(C1/C2)―2025―　デジタル

専門（多肢選択式）試験問題

注　意　事　項

1. 問題は**63題**（**52ページ**）あります。次のとおりⅠ部、Ⅱ部及びⅢ部を合計して**40題**を解答してください。

○　**Ⅰ部　必須問題**
No. 1 ～No.20（**20題**）は必須問題です。受験者全員が解答してください。

○　**Ⅱ部　選択必須問題**
No.21～No.37（17題）から**任意の10題以上**を選択して解答してください。

○　**Ⅲ部　選択問題**
Ⅱ部で解答した数との合計が20題となるようにNo.38～No.63（26題）から選択して解答してください。
なお、Ⅲ部については、10題を超えて解答しても超えた分については採点されません。また、Ⅱ部及びⅢ部を合計して20題を超えて解答しても超えた分については採点されません。

2. 答案用紙の解答欄のうち、「選択」の欄にはマークしないでください。

3. 科目別構成の詳細は、この問題集の**裏表紙**に掲載されていますので、解答開始までによく読んでおいてください。

4. 解答時間は**3時間30分**です。

5. 下書き用紙はこの問題集の**中央部**にとじ込んであります。**試験官の指示**に従って、**試験開始後に**問題集から下書き用紙だけを慎重に**引きはがして**使用してください。なお、誤って問題集を破損しても、問題集の交換はできませんので注意してください。

6. この問題集で単位の明示されていない量については、全て国際単位系（SI）を用いることとします。

7. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。

8. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集から**下書き用紙以外**を切り取ったり、問題を転記したりしないでください。

9. 下欄に受験番号等を記入してください。

第１次試験地	試験の区分	受験番号	氏　　名
	デジタル		

指示があるまで中を開いてはいけません。

途中で退室する場合………本試験種目終了後の問題集の持ち帰りを　　**希望しない**

Ⅰ部(No. **1**～No. **20**)は**必須問題**です。これらの問題について、**全てを解答**してください。
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No.　**1**】 1 以上 1024 以下の整数のうち、1024 との正の公約数が 1 以外に一つだけ存在する数の総和はいくらか。

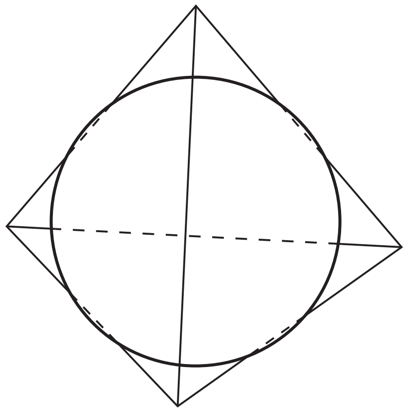
1. 130560
2. 131072
3. 261120
4. 262144
5. 1050112

【No.　**2**】 x, y が全ての実数値をとるとき、$x^2 + 2xy + 4y^2 + 2x + 8y$ の最小値はいくらか。

1. -4
2. -3
3. -2
4. -1
5. 0

【No.　3】　図のように、正四面体の全ての辺に半径 1 の球が接するとき、この正四面体の体積はいくらか。

なお、一辺の長さが a の正四面体の体積は、$\dfrac{\sqrt{2}}{12}a^3$ である。



1. $\dfrac{4}{3}$
2. $\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$
3. $\dfrac{8}{3}$
4. $\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$
5. $\dfrac{16}{3}$

【No.　4】　a を定数として、二つの関数 $f(x)$, $g(x)$ を次のとおり定める。

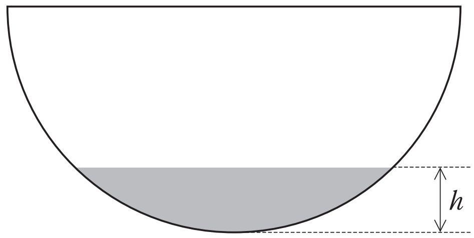
$$f(x) = x^4 + x^3 - x^2 + 4x - 2$$

$$g(x) = x^2 + 7x + a$$

全ての実数 x について $f(x) \geqq g(x)$ が成り立つような a の最大値はいくらか。

1. -5
2. -4
3. -1
4. 2
5. 4

【No.　5】 図のように、半径３の半球状の容器に、容器の底から高さ h まで水が入っている。容器内の水の体積と、容器の容積の比が４：27 であるとき、h の値はいくらか。

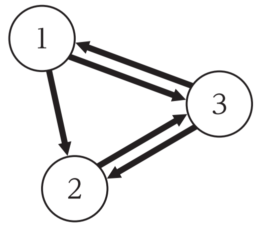


1. $\frac{2}{3}$
2. 1
3. $\frac{3}{2}$
4. 2
5. $\frac{13}{6}$

【No.　6】 １～６の数字が一つずつ書かれたサイコロを３回振る試行を考える。この試行において、１回目と３回目で共に２の数字が出る事象を A、３回のうち出た数字の最大値が４となる事象を B とするとき、和事象 $A \cup B$ の確率はいくらか。

1. $\frac{1}{6}$
2. $\frac{7}{36}$
3. $\frac{43}{216}$
4. $\frac{11}{54}$
5. $\frac{5}{24}$

【No.　7】 頂点が $1 \sim n$ で番号付けされた有向グラフに対して、頂点 i から頂点 j へ向かう辺の数を (i, j) 成分にもつ $n \times n$ 行列を、そのグラフの隣接行列という。



例えば、図のようなグラフに対する隣接行列は $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ である。

一般に、グラフに対する隣接行列を k 乗した行列の (i, j) 成分は、そのグラフの頂点 i から頂点 j へ、辺を k 回通って至る経路の数と等しいことが知られている。

例えば、図のグラフにおいて、頂点1から頂点2へ、辺を3回通って至る経路は2通り$(1 \to 2 \to 3 \to 2$、$1 \to 3 \to 1 \to 2)$あるが、確かに、$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}^3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ の $(1, 2)$ 成分は2である。

行列 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ に対して、A^k の $(1, 1)$ 成分が0となる整数 k の最大値はいくらか。

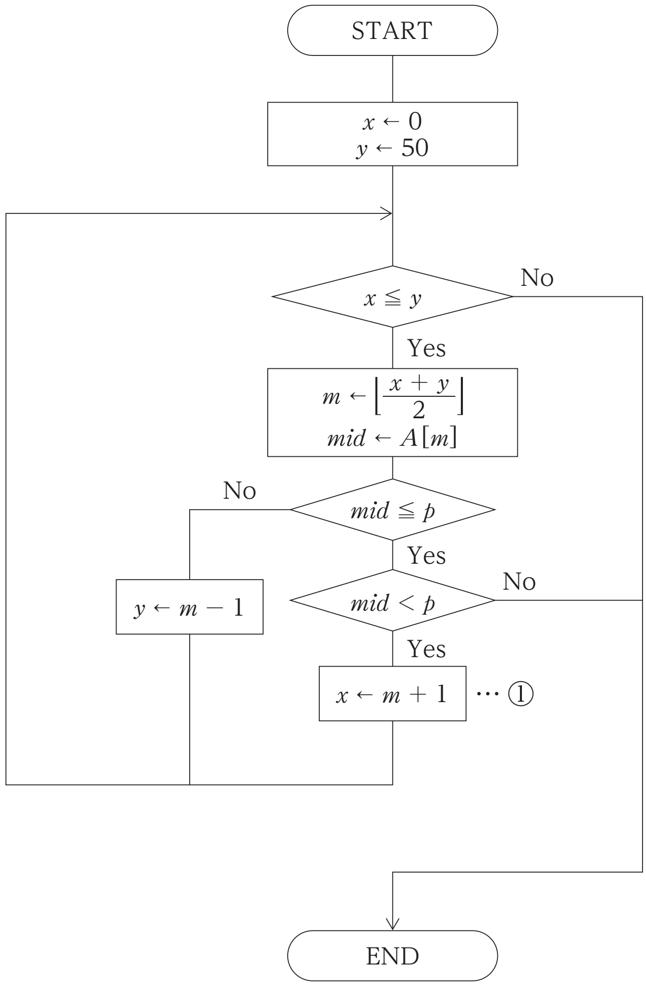
1.　6
2.　7
3.　8
4.　9
5.　11

【No.　8】 配列要素 $A[0]$, $A[1]$, …, $A[50]$ から成る配列 A が定義され、次のように各配列要素 $A[k]$ には値 k が格納されている。

