2 = (3)_{10} \cdots 1$

$(3)_{10} \div 2 = (1)_{10} \cdots 1$

$(1)_{10} \div 2 = (0)_{10} \cdots 1$

逆順に並べる
２進数：「111010」

問３　【解答ウ】

10進数（−72）を，２の補数を用いて８桁の２進数に変換する手順は，次のとおりである。

手順１　10進数（72）を８桁の２進数に変換する。

$(72)_{10} = 64 + 8 = 2^6 + 2^3 \rightarrow (01001000)_2$

手順２　$(01001000)_2$の２の補数を求める。

$$\begin{array}{r} (100000000)_2 \\ -\ (01001000)_2 \\ \hline (10111000)_2 \end{array}$$

・・・これが$(-72)_{10}$を意味する２進数「10111000」

問４　【解答ウ】

負数を２の補数で表現する２進数において，ｎビットで表現できる整数の範囲は，次のように求めることができる。

① ｎビットで表現できる情報量は2^n個である。

② 2^n個の情報を正の整数と負の整数に均等に割り当てるために，２等分する。

$2^n \div 2 = 2^{n-1}$

③ ０を正の数として扱うため，正の整数の表現範囲を一つ少なくする。

「-2^{n-1} ～ $+2^{n-1}-1$」

問５　【解答エ】

２進数を８進数に変換するには，２進数を３桁ずつにまとめて表現する。

$(110001010011)_2 = (\underline{110}\ \underline{001}\ \underline{010}\ \underline{011})_2$

$\downarrow\ \ \downarrow\ \ \downarrow\ \ \downarrow$

６　１　２　３　→　８進数「6123」

問６　【解答ウ】

２進数を10進数に変換するには，各桁の０または１と重みを乗算し，その結果を合計する。

$(1.011)_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$
$= 1 \times 1 + 0 \times 0.5 + 1 \times 0.25 + 1 \times 0.125$
$=$「1.375」

問７　【解答イ】

８進数を16進数に変換するには，８進数を２進数に変換してから16進数に変換する。

手順１　８進数（36）を２進数に変換する。

$(36)_8 = (011\ 110)_2$

手順２　２進数（011110）を16進数に変換する。２進数を16進数に変換するには，２進数を４桁ずつにまとめて表現する。このとき，桁数が不足する部分には０を補充する。

$(011110)_2 = (01\ 1110)_2 = (\underline{00}01\ 1110)_2$ → 16進数「1E」

問８　【解答エ】

升目が白のときは０，黒のときはある決まった異なる正の値を表し，五つの升目の値の合計が示されている。升目を左から順にａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅとし，10進数の２，５，10，21の升目の並びからａ～ｄを求めると，次のようになる。

① □□□■□：0＋ 0＋ 0＋ d＋ 0＝ 2　→　d＝ 2
② □□■□■：0＋ 0＋ c＋ 0＋ e＝ 5　→　c＋ e＝ 5
③ □■□■□：0＋ b＋ 0＋ d＋ 0＝10　→　b＋ d＝10　→　b＋ 2＝10　→　b＝ 8
④ ■□■□■：a＋ 0＋ c＋ 0＋ e＝21　→　a＋ c＋ e＝21　→　a＋ 5＝21　→　a＝16

したがって，■□□■□が表す数値は，a＝16，d＝2よりa＋d＝16＋2＝「18」である。なお，この表現方法が２進数の考え方であることがわかると，2^4+2^1で求めることもできる。

問９　【解答ア】

２進数（11001）を３倍するので，いったん10進数に変換してから３倍した数値を，もう一度２進数に変換し直して解を求める。

手順１　２進数（11001）を10進数に変換する。

$(11001)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
$= 1 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$
$= (25)_{10}$

