

2016年度

慶應義塾大学入学試験問題

環境情報学部

数学または情報

注意事項1

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. この冊子は全部で24ページです(数学は3ページから11ページ、情報は12ページから24ページ)。試験開始の合図とともにすべてのページが揃っているか確認してください。ページの欠落・重複があった場合には、直ちに監督者に申し出てください。
3. 問題冊子の2ページに「注意事項2」があります。試験開始後必ず読んでください。
4. 数学の問題はI~VI、情報の問題はI~IVです。試験開始後直ちに確認してください。
5. 数学・情報のいずれか1つを選択し、解答用紙の所定の欄に科目名を記入し、選択科目マーク欄にマークしてください。
6. 問題冊子は、試験終了後必ず持ち帰ってください。
7. 受験番号と氏名は、解答用紙の所定の欄に必ず記入してください。
8. 解答用紙の「注意事項」を必ず読んでください。数学は解答欄の(1)~(108)を使い、情報は解答欄の(1)~(76)を使います。

## 注意事項 2

問題冊子に数字の入った  $\square$  があります。それらの数字は解答用紙の解答欄の番号を表しています。対応する番号の解答欄の 0 から 9 までの数字または - (マイナスの符号) をマークしてください。

分数および分数式は約分した形で解答してください。ルート記号の中は平方因子を含まない形で解答してください。マイナスの符号は分母には使えません。 $\square$  が 2 個以上つながったとき、マイナスの符号および 0 の使い方は、つぎの例のようにしてください。

$$\text{例 } 8 \rightarrow \square 0 \square 8$$

$$-3 \rightarrow \square - \square 3$$

$$-\frac{3}{9} \rightarrow -\frac{1}{3} \rightarrow \frac{\square - \square 1}{\square 0 \square 3}$$

$$-\sqrt{24} \rightarrow \square - \square 2 \sqrt{\square 0 \square 6}$$

$$-a^2 + 6a - 5 \rightarrow \square - \square 1 a^2 + \square 0 \square 6 a + \square - \square 5$$

$$\frac{4a}{-2+2a} \rightarrow \frac{-2a}{1-a} \rightarrow \frac{\square 0 \square 0 + \square - \square 2 a}{1 - \square 0 \square 1 a}$$

数学 - I

(1) A, B, C, D の 4 つの箱があり, A の箱には 7 個の黒ボールと 3 個の白ボールが入っている. B, C, D の箱にも黒ボールと白ボールが入っていて, どの箱においても 1 個を無作為に取り出したときに黒ボールである確率は  $\alpha$  である ( $0 < \alpha < 1$ ). また, 少なくとも 3 個以上のボールがそれぞれの箱には入っている. このとき, B, C, D の箱からそれぞれ 3 個のボールを無作為に取り出し A の箱に加えた後, A の箱から 1 個のボールを無作為に取り出したときにそれが黒ボールである確率は

$$\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (1) & (2) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline (3) & (4) \\ \hline \end{array}} + \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (5) & (6) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline (7) & (8) \\ \hline \end{array}} \alpha$$

である.

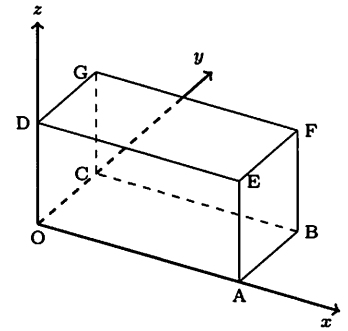
(2) E, F, G, H の 4 つの箱があり, E の箱には 7 個の黒ボールと 3 個の白ボールが入っている. F, G, H の箱にも黒ボールと白ボールが入っていて, どの箱においても 1 個を無作為に取り出したときに黒ボールである確率は  $\alpha$  である ( $0 < \alpha < 1$ ). また, 少なくとも 3 個以上のボールがそれぞれの箱には入っている. このとき, まず, E と F の箱からそれぞれ 3 個のボールを無作為に取り出し交換してもとの箱に戻し, 次に, E と G の箱からそれぞれ 3 個のボールを無作為に取り出し交換してもとの箱に戻し, 次に, E と H の箱からそれぞれ 3 個のボールを無作為に取り出し交換してもとの箱に戻した後, E の箱から 1 個のボールを無作為に取り出したときにそれが黒ボールである確率は

$$\frac{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline (9) & (10) & (11) & (12) \\ \hline \end{array}}{10000} + \frac{\begin{array}{|c|c|c|} \hline (13) & (14) & (15) \\ \hline \end{array}}{1000} \alpha$$

である.