$A[0]$	$A[1]$	$A[2]$	$A[3]$		$A[48]$	$A[49]$	$A[50]$
0	1	2	3	…	48	49	50

図は、ある値 p を A から探索するフローチャートである。$p = 10$ としてこのフローチャートを実行したとき、①の操作が行われる回数はいくらか。

ただし、$\lfloor x \rfloor$ は x を超えない最大の整数を表すとする。



1.　1 回
2.　2 回
3.　3 回
4.　4 回
5.　5 回

【No.　9】　ある建設事業では、事故が起こった場合、事故 1 件の損害額 X〔億円〕の確率分布が以下の確率密度関数 $f(x)$ をもつことが分かっている。

$$f(x) = \begin{cases} xe^{-x} & (x > 0) \\ 0 & (x \leqq 0) \end{cases}$$

このとき、事故 1 件の損害額が 3 億円以上となる確率はいくらか。

1. $2e^{-1}$
2. $2e^{-2}$
3. $3e^{-2}$
4. $3e^{-3}$
5. $4e^{-3}$

【No.　**10**】　3種の数字 T, 0, 1(ただし、ここで T は -1 に相当する値を表す数字とする。)を用いた位取り記数法を、平衡三進法(balanced ternary)と呼ぶ。この記法では、負値を表現することも可能であり、例えば10進数の -2 は、平衡三進法では2桁で $T1$ と表せる。

平衡三進法で表された式 $1T1TT + T11T1$ の計算結果を平衡三進法で表したものとして正しいのはどれか。

1. 100
2. 110
3. 1100
4. $1T01T$
5. $10T00$

【No.　**11**】　集合 G 上に二項演算 $(a, b) \mapsto a \circ b (a, b, a \circ b \in G)$ が定義されていて、

・　$(a \circ b) \circ c = a \circ (b \circ c)$

・　任意の $a \in G$ に対し、$a \circ e = e \circ a = a$ となる元 $e \in G$ が存在する

・　任意の $a \in G$ に対し、$a \circ a^{-1} = a^{-1} \circ a = e$ となる元 $a^{-1} \in G$ が存在する

ときに、G はこの二項演算に関して群であるという。次の㋐～㋓のうち、群をなすもののみを挙げているのはどれか。

㋐　0を除いた実数の集合における(通常の)積

㋑　実数の集合における(通常の)和

㋒　0を除いた整数の集合における(通常の)積

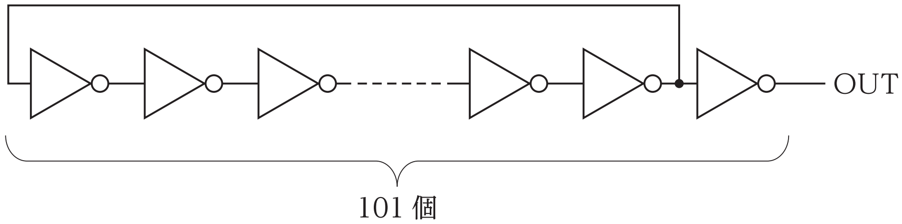
㋓　自然数の集合における(通常の)和

1. ㋐、㋑
2. ㋐、㋒
3. ㋐、㋓
4. ㋑、㋒
5. ㋑、㋓

【No.　12】　図のように、101 個のインバータ(NOT ゲート)をつなぎ合わせて作られた論理回路がある。

この回路の出力端子 OUT に出力される信号の振る舞いとして最も妥当なのはどれか。

ただし、インバータの入出力間の伝搬遅延時間は 10 ナノ秒とし、ゲート入力容量や配線容量の影響は無視できるものとする。



1. 常に 0 を出力し続ける。
2. 常に 1 を出力し続ける。
3. 常に同じ値を出力し続けるがその値が 0 か 1 かは不定である。
4. 50 MHz の周波数で 0 と 1 の出力を交互に繰り返す。
5. 100 MHz の周波数で 0 と 1 の出力を交互に繰り返す。

【No.　**13**】　3-bit のビット列に対する次のような式について考える。

$$\left(a_2 a_1 1 \boxed{ア} 0 x_1 0\right) \boxed{イ} y_2 y_1 y_0 = 1 a_1 0$$

ここで、$\boxed{ア}$ 及び $\boxed{イ}$ はそれぞれ AND（論理積）、OR（論理和）、XOR（排他的論理和）のうちのいずれかのビット演算（bitwise operation）であり、x_1，y_0，y_1，y_2 のそれぞれは 0 又は 1 のいずれかの値であるとする。a_2 及び a_1 が 0 又は 1 の任意の値をとる全ての場合で本式が成立するような、ビット列 $y_2 y_1 y_0$ として最も妥当なのは次のうちではどれか。

1. 001
2. 010
3. 011
4. 100
5. 101

【No.　**14**】　画素が正方形でその数が横 1,920 ドット、縦 1,080 ドットである、対角が 23 インチのディスプレイの画素の解像度はおよそいくらか。

1. 48 ドット／インチ
2. 72 ドット／インチ
3. 84 ドット／インチ
4. 96 ドット／インチ
5. 144 ドット／インチ

【No.　**15**】　C 言語で記述された次の関数を f(4, 2)と呼び出したときの戻り値として最も妥当なのはどれか。

```
int f(int x, int y) {
  if (x <= 0 || y <= 0) return 0;
  return f(x - 1, y) + x + y + f(x, y - 1);
}
```

1.　22
2.　27
3.　45
4.　48
5.　90

【No.　**16**】　ある疾病に関して実際に感染している人の割合が人口の 1 % とする。その疾病の検査の精度が 99 % であるとする。ここでいう精度とは、実際に感染している人の 99 % を正しく陽性と判定するが、残る 1 % を誤って陰性と判定し、また、実際に感染していない人の 99 % を正しく陰性と判定するが、残る 1 % を誤って陽性と判定してしまうことを指す。このとき、検査で陽性と判定された人のうち、実際に感染している人の割合はいくらか。

1.　 1 %
2.　10 %
3.　50 %
4.　90 %
5.　99 %

【No.　17】　次の㋐、㋑、㋒のうち、重要な資産であるデータを管理するデータベースを安心して使うためにデータベースのトランザクションがもつべき特性であり、リレーショナルデータベースが準拠している特性として妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

㋐　ACID（Atomicity, Consistency, Isolation, Durability）

㋑　BASE（Basically Available, Soft state, Eventually consistent）

㋒　CAP（Consistency, Availability, Partition tolerance）

1. ㋐
2. ㋐、㋑
3. ㋑
4. ㋑、㋒
5. ㋒

【No.　18】　国際情勢の複雑化、社会経済構造の変化等により、安全保障の裾野が経済分野に急速に拡大する中、国家・国民の安全を経済面から確保するための取組として、経済安全保障の重要性が指摘されている。次の記述㋐～㋓のうち、経済安全保障の取組として妥当なもののみを全て挙げているのは次のうちではどれか。

㋐　内外半導体メーカ工場の日本国内への誘致

㋑　基幹インフラ導入維持管理からの外資企業の排除

㋒　先端的な重要技術の開発支援

㋓　特許出願の非公開

1. ㋐、㋑、㋒
2. ㋐、㋒
3. ㋐、㋒、㋓
4. ㋑、㋒
5. ㋑、㋓

【No. **19**】 テキスト、画像、音声情報等を統合的に取り扱い、これらのデータを組み合わせることでより高度な情報処理を実現する機械学習手法の名称として最も妥当なのはどれか。

1. 連合学習
2. エッジ AI
3. 転移学習
4. マルチモーダル学習
5. 大規模言語モデル

【No. **20**】 量子情報処理技術に関する記述㋐、㋑、㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

㋐ 量子計算機のアーキテクチャは、大きく分けてゲート式量子コンピュータ、量子アニーリングマシンの二つが存在し、汎用性の面で量子アニーリングマシンが優れている。

㋑ 実用的な汎用量子コンピュータが実現されると、大きな数の素因数分解を高速に解くことが可能となるため、実用上利用されている主要な暗号化方式の安全性が失われる。

㋒ 現時点で実現されている量子コンピュータが備える物理量子ビット数は 2 ～ 3 ビット程度であり、応用に耐え得るシステムを実現するためには、利用可能な物理量子ビット数を 100～200 程度まで引き上げる必要がある。

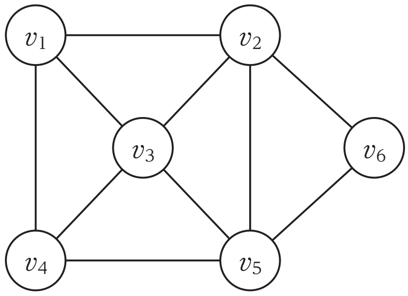
	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	正
2.	正	誤	誤
3.	誤	正	正
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	正

