

平成23年度 (2011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。

$$\begin{array}{ccc}
 \text{16進数} & & \text{2進数} & & \text{10進数} \\
 9A & \Rightarrow & 1001\ 1010 & \Rightarrow & 1\ 5\ 4
 \end{array}$$

【解法2】16進数に重み付けをし、直接10進数に変換する。

$$\begin{array}{r}
 \text{16進数} \\
 9 \quad A \\
 \times \quad \times \\
 \quad \quad \quad \quad \begin{smallmatrix} 1 & 0 \end{smallmatrix} \\
 \hline
 16 \quad 16 \\
 \parallel \quad \parallel \\
 144 + 10 = 154
 \end{array}$$

(答) **アイウ** … 1 5 4

b

この問にはおよそ2通りの解法がある。

【解法1】2進数同士の計算をした後、10進数に変換する。

$$\begin{array}{r}
 \phantom{-) \phantom{100}} \phantom{10} 1011000 \\
 -) \phantom{10} 110011 \\
 \hline
 \phantom{-) \phantom{100}} 100101 \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{10進数} \\ 37 \end{array}
 \end{array}$$

【解法2】2進数を10進数に変換した後、10進数同士の計算をする。

$$\begin{array}{ccc}
 \text{2進数} & & \text{10進数} \\
 101\ 1000 & \Rightarrow & 8\ 8 \\
 11\ 0011 & \Rightarrow & 5\ 1 \\
 \\ 
 88 - 51 & = & 37
 \end{array}$$

(答) **エオ** … 3 7

c

1を3個、0を5個用いて8桁の数を2進法で表すとき、まず1番大きい数を考えると、3個の1をできるだけ大きな位に立てればいいため、1110 0000 となる。次に大きな数は、3個ある1のうち一番、位の低い1を一桁下げ、1101 0000 となる。つまり3個ある1のうち一番、位の低い1を一桁ずつ下げることで5番目に大きい数を導くことができる。同様に考えると次の表のようになる。

1番目に大きな数	1110 0000
2番目に大きな数	1101 0000
3番目に大きな数	1100 1000
4番目に大きな数	1100 0100
5番目に大きな数	1100 0010

したがって、5番目に大きい数は、1100 0010 となり、それを10進数で表すと194となる。

(答) **カキク** … 1 9 4

- d** 午前0時から3時間ごとに記録すると、1日8回記録することになる。「晴れ」, 「曇り」, 「雨」, 「雪」をそれぞれビット列00, 01, 10, 11で表すので、1回の記録で2ビットを要する。したがって1日8回記録すると2ビット × 8回 = 16ビットとなる。16進数の1桁は2進数で表すと4ビットなので、16ビット ÷ 4ビット = 4桁となる。

(答) **ケ** … 4

- e** まず写真のサイズの単位を解像度にあわせて、mmからインチに変換する。1インチ = 25.4mmなので、101.6mm × 76.2mmは、4インチ × 3インチとなる。解像度は縦横400dpiなので写真のサイズをそれぞれ掛け合わせる。

$$400\text{dpi} \times 4\text{インチ} = 1600\text{dpi}$$

$$400\text{dpi} \times 3\text{インチ} = 1200\text{dpi}$$

したがって、画像の画素数は1600 × 1200画素となる。

(答) **コ** … 2

- 問2 a** 問題が示すのは、①アルゴリズム の説明である。

(答) **サ** … 1

- b** 問題が示すのは、③プロトコル の説明である。

(答) **シ** … 3

- c** 通信には大きく分けると2つの方式がある。1つは回線を占有して通信を行う回線交換方式、もう1つは回線を共有しデータをパケットに分けて通信を行うパケット交換方式である。よってここでは ③パケット交換 が正解となる。

