２０２０年度

慶應義塾大学入学試験問題

総合政策学部

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28ページです。
   - 数学の問題Ⅰ～Ⅵは３ページから11ページです。
   - 情報の問題Ⅰ～Ⅴは12ページから28ページです。

   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・情報のいずれか１つを選択し、解答用紙の選択科目名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。
5. 問題冊子は、試験終了後必ず持ち帰ってください。
6. 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。
7. 解答用紙の「注意事項」を必ず読んでください。

注 意 事 項 2

問題冊子に数字の入った $\boxed{}$ 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．

$\boxed{}$ が 2 個以上つながったとき，数は右詰めで入れ，左の余った空欄には 0 を入れてください．負の数の場合には，マイナスの符号を先頭の $\boxed{}$ に入れてください．

(例) $12 \longrightarrow \boxed{0}\boxed{1}\boxed{2}$

$-3 \longrightarrow \boxed{-}\boxed{0}\boxed{3}$

分数は約分した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．

(例) $\dfrac{4}{8} \longrightarrow \dfrac{1}{2} \longrightarrow \dfrac{\boxed{0}\boxed{1}}{\boxed{0}\boxed{2}}$

$-\dfrac{6}{9} \longrightarrow -\dfrac{2}{3} \longrightarrow \dfrac{\boxed{-}\boxed{2}}{\boxed{0}\boxed{3}}$

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．

(例) $\sqrt{50} \longrightarrow \boxed{0}\boxed{5}\sqrt{\boxed{0}\boxed{2}}$

$-\sqrt{24} \longrightarrow \boxed{-}\boxed{2}\sqrt{\boxed{0}\boxed{6}}$

$\sqrt{13} \longrightarrow \boxed{0}\boxed{1}\sqrt{\boxed{1}\boxed{3}}$

数式については，つぎの例のようにしてください．分数式は約分した形で解答してください．

(例) $-a^2-5 \longrightarrow \boxed{-}\boxed{1}a^2+\boxed{0}\boxed{0}a+\boxed{-}\boxed{5}$

$\dfrac{4a}{2a-2} \longrightarrow \dfrac{-2a}{1-a} \longrightarrow \dfrac{\boxed{0}\boxed{0}+\boxed{-}\boxed{2}a}{1-\boxed{0}\boxed{1}a}$

選択肢の番号を選ぶ問題では，最も適切な選択肢を 1 つだけ選びなさい．また，同じ選択肢を何回選んでもかまいません．

総

情報Ⅰ

以下、法制度に関しては、日本のものについて考えるものとする。

(ア) 著作権法による著作物の定義について、空欄 (1) と (2) にあてはまるものを下の選択肢から選び、その番号をそれぞれの解答欄にマークしなさい。

(1) 又は感情を創作的に表現したものであつて、文芸、学術、 (2) 又は音楽の範囲に属するものをいう。

【(1)～(2)の選択肢】

(1) 判断　(2) 映画　(3) 認識　(4) 思想　(5) 芸術
(6) 意識　(7) 描写　(8) 美術　(9) 哲学　(0) 絵画

(イ) 著作権法に関する説明として、正しいものを次の選択肢から選び、その番号を解答欄 (3) にマークしなさい。

(1) 株式会社は、思想や感情を持つことができないから、著作者になることはできない。
(2) 私的使用を目的として著作物を複製する場合は、原則として著作権者の許諾を得なければならない。
(3) 著作権は、著作者が死亡した時点で消滅する。
(4) 同一性保持権は、著作者人格権であるから、相続することができない。
(5) 著作権は、文化庁長官が著作物を著作権登録原簿に登録することにより発生する。

(ウ) 次の文章を読み、空欄 (4) から (7) にあてはまるものを下の選択肢から選び、その番号をそれぞれの解答欄にマークしなさい。

従前存在しなかった情報を新たに創作した場合に、その創作性のゆえにこの情報を創作した者に独占を許す法制度として、文化的創作に関する (4) 法、技術的創作に関する (5) 法および実用新案法がある。新規な工業的デザインを保護する (6) 法も創作法であり、種苗法および半導体集積回路配置法も創作法に分類できる。

一方、流通過程における商品の出所を示す標識である (7) を保護する (7) 法は、 (7) が新規な創作であるから保護されるのではなく、付された (7) ごとに異なる出所であることを示す特徴があれば保護される。このことから、 (7) 法は標識法と呼ばれる。（後略）