Ⅱ部(No. **21**～No. **37**)は**選択必須問題**です。
これら **17 題**のうち、**任意の 10 題以上**を選んで解答してください。
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. **21**】 Vを頂点集合とし、Eを枝集合とする無向グラフ $G=(V, E)$を考える。Gの各辺は Vに含まれる二つの要素(すなわち、辺の両端点)から成る部分集合で表されるものとする。次の条件を満たす Vの部分集合 $S\subseteq V$をグラフ Gの支配集合と呼ぶ。

$$\forall v\,[(v\in S)\vee(\exists u\,[(\{u, v\}\in E)\wedge(u\in S)])]$$

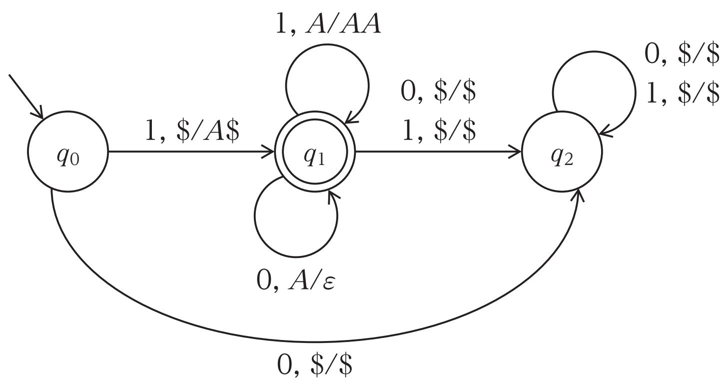
ここで、$G=(V, E)$を次に示すグラフとする。



次に示す頂点集合のうち、Gの**支配集合でない**ものはどれか。

1. $\{v_1, v_3, v_5\}$
2. $\{v_1, v_2, v_4, v_5\}$
3. $\{v_1, v_4\}$
4. $\{v_2, v_4\}$
5. $\{v_3, v_6\}$

【No.　22】　語 $w \in \{0, 1\}^*$ に対して、その長さを $|w|$ で表すものとする。また、非負整数 $i \in \mathbb{N}$ について、w_i を、$i \leqq |w|$ ならば w の先頭 i 文字から成る語、そうでなければ w そのものを表す記号とし、w におけるシンボル $x \in \{0, 1\}$ の出現回数を $\#_x(w)$ で表すものとする。次の状態遷移図で状態遷移関数 δ が定義されるプッシュダウンオートマトン $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{A, \$\}, \delta, q_0, \{q_1\})$ を考える。



このとき、次に示す言語のうち、M が認識するものはどれか。

1. $\{w \mid \forall i [\#_1(w_i) > \#_0(w_i)]\}$

2. $\{w \mid \forall i [\#_1(w_i) \geqq \#_0(w_i)]\}$

3. $\left\{w \,\middle|\, \#_1(w) > \frac{|w|}{2}\right\}$

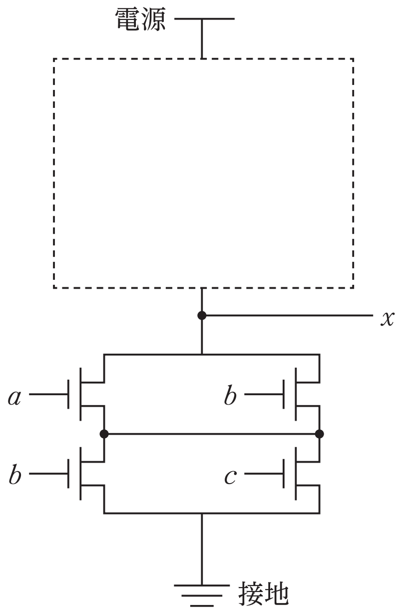
4. $\{w \mid \#_1(w) = \#_0(w)\}$

5. $\{w \mid \forall i [\#_1(w_i) = \#_0(w_i)]\}$

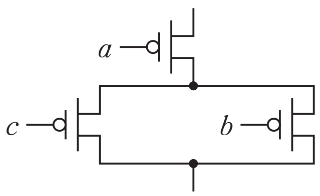
【No. **23**】 $\mathbb{N}$ を全ての正整数の集合とし、$R \subseteq \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ を $\mathbb{N}$ 上の二項関係とする。次のように定義される二項関係 R のうち、推移律を満たすが反射律を満たさないものはどれか。

1. $R = \{(x,\ y) \mid x - y \leqq 0\}$
2. $R = \{(x,\ y) \mid |x - y| \leqq 1\}$
3. $R = \{(x,\ y) \mid x \geqq y^2\}$
4. $R = \{(x,\ y) \mid x^2 \geqq y\}$
5. $R = \{(x,\ y) \mid (x - y)$ は 3 で割り切れる$\}$

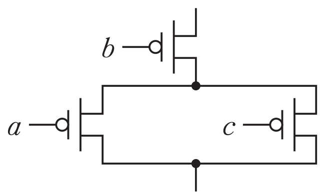
【No.　**24**】　図のようなCMOS回路が論理式 $x = \overline{a \cdot c + b}$ を実現するときに、破線部に入る回路として最も妥当なのは次のうちではどれか。



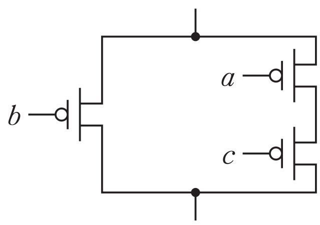
1.



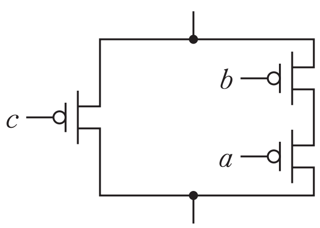
2.



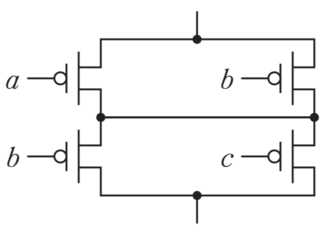
3.



4.

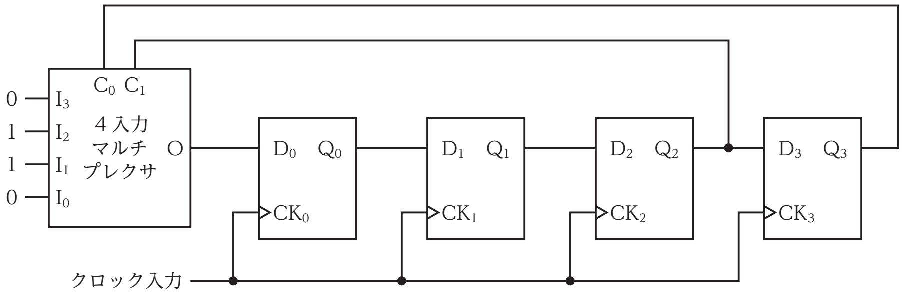


5.



【No.　**25**】 図のように、四つのDフリップフロップと4入力マルチプレクサを結線した順序回路があり、Dフリップフロップの初期状態が $Q_0 = 1$, $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0$ であるとする。この順序回路に10回クロックパルスが入力された後のDフリップフロップの状態 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 として最も妥当なのはどれか。

ただし、4入力マルチプレクサは、制御入力 $C_0 = 0$, $C_1 = 0$ のとき入力 I_0 が、$C_0 = 1$, $C_1 = 0$ のとき I_1 が、$C_0 = 0$, $C_1 = 1$ のとき I_2 が、$C_0 = 1$, $C_1 = 1$ のとき I_3 が、出力O(オー)に出力されるものとする。



	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
1.	0	1	1	1
2.	1	0	1	0
3.	1	1	0	1
4.	1	1	1	0
5.	1	1	1	1

【No. **26**】 C 言語で記述された次の関数を実行した場合に関する記述㋐～㋓のうち、**誤っている**のはどれか。

```
double func(double x, double y) {
    double a1, a2, tmp;
    a1 = x + y;
    tmp = a1 - x;
    a2 = y - tmp;
    return a2;
}
```

㋐ a2 が無限値あるいは非数(NaN)となる場合がある。

㋑ この関数は、ゼロ以外の有限の値を返すことはない。

㋒ x と y の値を入れ替えると、a1 や a2 に格納される値が異なる場合がある。

㋓ この計算過程においてオーバフローが発生し得る。

1. ㋐
2. ㋑
3. ㋒
4. ㋓
5. 該当なし

【No.　27】 次は、挿入ソートを実現するC言語のコードである。このコードを実行した際、x[i](i = 0, 1, …, N-1)の初期値が

㋐　各iについて、x[i]にiが保持されていた場合

㋑　各iについて、x[i]にN-iが保持されていた場合

㋒　各iについて、1～Nの間のある値が一様ランダムに選択され、その値がx[i]に保持されていた場合

のそれぞれにおいて発生する分岐予測ミス回数を表したものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、ターゲットアーキテクチャの命令セットには、二つのレジスタオペランドの値を大小比較した結果に基づいて分岐する条件分岐命令が存在し、本コード中の条件式はその命令を用いたコードに変換されるものとする。また分岐予測は、「当該命令の直近の分岐結果と同じ方向に分岐する」と予測する単純なアルゴリズムを用いるものとする。

```
for(int i = 0; i < N; i++) {
  int tmp = x[i];  int j = i;
  while(0 < j && tmp < x[j - 1]) {
    x[j] = x[j - 1];
    j--;
  }
  x[j] = tmp;
}
```