## 数学 - II

図のような  $O(0,0,0)$ ,  $A(2,0,0)$ ,  $B(2,1,0)$ ,  $C(0,1,0)$ ,  $D(0,0,1)$ ,  $E(2,0,1)$ ,  $F(2,1,1)$ ,  $G(0,1,1)$  を頂点とする直方体を, 平面  $x+y+z=a$  ( $1 < a < 3$ ) で切断したとき, その断面の面積  $S$  は



$$\frac{\sqrt{\boxed{(16)}}}{\boxed{(17)}} \left( \boxed{(18)} \boxed{(19)} a^2 + \boxed{(20)} \boxed{(21)} a + \boxed{(22)} \boxed{(23)} \right)$$

となる.

また, 切断した断面の各頂点と  $O(0,0,0)$  を結んでできる角錐の体積  $V$  は,  $a = \frac{\boxed{(24)} + \sqrt{\boxed{(25)} \boxed{(26)}}}{\boxed{(27)}}$

のときに最大になる. このとき,  $V = \frac{\boxed{(28)} \boxed{(29)} + \boxed{(30)} \boxed{(31)} \sqrt{\boxed{(32)} \boxed{(33)}}}{\boxed{(34)} \boxed{(35)}}$  である.

(計算用)

## 数学 - III

$xy$  平面上を動く中心  $(0, p)$ , 半径  $r$  ( $0 < r < p$ ) の円  $C_1$  が, 放物線  $C_2: y = x^2$  と異なる 2 点で, 直線  $l: y = q$  ( $q > p$ ) と 1 点で接している (直線  $l$  は円  $C_1$  と連動して動くものとする). ここで 2 つの曲線が接するとは, 交点における接線が一致することを意味する. このとき

$$p = \boxed{(36)} r^2 + \frac{\boxed{(37)}}{\boxed{(38)}}$$

であり,  $r > \frac{\boxed{(39)}}{\boxed{(40)}}$  を満たす. また, 放物線  $C_2$  と直線  $l$  の交点の  $x$  座標は

$$\pm \left( \boxed{(41)} r + \frac{\boxed{(42)}}{\boxed{(43)}} \right)$$

である. このとき, 放物線  $C_2$  と直線  $l$  で囲まれた領域の面積は

$$\frac{\boxed{(44)}}{\boxed{(45)}} r^3 + \boxed{(46)} r^2 + \boxed{(47)} r + \frac{\boxed{(48)}}{\boxed{(49)}}$$

である.

## 数学 - IV

座標平面上に2点  $A(-2, 4)$ ,  $B(4, 2)$  および2つの直線  $l: x + y = 1$ ,  $m: x - y = 3$  が与えられている。

(1) 点  $P$  が直線  $l$  上を動くとき,  $AP + PB$  が最小となる  $P$  の座標は

$$\left( \frac{\begin{array}{|c|c|c|} \hline (50) & (51) & (52) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (53) \\ \hline \end{array}}, \frac{\begin{array}{|c|c|c|} \hline (54) & (55) & (56) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (57) \\ \hline \end{array}} \right)$$

である。

(2) 点  $P, Q$  がそれぞれ直線  $l, m$  上を動くとき,  $AP + PQ + QB$  が最小となる  $P, Q$  の座標はそれぞれ

$$\left( \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (58) & (59) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (60) \\ \hline \end{array}}, \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (61) & (62) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (63) \\ \hline \end{array}} \right), \left( \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (64) & (65) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (66) \\ \hline \end{array}}, \frac{\begin{array}{|c|c|} \hline (67) & (68) \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline (69) \\ \hline \end{array}} \right)$$

である。

## 数学 - V

実数  $x$  に対して、 $[x]$  は  $x$  以下の最大の整数を表すものとする。

(1) 数列  $a_1 = \frac{1}{[\sqrt{1}]}$ ,  $a_2 = \frac{2}{[\sqrt{2}]}$ ,  $a_3 = \frac{3}{[\sqrt{3}]}$ ,  $\dots$ ,  $a_n = \frac{n}{[\sqrt{n}]}$ ,  $\dots$  としたとき、1 から 99 までの数  $n$  のうち  $a_n$  が整数になるものは  $\boxed{(70)}\boxed{(71)}$  個である。また、 $a_n = 10$  と最初になるのは  $n = \boxed{(72)}\boxed{(73)}$  のときである。さらに、 $S_n = \sum_{i=1}^n a_i$  としたとき、 $S_{99} = \boxed{(74)}\boxed{(75)}\boxed{(76)}$  である。