（出典：高林龍『標準特許法 第6版』(有斐閣、2017年)）

【(4)～(7)の選択肢】

(1) 独占禁止　(2) 不正競争防止　(3) 著作権　(4) 個人情報保護
(5) 情報公開　(6) 意匠　(7) 商標　(8) 電気通信事業
(9) 景品表示　(0) 特許

(エ) プライバシー・個人情報に関する説明として、正しいものを次の選択肢から選び、その番号を解答欄 (8) にマークしなさい。

(1) 児童買春をした疑いで逮捕されたという事実は、公共の利害に関する事項であるから、プライバシーに属する事実にはあたらない。

(2) 学籍番号、氏名、住所及び電話番号は、個人識別等を行うための単純な情報であって、秘匿されるべき必要性が必ずしも高いものではないから、法的保護の対象となるプライバシーに係る情報には該当しない。

(3) 個人情報取扱事業者は、捜査機関から捜査関係事項照会を受けたにもかかわらず回答を拒否した場合、刑事罰を受ける。

(4) 個人情報取扱事業者が、自社で運営するWebサイトにおける顧客の取引履歴について、顧客の氏名を番号に置換した一覧表を作成した場合でも、その一覧表を顧客本人の同意なく第三者に対して自由に提供することはできない。

(5) 職場に設置されたロッカー内にある従業員の私物を管理者が写真撮影する行為は、従業員に対するプライバシー侵害にはあたらない。

総

情報II

2進法表現による浮動小数点数の扱いについて述べた次の文章の空欄に入るもっとも適切な数字をマークしなさい。

8ビットで浮動小数点数を表現することとし、$A_0A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7$ とする。この表現は、8ビット全部が0の場合は0を表すものとし、それ以外の場合は次のような正の浮動小数点数を表すことにする。

$$1.A_0A_1A_2A_3 \times 2^{A_4A_5A_6A_7-7}$$

ここで、仮数部は $A_0A_1A_2A_3$ の4ビットを2進法表現の $1.A_0A_1A_2A_3$ としたもの、指数部は $A_4A_5A_6A_7$ の4ビットを2進法表現の $A_4A_5A_6A_7$ として7を引いたものである。

この形式で表現できる最大の数は、10進法表現で $\boxed{(9)}\boxed{(10)}\boxed{(11)}\boxed{(12)}$ である。

また、0でない最小値を10進法表現の分数で正確に表現すると、

$$\frac{\boxed{(13)}\boxed{(14)}\boxed{(15)}}{\boxed{(16)}\boxed{(17)}\boxed{(18)}\boxed{(19)}}$$

となる。

また、この表現を用いた場合、10011001という8ビットは、10進法表現で $\boxed{(20)}\boxed{(21)}\boxed{(22)}.\boxed{(23)}\boxed{(24)}$ となる。

また、10進法表現の2.125をこの浮動小数点形式に変換すると、$\boxed{(25)}\boxed{(26)}\boxed{(27)}\boxed{(28)}\boxed{(29)}\boxed{(30)}\boxed{(31)}\boxed{(32)}$ という8ビットになる。

さらに、2進法表現に変換したときに、循環小数になり、正確には変換できないような10進法表現の数をこの浮動小数点形式に変換することを考える。この浮動小数点形式では、循環小数で表したときに、この形式に収まらない仮数の部分を切り捨てることにすると、10進法表現の3.4は、$\boxed{(33)}\boxed{(34)}\boxed{(35)}\boxed{(36)}\boxed{(37)}\boxed{(38)}\boxed{(39)}\boxed{(40)}$ という8ビットになる。

情報III

(ア) トロミノ (トリオミノと呼ばれることもある) とは 1×1 の正方形を 3 つつないだタイルである。トロミノには 3 つのタイルを一直線につないだ直線トロミノ、L 型につないだ L 型トロミノの 2 つがある。

以下の (a)〜(f) では、L 型トロミノだけを使って盤面を重なりなく敷き詰めることを考える。トロミノを配置する場合、回転しても構わない。

(a) $n \times n$ の盤面を敷き詰めることができる最小の n はいくつか、その数を $\boxed{(41)}$ にマークしなさい。もし、n が 2 桁以上、または盤面を敷き詰めることができない場合は 0 をマークしなさい。

(b) $2^3 \times 2^3$ の盤面を敷き詰めることができる場合は 1 を、できない場合は 0 を $\boxed{(42)}$ にマークしなさい。

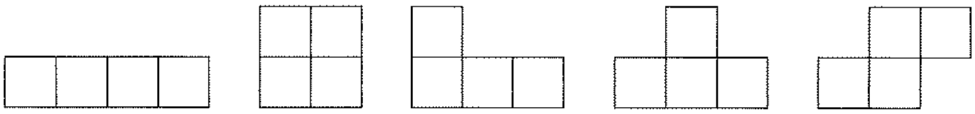
(c) $2^3 \times 2^3$ のうち右下の角が 1 マス分欠けている盤面が敷き詰めることができる場合は 1 を、できない場合は 0 を $\boxed{(43)}$ にマークしなさい。