	㋐	㋑	㋒
1.	$\Theta(1)$	$\Theta(N)$	$\Theta(\log N)$
2.	$\Theta(1)$	$\Theta(N)$	$\Theta(N)$
3.	$\Theta(1)$	$\Theta(N^2)$	$\Theta(\log N)$
4.	$\Theta(N)$	$\Theta(N)$	$\Theta(N)$
5.	$\Theta(N)$	$\Theta(N^2)$	$\Theta(N^2)$

【No. **28**】 TCP/IP に関する記述㋐、㋑、㋒の正誤の組合せとして最も妥当なのはどれか。

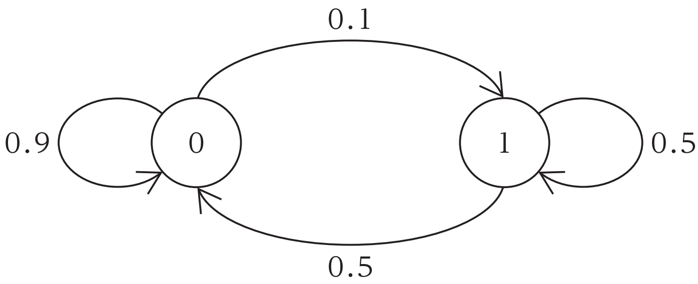
㋐ IPv4 ヘッダ内のプロトコルフィールドでは、フレーム転送時に用いるアプリケーション層プロトコルが指定されている。

㋑ TCP においては、フロー制御と輻輳制御のいずれも、データの流量を送信側で調整することにより行う。

㋒ IPv4 ヘッダのチェックサムは、1 ホップごとに再計算される。

	㋐	㋑	㋒
1.	正	正	正
2.	正	誤	正
3.	誤	正	正
4.	誤	正	誤
5.	誤	誤	誤

【No.　**29**】　図のような単純マルコフ情報源(一重マルコフ情報源)で生成されるビット列を、３ビットずつブロックに分けたとき、**最も起こりにくい**のはどれか。



1.　010
2.　011
3.　101
4.　110
5.　111

【No. 30】 大きさN(記号定数として定義されている)の、整数を格納するリングバッファをC言語で次のように実装した。㋐、㋑に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、満杯のバッファへのエンキュー、空のバッファからのデキューは考えないものとする。

```
int q[N], head = 0, tail = 0;

void enqueue(int x) {
  q[  ㋐  ] = x; tail %= N;
}

int dequeue(void) {
  int tmp = q[  ㋑  ];
  head %= N;
  return tmp;
}
```

	㋐	㋑
1.	++tail	++head
2.	++tail	head++
3.	tail++	++head
4.	tail++	head++
5.	tail + 1	head + 1

【No. **31**】 次の Python コードを実行したとき、関数 c が 2 回呼ばれた後の a[2]の値はどれか。
ただし、len と max はそれぞれリストの長さと最大値を返す関数である。

```
def c(a, e):
    n = len(a)
    output = [0] * n
    count = [0] * 10

    for i in range(n):
        index = a[i] // e % 10
        count[index] += 1

    for i in range(1, 10):
        count[i] += count[i - 1]

    i = n - 1
    while i >= 0:
        index = a[i] // e % 10
        output[count[index] - 1] = a[i]
        count[index] -= 1
        i -= 1

    for i in range(n):
        a[i] = output[i]

def r(a):
    max1 = max(a)
    e = 1
    while max1 / e >= 1:
        c(a, e)
        e *= 10

a = [875, 810, 679, 55, 160]
r(a)
```

1. 55
2. 160
3. 679
4. 810
5. 875

【No. **32**】 プログラムの複雑度を間接的に測定するメトリクスとしてよく使われるものに、サイクロマティック複雑度がある。これはプログラムの制御フローを有向グラフで表したときのグラフ中のノードの数 N とアーク(エッジ)の数 L を用いて、L − N + 2 で求められる。次に示す C 言語で記述されたプログラムのサイクロマティック複雑度はいくらか。

```
int func(int x) {
    int i = 8;
    while(i > 0) {
            if (x < 0)
                    x = -1 * x + i;
            else
                    x += i;
            i--;
    }
    return x;
}
```

1. 1
2. 2
3. 3
4. 9
5. 10

【No. **33**】 個人認証は、知識を利用する知識認証、所有しているものを利用する所有物認証、生体情報を利用する生体認証の３種に大別できる。次の記述㋐～㋓のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

㋐ 知識認証として、パスワードやワンタイムパスワードの利用が挙げられる。ワンタイムパスワードは、パスワードが認証ごとに変化するため、一般に、通常のパスワードより安全性が高い。

㋑ 乱数表を用いた認証では、一般に、認証ごとに異なる場所の乱数の入力を必要とする。この認証方式は所有物認証とみなすことができる。

㋒ 生体認証においては、生体から情報を取得するごとに差異が生じるため、正規ユーザであっても認証されない場合がある。このようなエラーが起きる確率をFRRという。

㋓ 脆弱なパスワードの利用やパスワードの使い回しを避け、サービスごとに十分な強度のある異なるパスワードを用いることで、フィッシングによる被害を防ぐことができる。

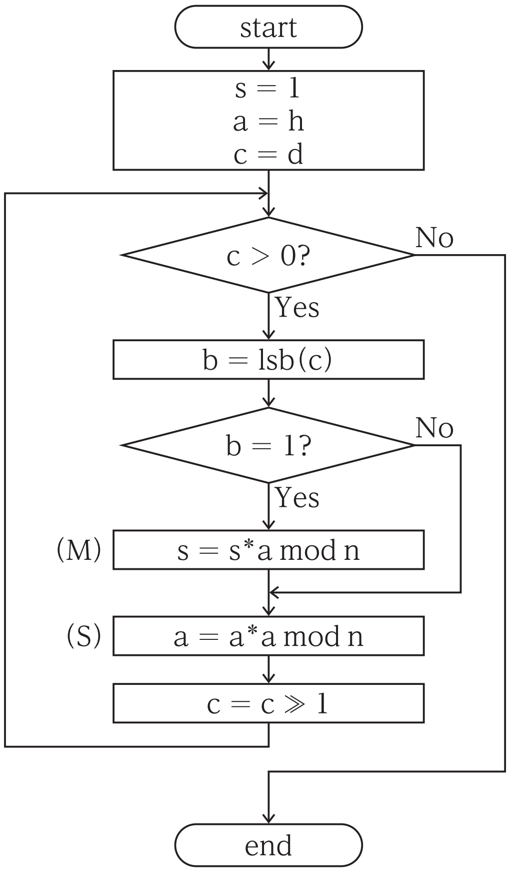
1. ㋐、㋑
2. ㋐、㋓
3. ㋑、㋒
4. ㋑、㋓
5. ㋒、㋓

【No.　**34**】 RSA 署名の署名機能をもつ IC カードを考える。図は、署名作成で必要となる $s = h^d \bmod n$ を計算する過程を表したフローチャートである。

ただし、入力 h，d，n は全て非負整数、h はハッシュ値、d，n は署名に用いる鍵であり、$h < n$ を満たす。また、mod n は n で割った余り、lsb(c) は c の最下位ビット、≫ は右ビットシフトを表す。

n が大きな整数のとき、この計算過程において計算負荷が高いのは、処理 M：$s = s*a \bmod n$ 及び処理 S：$a = a*a \bmod n$ である。IC カード内で署名作成を行ったときの処理 M と S の実行順序が、IC カードの消費電力パターンなどのサイドチャネル情報から観測できると、秘密鍵の情報 d を推測できる。