(2) 数列  $b_1 = \frac{1}{[\sqrt[3]{1}]}$ ,  $b_2 = \frac{2}{[\sqrt[3]{2}]}$ ,  $b_3 = \frac{3}{[\sqrt[3]{3}]}$ ,  $\dots$ ,  $b_n = \frac{n}{[\sqrt[3]{n}]}$ ,  $\dots$  としたとき、1 から 124 までの数  $n$  のうち  $b_n$  が整数になるものは  $\boxed{(77)}\boxed{(78)}$  個である。また、 $b_n = 10$  と最初になるのは  $n = \boxed{(79)}\boxed{(80)}$  のときである。さらに、 $T_n = \sum_{i=1}^n b_i$  としたとき、 $T_{124} = \boxed{(81)}\boxed{(82)}\boxed{(83)}\boxed{(84)}$  である。



(計算用)

## 数学 - VI

ある人が破産したとき、すなわち、借りているお金の一部分しか返すことができなくなったとき、その人の財産（現在残っているものをお金にしたもの）の総額  $A$  を  $n$  人の債権者（お金を貸した人）にどう分配するかについて考える。債権者には債権額（貸したお金の額）の少ない順に番号が振られており、第  $i$  番目の債権者の債権額を  $B_i$  とすると、 $B_i < B_{i+1}$  ( $i = 1, \dots, n-1$ ) が成り立っている。また、 $B = \sum_{i=1}^n B_i$  としたとき、 $A < B$  である。以下では  $A = B$  のときを含めて、第  $i$  番目の債権者の分配額  $X_i$  を、 $B_i$  の状況に応じて、次のルールに従って決める。

ケース 1:  $A \leq \frac{n}{2} B_1$  のときは、 $X_i = \frac{1}{n} A$  ( $i = 1, \dots, n$ ) とする。

ケース 2:  $1 \leq k \leq n-1$  に対して

$$\frac{1}{2} B - \frac{1}{2} \sum_{j=k}^n (B_j - B_k) \leq A \leq \frac{1}{2} B - \frac{1}{2} \sum_{j=k+1}^n (B_j - B_{k+1})$$

のときは

$$X_i = \begin{cases} \frac{1}{2} B_i & (i = 1, \dots, k) \\ \frac{1}{2} B_k + \frac{1}{n-k} \left\{ A - \frac{1}{2} B + \frac{1}{2} \sum_{j=k}^n (B_j - B_k) \right\} & (i = k+1, \dots, n) \end{cases}$$

とする。

ケース 3:  $1 \leq k \leq n-1$  に対して

$$\frac{1}{2} B + \frac{1}{2} \sum_{j=k+1}^n (B_j - B_{k+1}) \leq A \leq \frac{1}{2} B + \frac{1}{2} \sum_{j=k}^n (B_j - B_k)$$

のときは

$$X_i = \begin{cases} \frac{1}{2} B_i & (i = 1, \dots, k) \\ B_i - \frac{1}{2} B_k - \frac{1}{n-k} \left\{ \frac{1}{2} B + \frac{1}{2} \sum_{j=k}^n (B_j - B_k) - A \right\} & (i = k+1, \dots, n) \end{cases}$$

とする。

ケース 4:  $B - \frac{n}{2} B_1 \leq A$  のときは、 $X_i = B_i - \frac{1}{n} (B - A)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) とする。

(1)  $n = 2$ ,  $B_1 = 60$ ,  $B_2 = 180$  としたとき,  $A$  が  $\boxed{(85)}\boxed{(86)}\boxed{(87)} \leq A \leq \boxed{(88)}\boxed{(89)}\boxed{(90)}$  の範囲ならば,  $X_1 = 30$  となる. また,  $X_2$  が  $X_1$  の 4 倍となるのは,  $A$  の値が 2 通りあり, 小さい順に  $\boxed{(91)}\boxed{(92)}\boxed{(93)}$  と  $\boxed{(94)}\boxed{(95)}\boxed{(96)}$  の場合である.

(2)  $n = 3$ ,  $B_1 = 60$ ,  $B_2 = 90$ ,  $B_3 = 180$  としたとき,  $A = 100$  ならば,  $X_2 = \boxed{(97)}\boxed{(98)}\boxed{(99)}$ ,  $X_3 = \boxed{(100)}\boxed{(101)}\boxed{(102)}$  であり,  $A = 220$  ならば,  $X_2 = \boxed{(103)}\boxed{(104)}\boxed{(105)}$ ,  $X_3 = \boxed{(106)}\boxed{(107)}\boxed{(108)}$  である.