手順２　10進数（25）を３倍する。

$25 \times 3 = 75$

手順３　10進数（75）を２進数に変換する。

$(75)_{10} \div 2 = (37)_{10} \cdots 1$
$(37)_{10} \div 2 = (18)_{10} \cdots 1$
$(18)_{10} \div 2 = (9)_{10} \cdots 0$
$(9)_{10} \div 2 = (4)_{10} \cdots 1$
$(4)_{10} \div 2 = (2)_{10} \cdots 0$
$(2)_{10} \div 2 = (1)_{10} \cdots 0$
$(1)_{10} \div 2 = (0)_{10} \cdots 1$

逆順に並べる
２進数（1001011）
↓
「01001011」

問５　【解答ウ】

命題１“雨が降っている”をＰ，命題２“傘をさしている”をＱとしたとき，含意“ＰならばＱである”の対偶は“ＱでなければＰでない”となる。この場合，“Ｑでない”＝“傘をさしていない”，“Ｐでない”＝“雨が降っていない”となるので，対偶“ＱでなければＰでない”は「傘をさしていなければ，雨が降っていない」となる。

ア：“ＰでなければＱでない”なので“裏”である。
イ：“ＰならばＱでない”なので，命題の関係には該当しない。
エ：“ＱならばＰである”なので“逆”である。

問６　【解答エ】

論理積演算（AND）は，二つの値が両方とも真（1）のときだけ，演算結果が真（1）となる論理演算である。８ビットのデータ（11110000）の上位４ビットと下位４ビットに分けて演算結果を考えていくと，次のようになる。

・上位４ビット（1111）との論理積演算
　データＸの対応するビットが０のとき(0 AND 1)＝0となり，１のとき(1 AND 1)＝1となる。
　つまり，データＸのビットがそのまま残ることになる。
・下位４ビット（0000）との論理積演算
　データＸの対応するビットが０のとき(0 AND 0)＝0となり，１のとき(1 AND 0)＝0となる。
　つまり，データＸのビットが何であってもすべて０になる。

したがって，「Ｘの上位４ビットはそのままで，下位４ビットはすべて０になる。」

１．２　基礎理論(5)　確率／統計

問１　【解答エ】

袋に入っている五つの玉を｛白１，白２，赤１，赤２，赤３｝とすると，袋から玉を１個取り出したときの事象は，｛白１｝，｛白２｝，｛赤１｝，｛赤２｝，｛赤３｝の５通りである。このうち，赤玉が取り出される特定の事象は３通りなので，確率は3／5＝「0.6」となる。

問２　【解答ウ】

10個の要素（n＝10）から，４個の要素（m＝4）を選ぶとき，順番が関係しない組合せの数は，次のように求める。

$${}_nC_m = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{10!}{4!(10-4)!} = 「\frac{10!}{4!6!}」$$

問３　【解答エ】

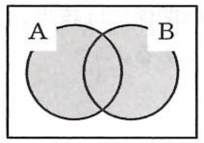
さいころを振って１～６の目が出る確率は，それぞれ1／6である。したがって，さいころを一つ振ったときに出る目の期待値は，次のように求められる。

さいころを一つ振ったときに出る目の期待値
＝1×1／6＋2×1／6＋3×1／6＋4×1／6＋5×1／6＋6×1／6
＝1／6＋2／6＋3／6＋4／6＋5／6＋6／6
＝21／6
＝「3.5」

1．2　基礎理論(4)　　集合／論理演算

問１　【解答ウ】

和集合は，二つの事象のどちらか一方が起こること（和事象）を表す集合である。二つの集合ＡとＢの和集合（A∪B）は集合Ａまたは集合Ｂを意味するので，ベン図は次のようになる。



ア：積集合（A∩B）を表すベン図である。
イ：排他的論理和演算（A XOR B）を表すベン図である。
エ：和集合（A∪B）の補集合（$\overline{A \cup B}$）を表すベン図である。

問２　【解答ア】

含意とは，二つの命題の関係のうち，ある命題が真のときにもう一つの命題も必ず真となる関係である。含意“ＰならばＱである”は，「P → Q」と表記する。
イ：“ＱならばＰである”を意味する“逆”の表記である。
ウ：“ＰでなければＱでない”を意味する“裏”の表記である。
エ：“ＱでなければＰでない”を意味する“対偶”の表記である。