処理 M と S の実行順序として、SMSSMSSSSMS が観測されたとき、d の値はいくらか。



1.　81
2.　117
3.　138
4.　174
5.　578

（下書き用紙）

（下書き用紙）

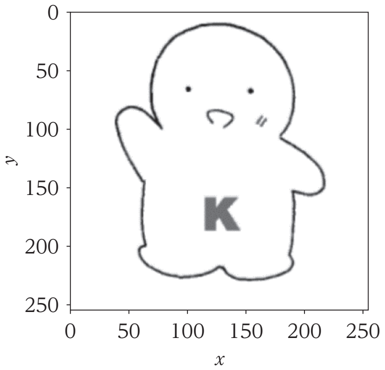
（下書き用紙）

（下書き用紙）

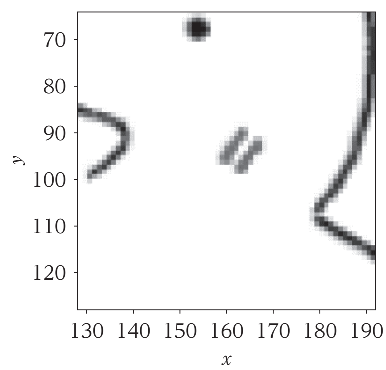
【No.　**35**】　要素数 10 の、添字 0 から始まる配列で構成されるハッシュ表に対して、開番地法(オープンアドレス法)を用いて $\{0, 1, 2, \cdots, 19\}$ から選ばれた相異なる五つの値 x_0，x_1，x_2，x_3，x_4 を格納することを考える。格納に用いるハッシュ関数 $h : \{0, 1, 2, \cdots, 19\} \to \{0, 1, 2, \cdots, 9\}$ は、各 $i\,(0 \leqq i \leqq 4)$ について、$h(x_i)$ の値が一様かつ独立に分布すると仮定する。このとき、ハッシュ値の衝突に伴う処理が発生する確率、すなわち $h(x_a) = h(x_b)$ が成立する a，$b\,(a \neq b,\ 0 \leqq a,\ b \leqq 4)$ が存在する確率はおよそいくらか。

1. $\dfrac{1}{10}$
2. $\dfrac{1}{3}$
3. $\dfrac{1}{2}$
4. $\dfrac{7}{10}$
5. $\dfrac{9}{10}$

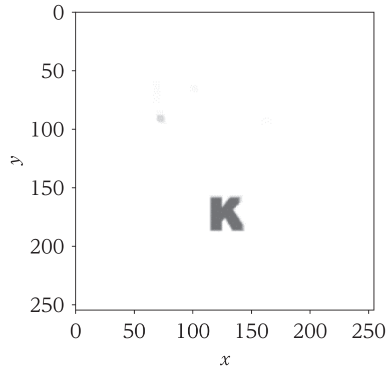
【No. **36**】 図Ⅰのような 256 × 256 の符号なし 8 ビットグレースケール画像があり、画素値 255 の画素は白、画素値 0 の画素は黒になるように表示されているとする。図Ⅰの一部を拡大したものが図Ⅱである。ここで、図Ⅰの画素値を $f(x, y)$ とするとき、$D \cdot f(x, y) = \max\limits_{\substack{-1 \leqq u \leqq 1 \\ -1 \leqq v \leqq 1}} f(x+u, y+v)$、$E \cdot f(x, y) = \min\limits_{\substack{-1 \leqq u \leqq 1 \\ -1 \leqq v \leqq 1}} f(x+u, y+v)$ とするような演算子 D, E を考える。このとき、図Ⅲになるものとして最も妥当なのはどれか。



図Ⅰ



図Ⅱ

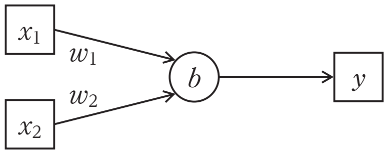


図Ⅲ

1. $D \cdot D \cdot E \cdot E \cdot f(x, y)$
2. $D \cdot E \cdot D \cdot E \cdot f(x, y)$
3. $E \cdot D \cdot E \cdot D \cdot f(x, y)$
4. $E \cdot D \cdot D \cdot E \cdot f(x, y)$
5. $E \cdot E \cdot D \cdot D \cdot f(x, y)$

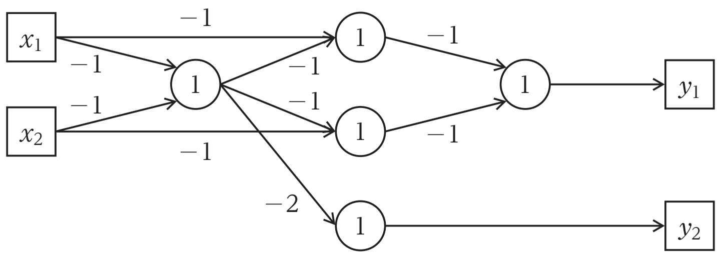
【No. **37**】 ニューラルネットワークの素子が図Ⅰのように示されているとき、出力 y は次の式で求められるとする。

$$z = w_1 x_1 + w_2 x_2 + b,\quad y = \begin{cases} 1 \text{ if } z > 0 \\ -1 \text{ if } z \leqq 0 \end{cases}$$



図Ⅰ

このとき、図Ⅱで示されるネットワークに、入力(x_1, x_2)として①(-1, -1)、②(-1, 1)、③(1, -1)、④(1, 1)が入力されたときに得られる出力(y_1, y_2)の組合せとして最も妥当なのはどれか。



図Ⅱ

	①	②	③	④
1.	(1, 1)	(-1, 1)	(-1, 1)	(1, -1)
2.	(1, -1)	(1, -1)	(1, -1)	(-1, 1)
3.	(-1, -1)	(1, -1)	(1, -1)	(1, 1)
4.	(-1, -1)	(1, -1)	(1, -1)	(-1, 1)
5.	(-1, -1)	(-1, 1)	(-1, 1)	(1, -1)

Ⅲ部（No. **38**～No. **63**）は**選択問題**です。

これら **26 題**のうち、**任意の 10 題以下**を選んで解答し、**Ⅱ部とⅢ部で合計 20 題**を解答してください。

解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. **38**】 n を 2 以上の整数とする。次の㋐～㋓に掲げる $\boldsymbol{R}$ 上の線形空間 V とその部分集合 W について、W が V の線形部分空間となるもののみを全て挙げているのはどれか。

㋐ V を 3 次元数ベクトル空間 $\boldsymbol{R}^3$ とし、

$W = \{(x,\ y,\ z) \in V \mid x^2 + 2xy + y^2 - z^2 = 0$ かつ $x - y + 3z = 0\}$

㋑ V を成分が実数の n 次正方行列全体のなす線形空間 $M_n(\boldsymbol{R})$ とし、

$W = \{A \in V \mid \mathrm{tr}(A) = 0\}$

㋒ V を不定元 x に関する n 次以下の実係数多項式全体のなす線形空間 $\boldsymbol{R}[x]_n$ とし、

$W = \{f(x) \in V \mid x$ についての方程式 $f(x) = 0$ は実数解をもつ$\}$

㋓ V を実数列全体のなす線形空間 $\{(a_k)_{k=1,\,2,\,\ldots} \mid a_k \in \boldsymbol{R}\}$ とし、

$W = \{(a_k)_{k=1,\,2,\,\ldots} \in V \mid (a_k)_{k=1,\,2,\,\ldots}$ は等差数列$\}$

1. ㋐
2. ㋐、㋑、㋓
3. ㋐、㋒
4. ㋑、㋒
5. ㋑、㋓

【No. **39**】 次数が 4 以下の 1 変数実係数多項式全体のなすベクトル空間を V、次数が 5 以下の 1 変数実係数多項式全体のなすベクトル空間を W とする。線形写像 $D,\ I$ をそれぞれ

$$D : W \to V, \qquad f(x) \mapsto \frac{df}{dx}(x)$$

$$I : V \to W, \qquad f(x) \mapsto \int_0^x f(t)\,dt$$

で定めるとき、$D \circ I$ の像 $\mathrm{Im}\,(D \circ I)$ と、$I \circ D$ の核 $\mathrm{Ker}\,(I \circ D)$ の次元の組合せとして正しいのはどれか。

	$\dim \mathrm{Im}\,(D \circ I)$	$\dim \mathrm{Ker}\,(I \circ D)$
1.	4	0
2.	4	1
3.	5	0
4.	5	1
5.	6	0

【No.　40】 $\boldsymbol{R}^3$ の元 $\boldsymbol{a}=\begin{pmatrix}3\\0\\4\end{pmatrix}$, $\boldsymbol{b}=\begin{pmatrix}0\\3\\4\end{pmatrix}$について、$\boldsymbol{R}^3$ 上の線形写像 f, g を

$$f(\boldsymbol{v})=\boldsymbol{v}-\frac{\langle \boldsymbol{a},\ \boldsymbol{v}\rangle}{\langle \boldsymbol{a},\ \boldsymbol{a}\rangle}\boldsymbol{a},\qquad g(\boldsymbol{v})=\boldsymbol{v}-\frac{\langle \boldsymbol{b},\ \boldsymbol{v}\rangle}{\langle \boldsymbol{b},\ \boldsymbol{b}\rangle}\boldsymbol{b}$$

で定める。ここで、$\langle\cdot,\ \cdot\rangle$ はユークリッド内積を表す。

このとき、部分空間 $V=\left\{\boldsymbol{v}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, g(f(\boldsymbol{v}))=f(g(\boldsymbol{v}))\right\}$ として正しいのはどれか。