## 情報 - I

(ア) 次の文章を読み、空欄に当てはまるもっとも適切な言葉を下の選択肢から選び、その番号をマークしなさい。

(1) とは、不正取得した既に他のサイトで認証に成功している ID・パスワードのリストを流用し、連続自動入力プログラム等を用いて ID・パスワードを入力し Web サイトへのログインを試行する手口である。利用者が複数のサイトで ID・パスワードを使い回している場合、一つのアカウント情報が盗まれると、同じアカウントを利用している他のサイトにログインが可能になってしまう。

(出典：IPA『情報セキュリティ白書 2014』P27)

- (1) ブルートフォース攻撃 (2) DDoS 攻撃 (3) パスワードリスト攻撃  
(4) ボットネット (5) マン・イン・ザ・ブラウザ攻撃

(イ) 次の文章を読み、空欄に当てはまるもっとも適切な言葉を下の選択肢から選び、その番号をマークしなさい。

(2) とは、OS やソフトウェアに対する脆弱性が発見されたときに、メーカーが修正プログラムを配布するまでの間に、その脆弱性を利用して行われる攻撃である。脆弱性が公開されてから、メーカーが対応策を検討して修正プログラムを開発することも多いため、完全な対策は困難と言わざるを得ない。そのため、指摘された脆弱性の内容を確認し、危険となる行為を行わないなど、修正プログラムを適用するまでの間は十分な注意が必要である。

(出典：総務省 Web サイト「国民のための情報セキュリティサイト」)

- (1) ゼロデイ攻撃 (2) スピーディ攻撃 (3) ドライブ・バイ・ダウンロード攻撃  
(4) ヒット・エンド・ラン攻撃 (5) アンノウン攻撃

(ウ) 次の文章を読み、空欄に当てはまるもっとも適切な言葉を下の選択肢から選び、その番号をマークしなさい。

我が国においては、2014 年 11 月 12 日、(3) 基本法が公布された。(3) とは、同法の第 2 条において、電磁的方式により記録され、又は発信され、伝送され、若しくは受信される情報の漏えい、滅失又は毀損の防止その他の当該情報の安全管理のために必要な措置並びに情報システム及び情報通信ネットワークの安全性及び信頼性の確保のために必要な措置が講じられ、その状態が適切に維持管理されてい

ることをいうものとされている。

- (1) 電子社会      (2) 高度情報通信ネットワーク      (3) インターネット  
(4) デジタル社会      (5) サイバーセキュリティ

(工) 携帯電話、スマートフォン等のセキュリティに関し、誤っているものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (4) にマークしなさい。

- (1) スマートフォンを用いた無線 LAN 回線によるインターネット接続においては、携帯電話回線のフィルタリングとは別に、無線 LAN 用のフィルタリングを端末に設定する必要がある。
- (2) スマートフォンのアプリケーションを利用したインターネット接続においては、携帯電話回線のフィルタリングとは別に、アプリケーション用のフィルタリングを端末に設定する必要がある。
- (3) スマートフォンにおいては、提供元不明の無料アプリケーションを安易にインストールすることなどにより、端末に記録されている個人情報や電話帳情報などを抜き取られる可能性がある。
- (4) スマートフォンで撮影した画像には、撮影場所の緯度・経度や撮影年月日等を記録できるが、こうした画像を安易に SNS 等に投稿することにより、住所や行動パターン等の情報を不特定多数の者に知られてしまう危険がある。
- (5) 携帯電話としての契約が終了したスマートフォンは、インターネット接続のためのデバイスとして用いることはできないので、セキュリティ上の問題は発生しない。

(オ) いわゆる迷惑メールに関し、正しいものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (5) にマークしなさい。

- (1) ネット上での懸賞への応募やアンケートへの協力は、それらの懸賞やアンケートに関する利用規約の内容により、迷惑メールが届くきっかけとなることがある。
- (2) 迷惑メールは社会問題化しているが、表現の自由や商取引の自由という観点から、我が国においては、特段の法規制は行われておらず、利用者が個別に受信拒否の設定等をするほかには対策がないのが現状である。
- (3) 迷惑メールといえども、メールの送信元は明らかなので、そのアドレス宛に、自分の連絡先とともに、今後メールを送信しないように求める返信をすることが、私人間の問題解決の近道として政府により推奨されている。
- (4) 迷惑メールに対する規制のあり方として、事前にメール送信に同意した者にだけ送信を認める