(d) $2^6 \times 2^6$ のうち右下の角が 1 マス分欠けている盤面が敷き詰めることができる場合は 1 を、できない場合は 0 を $\boxed{(44)}$ にマークしなさい。

(e) $2^6 \times 2^6$ のうち任意の 1 マス分欠けている盤面は 4096 種類ある。このうち敷き詰めることができる盤面は $\boxed{(45)}\boxed{(46)}\boxed{(47)}\boxed{(48)}$ 種類である。空欄に入る適切な数字をマークしなさい。

(f) $3^n \times 3^n$ の盤面を敷き詰めることができる最小の n はいくつか、その数を $\boxed{(49)}$ にマークしなさい。もし、n が 2 桁以上、または盤面を敷き詰めることができない場合は 0 をマークしなさい。

(イ) テトロミノとは 1×1 の正方形を 4 つつないだタイルである。下記のように 5 種類のテトロミノがあり、左から直線テトロミノ、正方形テトロミノ、L 型テトロミノ、T 型テトロミノ、Z 型テトロミノと呼ぶ。



下記のテトロミノの組み合わせのうち、8×8 の盤面を重なりなく敷き詰めることができる組み合わせはいくつあるか、その数を $\boxed{(50)}$ にマークしなさい。ただし、テトロミノは回転しても裏返しても構わない。

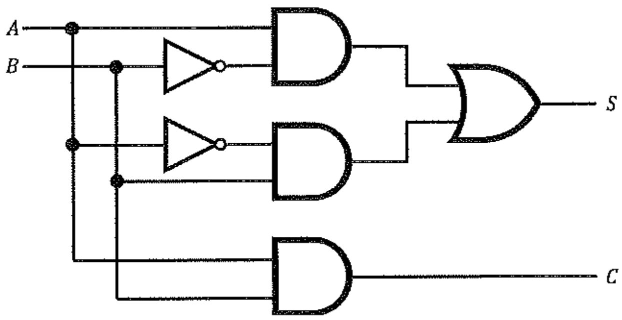
- 直線テトロミノを 8 個、正方形テトロミノを 8 個
- 正方形テトロミノを 8 個、L 型テトロミノを 4 個、T 型テトロミノを 4 個
- 直線テトロミノを 11 個、L 型テトロミノを 2 個、Z 型テトロミノを 3 個
- T 型テトロミノを 3 個、Z テトロミノを 13 個
- 直線テトロミノを 5 個、L 型テトロミノを 5 個、T 型テトロミノを 3 個、Z テトロミノを 3 個
- 直線テトロミノを 6 個、L 型テトロミノを 4 個、T 型テトロミノを 4 個、Z テトロミノを 2 個

情報IV

複数ビット同士の加算を行う回路を設計する手順を考える。次の文章の空欄 $\boxed{(58)}$ から $\boxed{(73)}$ には適切な数字を、空欄 $\boxed{(51)}$ から $\boxed{(57)}$ および空欄 $\boxed{(74)}\boxed{(75)}$ から $\boxed{(98)}\boxed{(99)}$ にはもっとも適したものを選択肢から選び、解答欄にマークしなさい。ただし、$A+B$ は A と B の論理和（OR）を表し、$A \cdot B$ は A と B の論理積（AND）を表す。また、$\overline{A}$ は A の否定（NOT）を表す。

(ア) 図（右）に示す論理回路は 1 ビットの半加算器回路である。半加算器回路は 1 ビットの入力 A、B を算術加算した結果を、和 S、桁上がり C として出力する回路であり、その動作は図（左）のような入出力の対応表、すなわち真理値表としてまとめられる。

A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



論理回路の設計は、真理値表から初期的な論理式を導出し、可能であれば式を簡単化し、OR 回路、AND 回路、NOT 回路等の基本論理回路（論理ゲート）を用いて回路を構成することにより行われる。上述の半加算器回路の場合、真理値表から求められる論理式は次のようになる。ただし、$\boxed{(51)}$ と $\boxed{(52)}$ は順不同である。

$$S = \boxed{(51)} + \boxed{(52)}$$
$$C = \boxed{(53)}$$

【$\boxed{(51)}$〜$\boxed{(53)}$ の選択肢】

(1) $A \cdot B$　(2) $\overline{A} \cdot B$　(3) $A \cdot \overline{B}$　(4) $\overline{A} \cdot \overline{B}$