1. $\left\{\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x=y=z=0\right\}$
2. $\left\{\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, \frac{x}{3}=\frac{y}{3}=\frac{z}{8}\right\}$
3. $\left\{\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, \frac{x}{4}=\frac{y}{4}=-\frac{z}{3}\right\}$
4. $\left\{\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, 3x+3y+8z=0\right\}$
5. $\left\{\begin{pmatrix}x\\y\\z\end{pmatrix}\in\boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, 4x+4y-3z=0\right\}$

【No. **41**】 実行列$\begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$の固有値と、それに対応する固有空間の組合せとして正しいのは次のうちではどれか。

	固有値	固有空間
1.	2	$\left\{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x = \dfrac{y}{2} = -\dfrac{z}{5}\right\}$
2.	3	$\left\{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x = \dfrac{y}{2} = z\right\}$
3.	5	$\left\{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x = \dfrac{y}{2} = -\dfrac{z}{5}\right\}$
4.	7	$\left\{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x = \dfrac{y}{2} = z\right\}$
5.	11	$\left\{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \boldsymbol{R}^3 \,\middle|\, x = \dfrac{y}{2} = -\dfrac{z}{5}\right\}$

【No. **42**】 次の関数項級数㋐、㋑、㋒のうち、$\boldsymbol{R}$ 上一様収束するもののみを全て挙げているのはどれか。

㋐ $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\cos nx}{3^n}$

㋑ $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3+nx^2}$

㋒ $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^4}{(1+x^4)^{n-1}}$

1. ㋐、㋑
2. ㋐、㋑、㋒
3. ㋐、㋒
4. ㋑
5. ㋒

【No.　**43**】　$y = y(x)$を未知関数とする微分方程式

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} = -2\frac{x^2 + x + 1}{(x^2 + 1)^2}$$

は $y = \tan^{-1}x$ を一つの解にもつ。この方程式の $y(0) = y(1) = 0$ を満たす解について $\dfrac{dy}{dx}(0)$ はいくらか。
ただし、$\tan^{-1}x$ は $\tan\theta = x$ 及び $-\dfrac{\pi}{2} < \theta < \dfrac{\pi}{2}$ を満たすただ一つの θ のことである。

1.　$1 - \dfrac{\pi}{4}\dfrac{e}{e - 1}$

2.　$1 - \dfrac{\pi}{4}\dfrac{e^2}{e^2 - 1}$

3.　$1 - \dfrac{\pi}{2}\dfrac{e}{e^2 - 1}$

4.　$1 - \dfrac{\pi}{4}\dfrac{1}{e - 1}$

5.　$1 - \dfrac{\pi}{2}\dfrac{1}{e^2 - 1}$

【No.　**44**】　図のように 1 から 6 までの数字が一つずつ書かれた 6 枚のカードの中から無作為に 1 枚ずつカードを抜き出す。ただし、抜き出したカードは元に戻さないものとする。偶数が書かれたカードを全て抜き出した時点で試行を終える。抜き出したカードの枚数の期待値はいくらか。

$\boxed{1}\boxed{2}\boxed{3}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{6}$

1.　$\frac{9}{2}$
2.　$\frac{19}{4}$
3.　5
4.　$\frac{21}{4}$
5.　$\frac{11}{2}$

【No.　**45**】　1 から 6 までの数字が一つずつ書かれたサイコロを考える。このサイコロを 105 回振ったときに出た目の和が k 以下となる確率を p_k とする。p_k が 95 % 以上となる k のうち、10 の倍数で最小のものはいくらか。

必要であれば、平均が 0 で分散が 1 の正規分布の上側 5 % 点がおよそ 1.645 であることを用いてよい。

1.　370
2.　380
3.　390
4.　400
5.　410

【No.　**46**】　ある工場で、ある製品を 1 日 1 個ずつ作っている。ある日に作った製品が正常なものであるとき、翌日作る製品が正常なものである確率が 70 %、不良品である確率が 30 % である。また、ある日に作った製品が不良品であるとき、翌日作る製品が正常なものである確率が 90 %、不良品である確率が 10 % である。ある日に作った製品が不良品であるとき、 3 日後に作った製品もまた不良品である確率はおよそいくらか。

1. 3 %
2. 9 %
3. 24 %
4. 28 %
5. 33 %

【No.　**47**】　次の非線形計画問題の最適解における目的関数の値はいくらか。

ただし、n は正の整数とする。

$$\text{minimize} \qquad -\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$\text{subject to} \qquad \sum_{i=1}^{n} 2^{i-1} x_i^2 = 1,\ \ x_i \geqq 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

1. $-3 + 2^{-n+2}$
2. $-2 + 2^{-n+1}$
3. -2^{-n+1}
4. $-\sqrt{2 - 2^{-n+1}}$
5. $-\sqrt{3 - 2^{-n+2}}$

【No. **48**】 ある売店にはレジが一つしかなく、他の客が会計中であれば、後から来た客は順番に並んで待たなければならない。客は平均して３分間に１人の割合の定常ポアソン過程に従ってレジに到着し、１人の客に対する会計の時間は平均１分の指数分布に従うものとする。定常状態において、客がレジに到着してから自分の番が来るまでの平均待ち時間はいくらか。

1. $\frac{1}{2}$ 分
2. $\frac{2}{3}$ 分
3. １分
4. $\frac{4}{3}$ 分
5. $\frac{3}{2}$ 分

【No.　**49**】　組合せ最適化問題を解くための発見的解法の一つである焼きなまし法(simulated annealing)に関する記述㋐～㋓のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

㋐　現在の解の近傍からランダムに選んだ解が改善解ならばその解に移動する。

㋑　温度パラメータが低い方が、移動が生じやすい。

㋒　温度パラメータを急速に下げる方が、最適解が得られやすい。

㋓　必ずしも最適解が得られるとは限らない。

1. ㋐、㋑、㋓
2. ㋐、㋓
3. ㋑、㋒
4. ㋑、㋓
5. ㋒、㋓

【No.　**50**】　次の関数 $f(x, y, z)$ が凸関数となるような整数 k はいくつあるか。

$$f(x,\ y,\ z) = 3x^2 + (8 - k)xy + 3y^2 + \frac{2}{3}z^6 - \frac{k}{3}z^4 + 10z^2$$

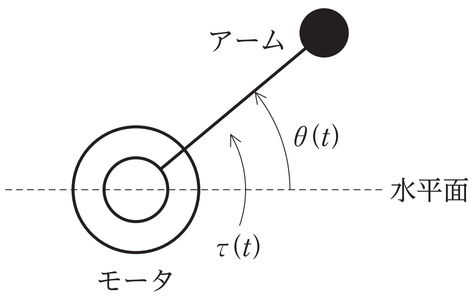
1. 8
2. 9
3. 10
4. 11
5. 15

【No.　**51**】 図Ⅰのようなモータの回転軸にアームが取り付けられた振り子のシステムにおいて、運動方程式が次の式で与えられている。

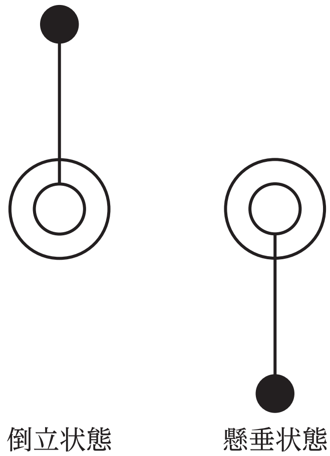
$$I\frac{d^2\theta(t)}{d^2t}+\nu\frac{d\theta(t)}{dt}+mgl\cos(\theta(t))=\tau(t)$$

ここで、$\theta(t)$ はモータの中心を通る水平面からアームを反時計回りに回転させた角度、$\tau(t)$ は入力トルク、I, ν, mgl はそれぞれ物理定数である。図Ⅱのような入力トルクが 0 (ゼロ)である倒立状態及び懸垂状態にそれぞれ微小なトルク $\delta\tau(t)$ を加えたときの微小な回転角の変化を $\delta\theta(t)$ とする。このとき、倒立状態及び懸垂状態それぞれについて、入力 $\delta\tau(t)$ から出力 $\delta\theta(t)$ までの伝達関数を考える。この二つの伝達関数の極の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、$I=1\,\mathrm{kg\cdot m^2}$, $\nu=4\,\mathrm{kg\cdot m^2/s}$, $mgl=3\,\mathrm{kg\cdot m^2/s^2}$ とする。