「オプト・イン」方式があるが、我が国においては、通信の自由を過度に制限するものとして認められていない。

(5) プロバイダ等が、迷惑メールを検知してブロックするサービスについては、技術的には可能であるが、我が国においては、通信の秘密を侵害するものとして認められていない。

(力) インターネット掲示板や SNS 上の誹謗中傷情報に関し、正しいものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (6) にマークしなさい。

(1) プロバイダ等は、誹謗中傷された者からの情報の削除要請を受けて削除を行うと、逆に情報発信者からの損害賠償請求に応じなければならず、それを免責する法律の規定もないので、削除要請には応じられないのが実情である。

(2) プロバイダ等は、誹謗中傷された者から、発信者の氏名等の情報開示を求められても、それに関する法律の規定がないので、発信者の情報開示を行うことはできない。

(3) SNS 上の匿名による誹謗中傷においては、誹謗中傷を行っている発信者の個人情報が他の SNS 利用者によって特定されることはありえず、実際にそのような事例も起きていない。

(4) 誹謗中傷行為は、その態様によっては、刑法に規定する名誉棄損罪や脅迫罪に該当する場合があります、ネット上に書き込んだ情報発信者が罪に問われる可能性がある。

(5) 誹謗中傷と思われる情報であっても「表現の自由」により保護されており、また、誹謗中傷をされた側も相手方に対して反論する権利があるため、自由なネット上の議論に任せて法的には介入しないというのが、我が国の政府の立場である。

(キ) 著作権法上の著作物に関し、正しいものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (7) にマークしなさい。

(1) 建築物の外観については、誰もが自由に見られるものであるため、著作物には当たらない。

(2) 事実の伝達に過ぎない時事の報道も、その報道を執筆した記者の著作物である。

(3) コンピュータ・プログラムは著作物に当たるが、そのプログラムを作成するために用いるプログラム言語には著作物としての保護は及ばない。

(4) 無言劇は、言語表現がないため、著作物には当たらない。

(5) 編集物は、その素材の選択又は配列によって創作性を有していたとしても、著作物に当たらない。

(ク) インターネット上への画像・動画の投稿に関し、誤っているものを下の選択肢からひとつ選び、

その番号を  (9) にマークしなさい。

- (1) いったん SNS 等に投稿した画像・動画については、後から仮に何らかの問題があつて削除したとしても、既にコピーされている可能性があり、完全な回収はほぼ不可能である。
- (2) テレビ放映された人気テレビドラマを録画し、その動画を、製作者に無断で投稿動画サイトにアップロードする行為は、著作権を侵害し違法である。
- (3) 仲の良い友人たちと撮影者が一緒に写っている写真については、一緒に撮影した時点で、友人たちも肖像権を放棄しているとみなされるので、その後、友人たちに無断で SNS に投稿しても問題はない。
- (4) 学校行事で保護者が児童を撮影した動画に、たまたまその児童の友人たちも写っている場合、動画上の主たる登場人物はその児童だけであっても、無断で動画サイトに投稿することは、友人たちの肖像権の侵害になる
- (5) アルバイト先の店舗で冷蔵庫に入るなどの悪ふざけを行つてその画像をネット上にアップロードし、店舗が閉店に追い込まれるなどの損害を与えた場合、行為者は、店舗側から損害賠償請求を受ける可能性がある。

(ケ) 企業等からの情報流出に関し、誤っているものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (9) にマークしなさい。

- (1) 官庁、企業、団体等においては、情報流出をはじめとするインシデントの発生を防ぐため、情報セキュリティポリシーをあらかじめ定めておくことが望ましい。
- (2) 企業において個人情報の流出事案が発生した場合でも、悪いのは情報を窃取した者であるため、企業側が、情報が流出した個人から損害賠償責任を問われる可能性はない。
- (3) 情報流出事案は、システムのセキュリティ・ホールを攻撃され、システム内部に侵入されることにより発生する可能性がある。
- (4) 情報流出事案は、外部からの標的型メールに添付されたファイルを不用意に開くことにより発生する可能性がある。
- (5) 組織の内部のコンピュータがウイルスに汚染されていることに気づかなければ、長期にわたり、情報が流出し続ける可能性がある。

