

平成21年度 (2009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】2進数を10進数に変換し、10進数同士の計算を行う。

$$\begin{array}{r} 2進数 \\ 11\ 1111 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 10進数 \\ 6\ 3 \end{array}$$

$$63 - 31 = 32$$

【解法2】10進数を2進数に変換し、2進数同士の計算をした後、10進数に変換する。

$$\begin{array}{r} 10進数 \\ 3\ 1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 2進数 \\ 1\ 1111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ -) 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 10進数 \\ 3\ 2 \end{array}$$

(答) アイ … 3 2

b

具体例を用いて考える。任意の8桁の2進数の最大は1111 1111であり、16進数で表すとFFとなる。したがって、任意の8桁の2進数は、2桁の16進数ですべて表すことができる。

(答) ウ … 2

c

具体例を用いて考える。各桁が同じ2桁の16進数で最小の数の11を考える。まず16進数の11を10進数に変換する。

$$\begin{array}{r} 16進数 \\ 1\ 1 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 2進数 \\ 0001\ 0001 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 10進数 \\ 1\ 7 \end{array}$$

17は素数(1とその数以外に約数がない正の整数)なので、各桁が同じである2桁の16進数で表される数は、17の倍数となる。

(答) エオ … 1 7

d

三原色それぞれの明るさを2ビットで表した場合、

$$2^2 \times 2^2 \times 2^2 = 64 (=2^6)$$

となり最大で64色を表すことができる。この逆の手順で4096色を表すことができる三原色のビット数を考える。上と同様の式で表すと、

$$2^x \times 2^x \times 2^x = 4096 (=2^{12})$$

となる。4096は 2^{12} なので、指数法則($a^m \times a^n = a^{m+n}$)より添字部分は、

$$\begin{aligned}x + x + x &= 12 \\ 3x &= 12 \\ x &= 4\end{aligned}$$

となるため、最大で4096色を表すには三原色それぞれの明るさを4ビットで表わせればよい。

(答) … 4

- e 1バイト=8ビットより、1画素の情報=32ビット=4バイトとなる。
1Kバイト=1024バイト、1Mバイト=1024Kバイトより、横1024個、縦768個の画素で構成された画像は、

$$\frac{1024}{\text{横}} \times \frac{768}{\text{縦}} \times \frac{4}{\text{バイト/画素}} \div \frac{1024}{\text{Kバイトに変換}} \div \frac{1024}{\text{Mバイトに変換}} = 3$$

となり3Mバイトとなる。

また1秒間に30枚表示して再生される動画を4秒間録画した場合は、

$$\frac{3}{\text{Mバイト/枚}} \times \frac{30}{\text{枚数/秒}} \times \frac{4}{\text{録画秒数}} = 360$$

となり360Mバイトとなる。

(答) … 3 … 3 6 0

- 問2 a 問題が示すのは、①補数 の説明である。

(答) … 1

- b 問題が示すのは、⑩文字コード の説明である。文字コードには、ASCIIコードやJISコード、Unicodeなどが存在する。

(答) … 0

- c 問題が示すのは、①標本化 (サンプリング) の説明である。

(答) … 1

- d 問題が示すのは、②ベクタ (ベクトル表現) の説明である。

(答) … 2

- e 問題が示すのは、⑤圧縮 の説明である。その逆の操作を解凍という。また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。

(答) … 5

・ の解答群のその他の選択肢

- ②**素数**：素数とは1とその数以外に約数がない正の整数。
③**浮動小数点数**：浮動小数点数とはコンピュータ上で数値を扱う場合に用いられる表現の一つで、「仮数部」，「指数部」などで表現し、実数の近似値を表現する。
④**フォント**：フォントとは文字をコンピュータで表示したり印刷したりする際の文字の形。
⑤**QRコード**：QRコードとは小さな正方形の点を並べ、多くの情報を詰め込むことができる2次元コード。

ス ~ **ソ** の解答群のその他の選択肢

- ①伸張：伸張とは圧縮されたファイルを元の状態に戻す作業。＝解凍
- ③解像度：解像度とはディスプレイの表示能力やプリンタの印刷能力などにおける画素の密度を示す数値。
- ④D/A変換：D/A変換とはデジタル信号をアナログ信号に変換すること。⇔A/D変換
- ⑥ラスタ表現：ラスタ表現とは画像を色のついた点の羅列で表現すること。
- ⑦アナログ表現：アナログ表現とは情報を連続的な物理量で表現すること。⇔デジタル表現

問3 a 図1 文字とパターンの対応を元に、左から順に読み取ると、④have*a*nice*day となる。

(答) **タ** … 4

b sakurasaku!に対応する模様を表すと12列目以降は*に対応するパターンで埋まるため、解答群は左端が*となっている④、⑤、⑥、⑦に絞ることができる。次に解答群④、⑤、⑥、⑦の末尾の文字を見ると、それぞれ!, x, s, jとなっている。この末尾は模様を180度回転させる前のsに対応する文字である。したがってsの模様を180度回転させると、その模様はjに対応する。よってsakurasaku!の模様を180度回転させた模様を認識すると、先頭が*で末尾がjの⑦*****xfkajarfkajとなる。

(答) **チ** … 7

c ①～④の解答群をそれぞれ正誤判断する。
 ①：文字列の11個目は、21列のタイル状の模様のちょうど中央となり、模様を180度回転させても位置は変わらず中央である。模様の向きが正しければ!を読み取り、xが読み取られた場合は模様の向きが誤りであるとわかる。中央を必ず!と決めておけば、この案単独で模様の向きを認識することができる。
 ②：文字数が:を含め21文字で、かつ左端も:だった場合、模様の向きを検出することはできない。
 ③：文字列を20文字以下に制限することで、模様の右端は必ず*となる。「文字列の左端に*を使うことを禁止する」案と併用すれば、模様の向きを検出することができる。
 ④：文字列が21文字だった場合、模様の向きを検出することはできない。

(答) **ツ** … 0 **テ** … 3