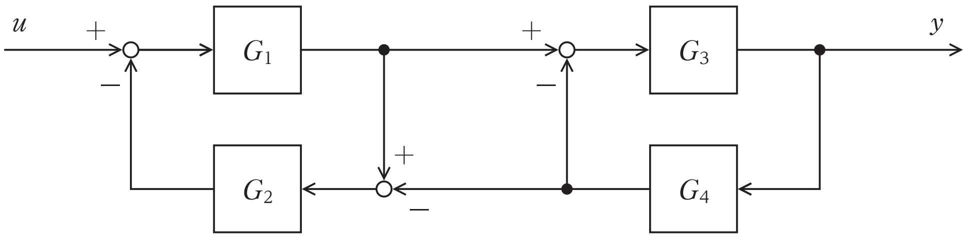
図Ⅰ



図Ⅱ

	倒立状態の伝達関数の極	懸垂状態の伝達関数の極
1.	$-2-\sqrt{7}$, $-2+\sqrt{7}$	-3, -1
2.	$-2-\sqrt{7}$, $-2+\sqrt{7}$	1, 3
3.	-4, 0	-4, 0
4.	-3, -1	$-2-\sqrt{7}$, $-2+\sqrt{7}$
5.	$2-\sqrt{7}$, $2+\sqrt{7}$	-3, -1

【No. **52**】 次のブロック線図において入力 u から出力 y までの伝達関数を表したものとして最も妥当なのはどれか。



1. $\dfrac{G_1G_3}{1+G_1G_2+G_3G_4}$

2. $\dfrac{G_1G_2G_3G_4}{1+G_1G_2+G_3G_4}$

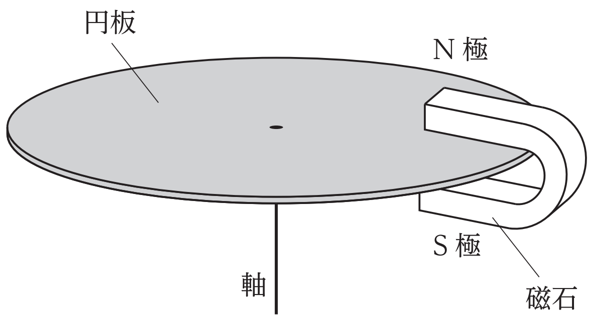
3. $\dfrac{G_1G_3}{1+G_1G_2+G_3G_4+G_1G_2G_3G_4}$

4. $\dfrac{G_1G_3}{1+G_1G_2+G_3G_4+2G_1G_2G_3G_4}$

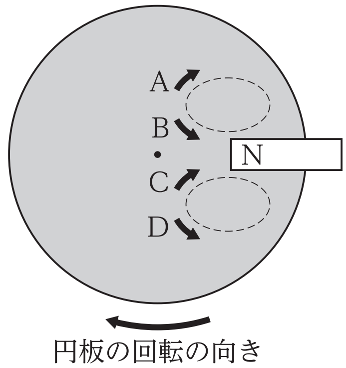
5. $\dfrac{G_1G_3}{1+2G_1G_3+G_2G_4+G_1G_2G_3G_4}$

【No. **53**】 渦電流に関する次の記述の㋐、㋑に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図Ⅰのように、アルミニウム製の円板を、軸を中心に自由に回転できるように、磁石のN極とS極の間に設置する。図Ⅱはこれを上から見た様子を示している。磁石を静止させた状態で、円板を図Ⅱの矢印の向きに回転させると、円板の中には図Ⅱの ㋐ の向きに渦電流が流れる。また、円板と磁石を静止させた状態から磁石を円板の周に沿って一定の方向に動かしたとき、円板は ㋑ 。」



図Ⅰ



図Ⅱ

	㋐	㋑
1.	A, D	磁石の動きと同じ方向に回転する
2.	A, D	磁石の動きと逆の方向に回転する
3.	A, D	動かない
4.	B, C	磁石の動きと同じ方向に回転する
5.	B, C	磁石の動きと逆の方向に回転する

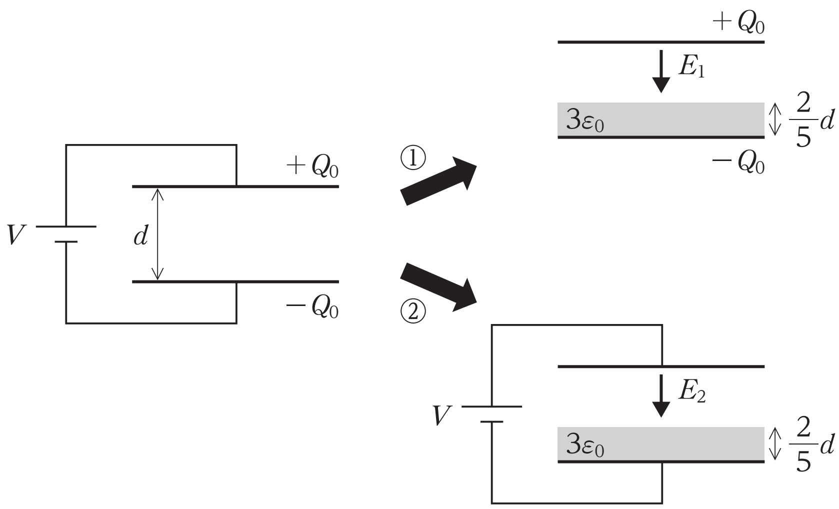
【No. **54**】 図のように、真空中に置かれた極板間隔 d の平行平板コンデンサに電圧 V の電源が接続され、極板に Q_0 の電荷が蓄えられている。このコンデンサに、面積と形状が極板と等しい、誘電率 $3\varepsilon_0$、厚さ $\frac{2}{5}d$ の誘電体板を、次の 2 通りの方法で、極板と平行に挿入する。

① コンデンサを電源から切り離してから誘電体板を挿入(極板に蓄えられた電荷を固定)

② コンデンサを電源に接続したまま誘電体板を挿入(極板間の電圧を固定)

①のときの真空部分における電界の大きさを E_1 とし、②のときの真空部分における電界の大きさを E_2 とするとき、$\frac{E_2}{E_1}$ の値として最も妥当なのはどれか。

ただし、端効果は無視できるものとする。また、真空の誘電率を ε_0 とする。

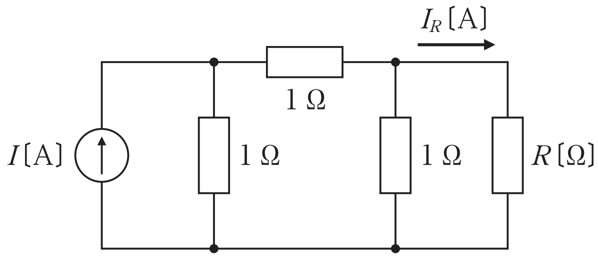


1. $\frac{11}{15}$
2. $\frac{5}{6}$
3. $\frac{6}{5}$
4. $\frac{15}{11}$
5. $\frac{15}{2}$

【No. **55**】 図の回路に関する次の記述の㋐、㋑に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

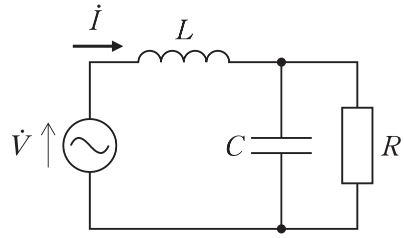
「抵抗値 R〔Ω〕の抵抗を流れる電流 I_R〔A〕は $\boxed{\quad ㋐ \quad}$ 〔A〕と表すことができる。また、抵抗値 R〔Ω〕の抵抗で消費される電力は、R が $\boxed{\quad ㋑ \quad}$ 〔Ω〕の場合に最大となる。」

	㋐	㋑
1.	$\dfrac{I}{1+2R}$	1
2.	$\dfrac{I}{1+2R}$	$\dfrac{1}{2}$
3.	$\dfrac{I}{2+3R}$	1
4.	$\dfrac{I}{2+3R}$	$\dfrac{2}{3}$
5.	$\dfrac{I}{2+3R}$	$\dfrac{1}{2}$



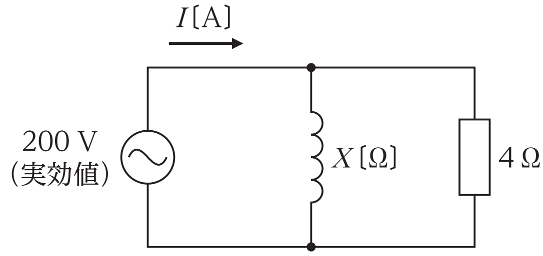
【No. **56**】 図の交流回路において、$\dot{V}$と$\dot{I}$が同相であるとき、ωL及び$\dot{I}$の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、$R = 3\,\Omega$、$\dfrac{1}{\omega C} = 4\,\Omega$、$\omega$は電源の角周波数とする。また、$\dot{V}$は複素電圧、$\dot{I}$は複素電流を表す。



	ωL	$\dot{I}$
1.	$1.44\,\Omega$	$\dfrac{1}{4}\dot{V}$
2.	$1.44\,\Omega$	$\dfrac{1}{3}\dot{V}$
3.	$1.44\,\Omega$	$\dfrac{1}{1.92}\dot{V}$
4.	$4\,\Omega$	$\dfrac{1}{4}\dot{V}$
5.	$4\,\Omega$	$\dfrac{1}{3}\dot{V}$