(コ) 次の文章は、いわゆる「Winny 事件」(注 1) に関する最高裁判決の一部分である。これを読んで

で、正しいものを下の選択肢からひとつ選び、その番号を  (10) にマークしなさい。

かかるソフト（注2）の提供行為について、幫助犯（注3）が成立するためには、一般的可能性を超える具体的な侵害利用状況が必要であり、また、そのことを提供者においても認識、認容していることを要するというべきである。すなわち、ソフトの提供者において、当該ソフトを利用して現に行われようとしている具体的な著作権侵害を認識、認容しながら、その公開、提供を行い、実際に当該著作権侵害が行われた場合や、当該ソフトの性質、その客観的利用状況、提供方法などに照らし、同ソフトを入手する者のうち例外的とはいえない範囲の者が同ソフトを著作権侵害に利用する蓋然性が高いと認められる場合で、提供者もそのことを認識、認容しながら同ソフトの公開、提供を行い、実際にそれを用いて著作権侵害（正犯行為）が行われたときに限り、当該ソフトの公開、提供行為がそれらの著作権侵害の幫助行為に当たると解するのが相当である。

注1：Winnyを利用して著作権侵害行為を行った「正犯」に対し、Winnyを公開、提供することによって幫助（正犯を助ける）行為を行ったとして、Winny開発者が起訴されたもの。

注2：Winnyを指す。

注3：実際に犯罪を行った者（正犯）を「助ける」行為を行った者。

- (1) この判決文によれば、Winnyのように著作権侵害に利用されるソフトを公開、提供しても、その者が犯罪に問われる可能性は一切ない。
- (2) この判決文によれば、Winnyの開発行為それ自体が犯罪であるとされている。
- (3) この判決文によれば、Winnyの公開、提供者は、具体的な著作権侵害行為を認容しながらその公開、提供を行うなど、一定の条件を満たせば、犯罪に問われる可能性がある。
- (4) この判決文によれば、Winnyを著作権侵害に利用するであろう者の数が多いか少ないかは、Winnyの公開、提供者が犯罪に問われるか否かとは関係ない。
- (5) この判決文によれば、実際にWinnyにより著作権が侵害されたか否かは、Winnyの公開、提供者が犯罪に問われるか否かとは関係ない。



情報 - II

(ア)  $A \bullet B$  は  $A$  と  $B$  の論理積 (AND) を表し、 $A + B$  は  $A$  と  $B$  の論理和 (OR) を表し、 $\bar{A}$  は  $A$  の否定 (NOT) を表す。この表現を使った等価な論理式の例を次に示す。

$$\overline{A \bullet B} = \bar{A} + \bar{B}$$

次の式がそれぞれ正しくなるように空欄に入るのに適したものを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。ただし、(11) ~ (12) と (13) ~ (15) は、それぞれどのような順でマークしてもかまわない。

$$(A \bullet B \bullet C) + (A \bullet B \bullet \bar{C}) = \text{[ (11) ]} \bullet \text{[ (12) ]}$$

$$(\bar{A} \bullet \bar{B}) + (B \bullet C) + (B \bullet D) = (\bar{A} + B) \bullet (\text{[ (13) ]} + \text{[ (14) ]} + \text{[ (15) ]})$$

【 (11) ~ (15) の選択肢】

- (1)  $A$    (2)  $\bar{A}$    (3)  $B$    (4)  $\bar{B}$    (5)  $C$    (6)  $\bar{C}$    (7)  $D$    (8)  $\bar{D}$

(イ) 2進数および10進数による数値の表現と計算について述べた次の文章を読み、空欄に入るもっとも適切な数字をマークしなさい。ただし、(29) (30) および (31) (32) については、もっとも適切な選択肢を選び、その番号をマークしなさい。

7ビットの2進数で0と正の整数だけを表現する場合、0から (16) (17) (18) までの整数が表現できる。負の数を含めて表現する場合には、2の補数表現を用いると、1100011は、10進数で (19) (20) (21) を表す。また、-12を7ビットの2進数で表現すると、(22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) となる。

16ビットの2進数で0と正の整数だけを表現する場合、次の2進数のうち、4の倍数は、(29) (30) である。(注：読みやすさのために4桁ごとに空白が入れている)

- (a) 1100 1111 1111 0011   (b) 0001 0001 0001 0001  
 (c) 0010 0010 0010 0010   (d) 1000 1000 1000 1000

次の10進数のうち、2進数に変換したとき、誤差を生じるものは、(31) (32) である。

- (a) 0.1   (b) 0.25   (c) 4.125   (d) 8.025

【 (29) (30) ~ (31) (32) の選択肢】

- (11) a            (12) b            (13) c            (14) d            (15) a と b  
 (16) a と c        (17) a と d        (18) b と c        (19) b と d        (20) c と d  
 (21) a と b と c    (22) a と b と d    (23) a と c と d    (24) b と c と d    (25) a と b と c と d