問３　【解答イ】

排他的論理和演算（XOR）は，二つの値のいずれか一方が真（１）のときに，演算結果が真（１）となる論理演算である。排他的論理和演算の真理値表は，次のようになる。

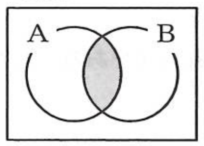
X	Y	X XOR Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ア：論理積演算（X AND Y）の真理値である。
ウ：論理和演算（X OR Y）の真理値である。
エ：否定演算（NOT Y）の真理値である。

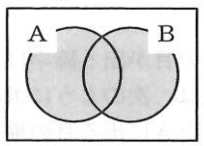
問４　【解答イ】

集合Ａ，Ｂの積集合（A∩B）と和集合（A∪B）をベン図で表すと，図の網掛け部分のようになる。

A∩B



A∪B



また，ある集合に含まれる集合のことを，その集合に対する部分集合という。
ア：(A∩B) は，Ａでない部分には含まれない（Ａでない集合の部分集合ではない）。
イ：(A∩B) は，すべてＡに含まれる（Ａの部分集合である）。（正解）
ウ：(A∩B) が (A∪B) の部分集合である。
エ：(A∪B) には，Ａでない部分も含まれている（Ａの部分集合ではない）。

問４　【解答イ】

平均は，測定値（データ）の合計を，測定値の個数で割った値である。したがって，問題のデータの平均は，次のように求められる。

データの平均＝データの合計÷データの個数
＝(50＋50＋50＋55＋60＋75＋80)÷7
＝420÷7
＝「60」

問５　【解答ア】

分散は，（測定値－平均）^{2}の合計を，測定値の個数で割った値である。分散が大きいほど，測定値が広範囲に散らばっている（バラツキが大きい）ことを意味する。したがって，「測定値が散らばっているほど，分散は大きくなる。」なお，平均の高低は，分散の大小と直接的な関係はない（平均が高くても測定値が平均の近くに集まっていれば分散は小さくなり，平均が低くても測定値が散らばっていれば分散は大きくなる）。

問６　【解答イ】

コインを４回投げたときに，表が２回だけ出る確率を求める手順は，次のとおりである。

手順１　コインを４回投げたときの表と裏の組合せの総数（2^4）を求める。
組合せの総数＝2×2×2×2
＝16通り

手順２　コインを４回投げたとき，表が２回，裏が２回となる組合せの総数（${}_4C_2$）を求める。

$${}_4C_2=\frac{4!}{2!(4-2)!}=\frac{4!}{2!2!}=\frac{4\times3\times2\times1}{(2\times1)\times(2\times1)}=6\text{通り}$$

なお，コインを投げる回数は４回と少ないので，次のように表と裏の並び方を考えて，６通りと求めてもよい
｛表，表，裏，裏｝，｛表，裏，表，裏｝，｛表，裏，裏，表｝，
｛裏，表，表，裏｝，｛裏，表，裏，表｝，｛裏，裏，表，表｝

手順３　コインを４回投げたときに，表が２回だけ出る確率を求める。
コインを４回投げたときに，表が２回だけ出る確率
＝表が２回，裏が２回となる組合せの総数÷表と裏の組合せの総数
＝6(通り)÷16(通り)
＝「0.375」

問７　【解答イ】

情報の伝達を行うのに必要な経路の数とは，５人の中から１対１の２人組が全部で何通り選べるかということなので，${}_5C_2$で求めることができる。

$${}_5C_2=\frac{5!}{2!(5-2)!}=\frac{5!}{2!3!}=\frac{5\times4\times3\times2\times1}{(2\times1)\times(3\times2\times1)}=\text{「10」通り}$$

なお，次のように図を書いて求めることもできる。