

平成24年度 (2012年度)
センター試験 数学② 情報関係基礎 <<解説>>

第1問(必答問題)

問1 a

この問にはおよそ2通りの解法がある。

【解法1】16進数を2進数に変換し、それから2進数を10進数に変換する。

$$\begin{array}{ccc} \text{16進数} & & \text{2進数} & & \text{10進数} \\ 1\ 2\ 4 & \Rightarrow & 0001\ 0010\ 0100 & \Rightarrow & 2\ 9\ 2 \end{array}$$

【解法2】16進数に重み付けをし、直接10進数に変換する。

$$\begin{array}{ccc} & \text{16進数} & \\ & 1 & 2 & 4 \\ \times & \times & \times & \\ & ^2 & ^1 & ^0 \\ 16 & 16 & 16 & \\ \parallel & \parallel & \parallel & \\ 256 & + & 32 & + & 4 & = & 292 \end{array}$$

(答) アイウ … 292

b

ビット数により表現できる整数は以下のようになる。

$$\begin{array}{lll} 1桁: & 0, 1 & \dots\dots\dots 0, 1 \\ 2桁: & 00\sim 11 & \dots\dots\dots 0\sim 3 \\ 3桁: & 000\sim 111 & \dots\dots\dots 0\sim 7 \\ 4桁: & 0000\sim 1111 & \dots\dots\dots 0\sim 15 \\ & \vdots & \vdots \end{array}$$

以上より、 n 桁の場合、表現できる整数は、 $0\sim 2^n-1$ とわかる。

7桁の場合、表現できる整数は、 $0\sim 2^7-1=127$ となり、10進数213を表すことはできない。

8桁の場合、表現できる整数は、 $0\sim 2^8-1=255$ となり、10進数213を表すことができる。

(答) エ … 8

c

1を3個、0を3個用いて6桁の数を2進数で表すとき、最大の数は3個の1をできるだけ大きな位に立てればよいから、111000となる。2進数を16進数に変換するには4桁ごとに対応付ければよいから、以下のようになる。

$$\begin{array}{ccc} \text{2進数} & & \text{16進数} \\ 11\ 1000 & \Rightarrow & \text{②}\ 3\ 8 \end{array}$$

(答) オ … 2

d アルファベットの大文字A～Z，小文字a～zと数字0～9を全て区別するには，62通り表現できる必要がある。

ビット数により表現できるのは以下ようになる。

1ビット： 0, 1 …… 2通り
 2ビット： 00～ 11 …… 4通り
 3ビット： 000～ 111 …… 8通り
 4ビット： 0000～1111 …… 16通り
 ……
 ……

以上より，nビットの場合，表現できるのは， 2^n 通り とわかる。
 5ビットの場合，表現できるのは， $2^5=32$ 通り となり，62通り表現できない。
 6ビットの場合，表現できるのは， $2^6=64$ 通り となり，62通り表現できる。

(答) **カ** … 6

e まず単位を以下のようにキロバイトにそろえる。

日誌の文章1ページ：最大1024バイト=1キロバイト／日

文章のデータ量と写真のデータ量をそれぞれ以下のように計算する。
 登校日の文章のデータ量：1キロバイト × 200日 = 200キロバイト
 学校行事の写真のデータ量：64キロバイト × 20日 = 1280キロバイト

1年間で記録する日誌のデータ量合計：200キロバイト + 1280キロバイト
 =1480キロバイト

(答) **キクケコ** … 1 4 8 0

問2

非可逆圧縮方式は，人間の視覚や聴覚では感じ取りにくい部分の情報を減らす圧縮方法で，画像や音声，映像データに用いられる。したがって，**サ**・**シ**は ③音声データ・⑤画像データ となる。

(答) **サ**・**シ** … 3・5

ス の解答群の中で，画像や音声，映像データは ③MP3 のみである。

(答) **ス** … 3

可逆圧縮方式は，復元されたデータが圧縮前のデータと完全に等しくなる圧縮方法である。したがって，**セ** は ① となる

(答) **セ** … 1

セ の解答群のその他の選択肢

- ①：復元されたデータと圧縮前のデータは完全に等しくなる。
- ②：非可逆圧縮方式のほうが圧縮後のデータ量は小さい。
- ③：圧縮前と圧縮後のデータ量の比は，データにより異なる。

ZIP形式は可逆圧縮されたデータ形式である。しかし、ZIP形式の圧縮方法が可逆か非可逆かわからなくても、**ス**・**ソ**の解答群のうち、圧縮されたデータ形式は③MP3と④ZIPのみであり、③MP3は非可逆圧縮形式なため、消去法で④ZIPを導くことができる。

(答) **ソ** … 4

問3

インターネットは様々なネットワークを経由して情報通信を行うので、通信の途中で誰かに内容をのぞき見される恐れがある。したがって、**タ**は①となる。

(答) **タ** … 0

- 0◆0=0
- 0◆1=1
- 1◆0=1
- 1◆1=0

上記の前提条件からM◆Kを計算すると、

- ・ M=0, K=0のとき ・ M=0, K=1のとき
- M◆K=0◆0=0 M◆K=0◆1=1
- C◆K=0◆0=0 C◆K=1◆1=0

となる。

(答) **チ** … 0 **ツ** … 0

M=1の場合、M◆K=Cは以下の2通りであり、K=0なら1、K=1なら0となる。

- 1◆0=1
- 1◆1=0

CがKを知らない見田さんに知られてしまったとき、C=0の場合、C◆K=Mは、以下の2通りであり、K=0なら0、K=1なら1となる。

- 0◆0=0
- 0◆1=1

(答) **テ** … 2 **ト** … 1

ナ

を導くには、表1を完成させて具体的に考える。

まずM◆K=CやC◆K=Mを用いて計算し、①とする。次にM'◆K=C'を計算し、②とする。

表1 値の組み合わせ					①	②								
M	M'	K	C	C'	M	M'	K	C	C'	M	M'	K	C	C'
0	0	0	?	?	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0
0	0	?	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
?	?	0	0	1	0	?	0	0	1	0	1	0	0	1
?	?	1	1	0	0	?	1	1	0	0	1	1	1	0
1	0	0	?	?	1	0	0	1	?	1	0	0	1	0
1	0	1	?	?	1	0	1	0	?	1	0	1	0	1
1	1	0	?	?	1	1	0	1	?	1	1	0	1	1
1	1	1	?	?	1	1	1	0	?	1	1	1	0	0

②の表より、CとC'が等しい値である時のみ、MとM'は等しいことがわかるので、**ナ**は②CとC'が等しいとなる。

(答) **ナ** … 2