(ウ) 文字と2進数の対応付け(符号化)について述べた次の文章を読み、空欄に入るもっとも適切な数字をマークしなさい。ただし、(33)~(37) および (38) (39) については、それぞれもっとも適切な選択肢を選び、その番号をマークしなさい。

A,B,C,Dの4つの文字を2進数に変換して、通信や保存に使うことにする。このとき、各文字への2進数の割り当てを

$$\{ A, B, C, D \} = \{ 00, 01, 10, 11 \}$$

あるいは、元の文字を省略して、

$$\{ 00, 01, 10, 11 \}$$

と表すことにする。したがって、ABCは、000110という6ビットに変換される。

より短いビット数で表現しようとし、

$$\{ 00, 01, 1, 0 \}$$

という変換を用いると、ABCは、00011と、より短く変換できるが、元に戻すときにABC以外にも

- ADCC
- (33) (34) CC
- (35) (36) DC (37)

など、複数の可能性が生じ、一意に復元できなくなる。

次の変換方式について、一意に復元できるものは、(38) (39) である。

- (a) { 111, 100, 101, 110 }    (b) { 10, 110, 1110, 1 }  
 (c) { 10, 011, 0111, 0110 }    (d) { 01, 001, 0001, 1 }

{ 00, 01, 10, 11 } の場合は、元の文字列中の各文字の出現割合がどのようなものでも、変換後の 2 進数は、元の文字 1 文字あたり 2 ビットになっている。しかしながら、出現割合に偏りがあると、変換後の 1 文字あたりのビット数を小さくできるような変換方式が考えられる。たとえば、A,B,C,D の出現割合が、4:3:2:1 の場合、{ 1, 01, 000, 001 } という変換方式を用いると、変換後の 1 文字あたりのビット数は、 $\boxed{(40)} \cdot \boxed{(41)} \boxed{(42)}$  になることが期待できる。

【  $\boxed{(33)} \sim \boxed{(37)}$  の選択肢】

- (1) A (2) B (3) C (4) D

【  $\boxed{(38)} \boxed{(39)}$  の選択肢】

- (11) a (12) b (13) c (14) d (15) a と b  
 (16) a と c (17) a と d (18) b と c (19) b と d (20) c と d  
 (21) a と b と c (22) a と b と d (23) a と c と d (24) b と c と d (25) a と b と c と d

## 情報 - III

次の文章を読んで、～ および ～ にはもっとも適切な語句を下の選択肢から選んで番号を記入しなさい。また  には、そこに入るもっとも適切な数字を記入しなさい。

Web ページにアクセスするためには、一般的には  と呼ばれるソフトウェアを使用する。 には、アドレスバーと呼ばれる  を入力する部分が存在し、この  で指定したページが表示される仕組みになっている。多くの場合、 はスキーム名、、パスの3つの部分から構成されている。このうち  は、アクセスすべき Web サーバを示しており、 によって IP アドレスに対応づけられ、その IP アドレスが実際の通信に使用される。

は、木構造のディレクトリサービスとなっており、Web の他にも、電子メールなど多くのシステムで利用されている。aaa.bbb.ccc.keio.ac.jp のうち一番広い範囲を表しているのは、 の部分であり、 と呼ばれる。 はレジストリと呼ばれる管理者が管理をしており、その下のレベルは上位のレベルを管理するレジストリに権限を委譲してもらわなければならない。以後、階層が深くなるたびに権限委譲が必要となる。bbb という領域を管理する管理者は  の管理者から bbb に対する権限を委譲してもらう必要がある。また、 は、IP アドレスから  を検索することも可能であり、IPv4 の場合、ディレクトリの最上位は in-addr.arpa. である。IPv4 アドレスは、 ビットの ID である。これを in-addr.arpa. の下にそのまま配置すると、 個のエントリが必要となり、in-addr.arpa. を管理しているサーバに負荷がかかる。このため、 では、IPv4 アドレスを 8 ビットずつに区切って管理をしている。8 ビットであれば、in-addr.arpa. を管理しているサーバは  個のエントリを管理すればよい。また、IP アドレスは構造をもっており、上位ビット側は 、下位ビット側は  である。 は  を含む領域を示すため、in-addr.arpa. の直前に記されるのは  の  の 8 ビットを 10 進法で表現した値である。