(イ) 論理演算の性質から論理式を簡単化する方法を考える。例えば、次の 5 つの論理式が成り立つことは、真理値表からも明らかである。

$$1 + A = 1$$
$$0 \cdot A = 0$$
$$0 + A = A$$
$$1 \cdot A = A$$
$$\overline{\overline{A}} = A$$

これらを含む論理演算に関する定理はいくつか存在するが、特に次の 4 つは論理式の簡単化を行う際、よく用いられる。

$$A + A = \boxed{(54)}$$
$$A \cdot A = \boxed{(55)}$$
$$A + \overline{A} = \boxed{(56)}$$
$$A \cdot \overline{A} = \boxed{(57)}$$

その他、論理式の簡単化に役に立つ諸定理を以下に列挙する。

$$A + B = B + A$$
$$A \cdot B = B \cdot A$$
$$A + (B + C) = (A + B) + C$$
$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$
$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$
$$(A + B) \cdot (A + C) = A + B \cdot C$$

$$A \cdot (A + B) = A$$
$$A + A \cdot B = A$$
$$A + \overline{A} \cdot B = A + B$$
$$\overline{A} + A \cdot B = \overline{A} + B$$
$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$
$$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

【$\boxed{(54)}$〜$\boxed{(57)}$の選択肢】

(1) A　(2) $\overline{A}$　(3) 0　(4) 1

(ウ) 半加算器回路をベースに複数ビット同士の加算を行う際に必要となる回路を考える。最下位ビットでは上述の半加算器を使用できるが、2 桁目以降の上位ビットでは下位からの桁上がり C_i を受け取り、3 つの入力 A、B、C_i を算術加算した結果（和 S、桁上がり C_o）を出力する必要がある。このような回路は全加算器と呼ばれ、真理値表は次のようになる。

総

A	B	C_i	S	C_o
0	0	0	(58)	(59)
0	0	1	(60)	(61)
0	1	0	(62)	(63)
0	1	1	(64)	(65)
1	0	0	(66)	(67)
1	0	1	(68)	(69)
1	1	0	(70)	(71)
1	1	1	(72)	(73)

この真理値表から、S および C_o に関して次の論理式が導かれる。ただし、(74)(75) から (80)(81)、(82)(83) から (88)(89)、(90)(91) から (94)(95) は、それぞれ順不同である。

$$S = \boxed{(74)(75)} + \boxed{(76)(77)} + \boxed{(78)(79)} + \boxed{(80)(81)}$$

$$C_o = \boxed{(82)(83)} + \boxed{(84)(85)} + \boxed{(86)(87)} + \boxed{(88)(89)}$$

$$= \boxed{(90)(91)} + \boxed{(92)(93)} + \boxed{(94)(95)}$$

和の出力 S に関しては、桁上がり C_o の否定（NOT）を用いて演算することも可能である。この場合の S に関する論理式は次のようになり、回路を構成する論理ゲートを大幅に減らすことができる。

$$S = (\boxed{(96)(97)}) \cdot \overline{C_o} + \boxed{(98)(99)}$$

【(74)(75)～(88)(89) および (96)(97)～(98)(99) の選択肢】

(11) $A \cdot B \cdot C_i$　(12) $\overline{A} \cdot B \cdot C_i$　(13) $A \cdot \overline{B} \cdot C_i$　(14) $A \cdot B \cdot \overline{C_i}$

(15) $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C_i$　(16) $\overline{A} \cdot B \cdot \overline{C_i}$　(17) $A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C_i}$　(18) $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C_i}$

(19) $A + B + C_i$　(20) $\overline{A} + B + C_i$　(21) $A + \overline{B} + C_i$　(22) $A + B + \overline{C_i}$

(23) $\overline{A} + \overline{B} + C_i$　(24) $A + \overline{B} + \overline{C_i}$　(25) $\overline{A} + B + \overline{C_i}$　(26) $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C_i}$

【(90)(91)～(94)(95) の選択肢】

(11) $A \cdot B$　(12) $\overline{A} \cdot B$　(13) $A \cdot \overline{B}$　(14) $\overline{A} \cdot \overline{B}$

(15) $A \cdot C_i$　(16) $\overline{A} \cdot C_i$　(17) $A \cdot \overline{C_i}$　(18) $\overline{A} \cdot \overline{C_i}$

(19) $B \cdot C_i$　(20) $\overline{B} \cdot C_i$　(21) $B \cdot \overline{C_i}$　(22) $\overline{B} \cdot \overline{C_i}$