(答) **ス** … 3

- d** データの圧縮には、圧縮する前のデータを完全に復元できる可逆圧縮と、完全には復元できない非可逆圧縮が存在する。よってここでは ④可逆 が正解となる。

(答) **セ** … 4

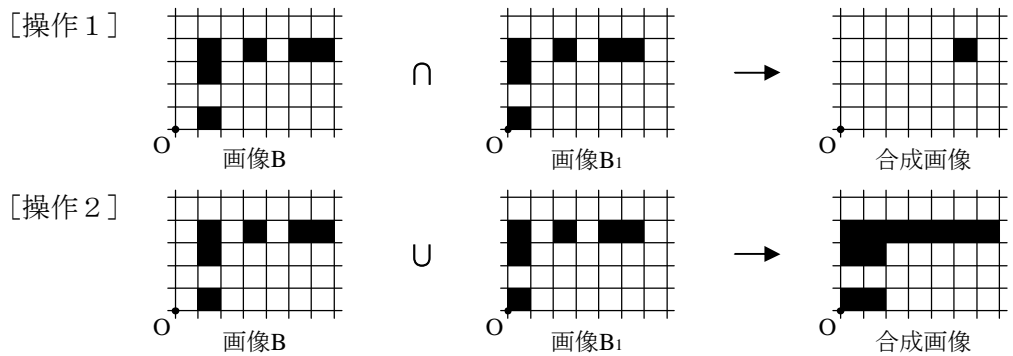
e 暗号化の鍵を公開し，暗号化と復号化に個別の鍵を使うのが公開鍵暗号方式，暗号化と復号化に同一の鍵を使うのが共通鍵暗号方式である。なお秘密鍵暗号方式と共通鍵暗号方式と対称鍵暗号方式は同義である。よってここでは ①公開鍵 が正解となる。

(答) ソ … 1

問 3

図3の「操作1」の例を見ると，2枚の画像が両方とも黒の場合のみ黒となっている。一方，図4の「操作2」の例を見ると，どちらか片方でも黒の場合は黒となっている。よって「操作1」は積集合，「操作2」は和集合と考えることができる。

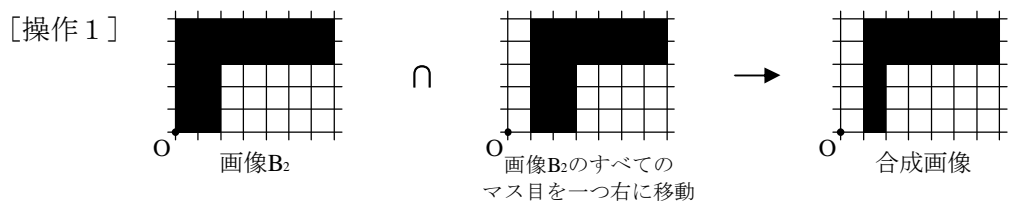
画像Bと画像B<sub>1</sub>の2枚を「操作1」，「操作2」で合成すると次のようになる。



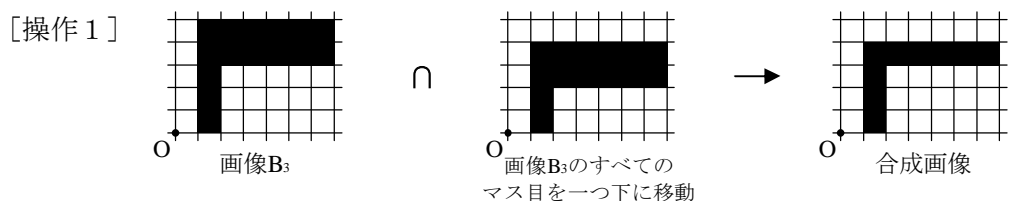
よって タ は①， チ は④となる。

(答) タ … 0 チ … 4

画像B<sub>3</sub>は画像B<sub>2</sub>と比べ黒のマスが減っている。したがって，和集合と同じ働きの「操作2」ではなく，積集合と同じ働きの「操作1」によって合成されたとわかる。次にマスの移動を考える。画像B<sub>3</sub>では一番右側の黒のマスがすべて白になっている。したがって，画像B<sub>2</sub>と画像B<sub>2</sub>のすべてのマス目一つ右に移動した画像を「操作1」で合成したとわかる。図にすると次のようになる。



同様に，画像Aは画像B<sub>3</sub>と比べ黒のマスが減っているので「操作1」によって合成されたとわかる。次にマスの移動を考える。画像Aでは一番上側のマスがすべて白である。したがって，画像B<sub>3</sub>と画像B<sub>3</sub>のすべてのマス目一つ下に移動した画像を「操作1」で合成したとわかる。図にすると次のようになる。



(答) ツ … 6 テ … 2