【～ の選択肢】

- |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| (1) クローラ    | (2) ウェブブラウザ | (3) IP アドレス |
| (4) URL     | (5) 検索エンジン  | (6) ドメイン名   |
| (7) メールアドレス | (8) DNS     | (9) DHCP    |

## 【(47)～(49)の選択肢】

- (1) aaa      (2) ccc.keio.ac.jp      (3) keio.ac.jp  
(4) ac.jp      (5) jp      (6) TLD  
(7) gTLD      (8) sTLD

## 【(53)～(54)の選択肢】

- (1) 32      (2) 128      (3) 256      (4) 1024  
(5) 約 65000      (6) 約 1600 万      (7) 約 43 億      (8) 約 340 澗

## 【(55)～(57)の選択肢】

- (1) インターネット      (2) ホスト部      (3) IP アドレス      (4) ネットマスク  
(5) ネットワーク部      (6) URL      (7) 最上位      (8) 最下位

## 情報 - IV

次のように定義された関数  $f$  がある。ただし、 $n$  は 0 以上の整数とする。

$$f(n) = \begin{cases} 0 & (n = 0 \text{ のとき}) \\ f\left(\frac{n-1}{2}\right) + 1 & (n > 0 \text{ かつ } n \text{ が奇数のとき}) \\ f\left(\frac{n}{2}\right) & (n > 0 \text{ かつ } n \text{ が偶数のとき}) \end{cases}$$

(ア)  $f$  は入力  $n$  に対してどのような値を計算するか、もっとも適切なものを下の選択肢から選び (58) にマークしなさい。

- (1)  $n$  を 2 進数で表した時の 1 の個数を値とする。
- (2)  $n$  を 2 進数で表した時の桁数を値とする。
- (3)  $n$  を越えない最大の 2 の累乗 (整数  $a$  があって  $2^a$  となる数) を値とする。
- (4)  $n$  より大きい最小の 2 の累乗 (整数  $a$  があって  $2^a$  となる数) を値とする。
- (5)  $n$  を素因数分解した時、2 が素因数として何個含まれるかを値とする。

(イ) 次の手順は、すべての  $n$  に対して  $f$  と同じ値を計算する。空欄に入るもっとも適切なものを下の選択肢から選び、その番号をマークしなさい。

変数  $n$  には入力の値が記憶されている

変数  $a$  の値を (59) (60) にする

条件 (61) (62) が成り立たない間、処理 A を繰り返す

処理 A の始め

もし (63) (64) なら処理 B を実行する

処理 B の始め

変数  $n$  の値を (65) (66) にする

(67) (68)

処理 B の終わり

もし (63) (64) でないなら処理 C を実行する

処理 C の始め

変数  $n$  の値を   にする

処理 C の終わり

処理 A の終わり

結果として   の値を出力する

- (11) 0                      (12)  $n$                       (13)  $a$
- (14)  $a$  の値を 1 増やす    (15)  $n$  の値を 1 増やす    (16)  $n > 0$
- (17)  $a > 0$                       (18)  $n = 0$                       (19)  $a = 0$
- (20)  $\frac{n-1}{2}$                       (21)  $\frac{n}{2}$                       (22)  $n$  が奇数
- (23)  $a$  が奇数

(ウ) 一般に、繰り返しを含む手順では無限に処理が続いてしまう可能性があるが、上の手順では任意の  $n$  について必ず有限回の繰り返しで終了する。その理由を説明するために必要な文を次の選択肢から 4 つ選び、, , ,  にマークしなさい。ただし、手順の実行中、 $k$  回目に「処理 A の始め」の箇所に来た時点での  $n$  の値を  $n_k$ 、 $a$  の値を  $a_k$  と書く。また、どの順でマークしてもよい。

- (1)  $a_1$  の値は 0 以上の整数である。
- (2)  $n_1$  の値は 0 以上の整数である。
- (3)  $a_k$  が 0 以上の整数なら、 $a_{k+1}$  も 0 以上の整数である。
- (4)  $n_k$  が 0 以上の整数なら、 $n_{k+1}$  も 0 以上の整数である。
- (5)  $a_k > 0$  ならば  $a_k \leq a_{k+1}$  が成り立つ。
- (6)  $n_k > 0$  ならば  $n_k > n_{k+1}$  が成り立つ。
- (7)  $n_k$  が偶数ならば  $a_k = a_{k+1}$  が成り立つ。
- (8)  $n_k$  が奇数ならば  $a_k < a_{k+1}$  が成り立つ。
- (9) 0 以上の整数からなる数列で、必ず前の項より次の項の方が小さい場合、無限に続けることはできない。

環

(計算用)

情  
報