総

情報V

整数の割り算を筆算で行う手順をアルゴリズムとして考える。ただし、使うことができる演算は、足し算、引き算、掛け算、大小比較と次の2つの関数とする。

- $\mathrm{length}(x)$ — x を10進法で表したときの桁数を計算する関数。例えば、$\mathrm{length}(16274) = 5$。
- $\mathrm{digit}(x, n)$ — x を10進法で表したときの左から n 桁目の数を取り出す関数。例えば、$\mathrm{digit}(16274, 2) = 6$。

(ア) 整数 a, b が与えられたとき、a を b で割った整数の商と余りを求めるアルゴリズムは次のようになる。ただし $a \geqq b > 0$ とする。

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 a, b の値は、与えられた数とする
変数 d, r の値を0とする
変数 i の値を1とする
$i \leqq$ [(100)(101)] が成り立つ間、次の処理Aを繰り返す
処理Aの始め
　　r の値を [(102)(103)] とする
　　変数 n の値を [(104)(105)] とする（命令D）
　　$r <$ [(106)(107)] が成り立つ間、次の処理Bを繰り返す
　　処理Bの始め
　　　　n の値を1減らす（命令C）
　　処理Bの終わり
　　d の値を [(108)(109)] とする
　　r の値を [(110)(111)] とする
　　i の値を1増やす
処理Aの終わり
商として d の値を、余りとして r の値を出力する

【[(100)(101)]〜[(110)(111)] の選択肢】

(11) $\mathrm{length}(a)$　(12) $\mathrm{length}(b)$　(13) 0　(14) 9　(15) nb
(16) $10r + \mathrm{digit}(a, i)$　(17) $10d + \mathrm{digit}(a, i)$　(18) $r + nb$　(19) $r - nb$　(20) $10r + n$
(21) $10d + n$　(22) $10r + nb$　(23) $10d + nb$

(イ) 空欄に入るもっとも適切な数字をマークしなさい。

- $a = 999$ かつ $10 \leqq b \leqq 99$ とする。命令 C の実行回数が最大になるのは $\boxed{(112)}\boxed{(113)} \leqq b \leqq \boxed{(114)}\boxed{(115)}$ の時で、その時の実行回数は $\boxed{(116)}\boxed{(117)}$ 回である。
- $m \geqq n \geqq 2$, $a = 10^m - 1$, $b = 10^n - 1$ とする。m を n で割った余りを s とすると、命令 C の実行回数は次の式で表される。

$$\frac{\boxed{(118)}\boxed{(119)}\,mn + \boxed{(120)}\boxed{(121)}\,m + \boxed{(122)}\boxed{(123)}\,s}{\boxed{(124)}\boxed{(125)}\,n}$$

(ウ) アルゴリズムを高速化するために、次のように命令 D に変更を加えた。

変数 a, b の値は、与えられた数とする
変数 d, r の値を 0 とする
変数 i の値を 1 とする
$i \leqq \boxed{(100)}\boxed{(101)}$ が成り立つ間、次の処理 A を繰り返す
処理 A の始め
　r の値を $\boxed{(102)}\boxed{(103)}$ とする
　変数 n の値を、もし $r \geqq 5b$ なら $\boxed{(104)}\boxed{(105)}$、そうでなければ 4 とする（命令 D）
　$r < \boxed{(106)}\boxed{(107)}$ が成り立つ間、次の処理 B を繰り返す
　処理 B の始め
　　n の値を 1 減らす（命令 C）
　処理 B の終わり
　d の値を $\boxed{(108)}\boxed{(109)}$ とする
　r の値を $\boxed{(110)}\boxed{(111)}$ とする
　i の値を 1 増やす
処理 A の終わり
商として d の値を、余りとして r の値を出力する

a, b が与えられたとき、変更前のアルゴリズムでの命令 C の実行回数を $t(a, b)$、変更後の命令 C の実行回数を $u(a, b)$ とし、その差を $v(a, b) = t(a, b) - u(a, b)$ とする。$m > n \geqq 2$ であるような m, n が与えられたとき、$10^{m-1} \leqq a \leqq 10^m - 1$、$10^{n-1} \leqq b \leqq 10^n - 1$ の範囲での $v(a, b)$ の最小値と最大値は次の式で表される。空欄に入るもっとも適切な数字をマークしなさい。

- 最小値 $\boxed{(126)}\,n + \boxed{(127)}\boxed{(128)}$
- 最大値 $\boxed{(129)}\,m + \boxed{(130)}\boxed{(131)}$