【No.　**57**】 図の回路において、単相交流電圧源の実効値は 200 V、回路の力率は 0.8 であった。電圧源の有効電力出力 P〔kW〕、リアクタンス X〔Ω〕、電流の実効値 I〔A〕の組合せとして最も妥当なのはどれか。



	P	X	I
1.	10	3.00	50.0
2.	10	5.33	62.5
3.	50	3.00	50.0
4.	50	5.33	50.0
5.	50	5.33	62.5

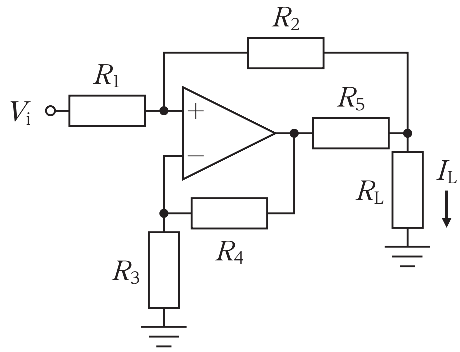
【No. **58**】 MOSFET に関する次の記述の㋐、㋑、㋒に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「MOSFET は、ゲート・ソース間電圧によって、ドレイン電流を制御できる。ドレイン電流 I_{D} は、ゲート・ソース間電圧 V_{GS} とドレイン・ソース間電圧 V_{DS} の大小関係によって表される式が異なる。n チャネル MOSFET の場合、閾値電圧を V_{T} とすると、$V_{\mathrm{DS}} > V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}} > 0$ が成り立つ範囲を $\boxed{\text{㋐}}$ と呼び、そのときのドレイン電流 I_{D} は、トランスコンダクタンス係数 K を用いて、$\boxed{\text{㋑}}$ と表される。また、$V_{\mathrm{DS}} = V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}}$ となる V_{DS} を $\boxed{\text{㋒}}$ と呼ぶ。」

	㋐	㋑	㋒
1.	非飽和領域	$I_{\mathrm{D}} = 2K\left(V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}} - \frac{V_{\mathrm{DS}}}{2}\right)V_{\mathrm{DS}}$	ピンチオフ電圧
2.	非飽和領域	$I_{\mathrm{D}} = K(V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}})^2$	降伏電圧
3.	非飽和領域	$I_{\mathrm{D}} = K(V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}})^2$	ピンチオフ電圧
4.	飽和領域	$I_{\mathrm{D}} = 2K\left(V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}} - \frac{V_{\mathrm{DS}}}{2}\right)V_{\mathrm{DS}}$	降伏電圧
5.	飽和領域	$I_{\mathrm{D}} = K(V_{\mathrm{GS}} - V_{\mathrm{T}})^2$	ピンチオフ電圧

【No. 59】 図のような回路において、抵抗値 R_L〔kΩ〕の抵抗を流れる電流 I_L〔mA〕として最も妥当なのはどれか。

ただし、R_1, R_3, $R_4 = 10$ kΩ、R_2, $R_5 = 5$ kΩ、演算増幅器は理想的なものとする。

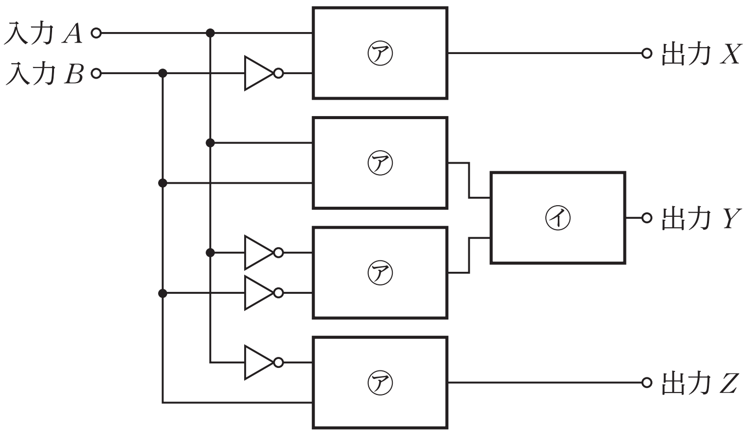


1. $\left(\dfrac{1}{2.5}+\dfrac{1}{15+R_L}\right)V_i$
2. $\dfrac{V_i}{5+R_L}$
3. $\dfrac{V_i}{15+R_L}$
4. $\dfrac{V_i}{2.5}$
5. $\dfrac{V_i}{5}$

【No. 60】 図は、1ビットの入力 A, B の大小関係を判定する比較回路の回路図である。図の㋐、㋑に当てはまる回路素子の組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、この回路は $A > B$, $A < B$, $A = B$ それぞれの場合に、いずれか一つの出力のみが1を出力するものとする。

	㋐	㋑
1.	AND	AND
2.	AND	OR
3.	OR	AND
4.	OR	OR
5.	OR	NAND



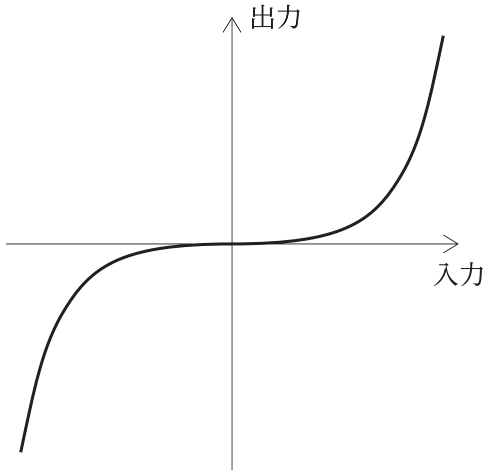
【No. **61**】 振幅変調（AM）に関する次の記述の㋐、㋑、㋒に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「搬送波を $c(t)=A_c\cos(2\pi f_c t)$、変調波を $m(t)=A_m\cos(2\pi f_m t)$ とする。ここで、A_c は搬送波振幅、f_c は搬送波周波数、A_m は変調波振幅、f_m は変調波周波数であり、$f_c \gg f_m \geqq 0$ を満たすとする。このとき、振幅変調波 $u(t)$ は、$u(t)=$ $\boxed{\text{㋐}}$ $\cos(2\pi f_c t)$ のように表される。また、振幅変調波 $u(t)$ の振幅スペクトルは、搬送波と上側帯波、下側帯波の３本の線スペクトルから成り、上下側帯波の各周波数は $\boxed{\text{㋑}}$ となる。振幅スペクトルから分かるように、振幅変調では、変調波で表される情報は、$\boxed{\text{㋒}}$ に乗っている。」

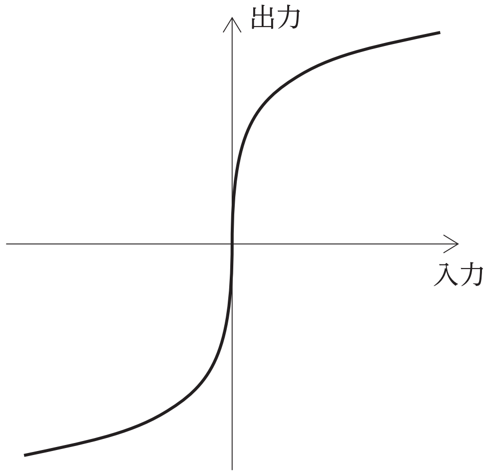
	㋐	㋑	㋒
1.	$\{A_c+A_m\cos(2\pi f_m t)\}$	f_c, f_c-f_m	搬送波
2.	$\{A_c+A_m\cos(2\pi f_m t)\}$	f_c+f_m, f_c-f_m	上下側帯波
3.	$\{A_c+A_m\cos(2\pi f_m t)\}$	f_c+f_m, f_c	搬送波
4.	$A_cA_m\cos(2\pi f_m t)$	f_c, f_c-f_m	上下側帯波
5.	$A_cA_m\cos(2\pi f_m t)$	f_c+f_m, f_c-f_m	上下側帯波

【No.　62】　アナログ信号の量子化に関する次の記述の㋐、㋑、㋒に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「振幅 A が $-A_{\mathrm{m}} \leqq A \leqq A_{\mathrm{m}}$ のアナログ信号を、量子化ステップ数 M で線形量子化(均一量子化、一様量子化とも呼ぶ。)すると、量子化誤差(元のアナログ信号と量子化後の信号の差)は、最大で [㋐] となる。線形量子化は、アナログ信号の振幅が小さいとき、入力信号対量子化雑音電力比(SN 比)が劣化する。このような SN 比の劣化の対策として、送信側で [㋑] のような特性をもつ圧縮器を通した後に線形量子化を行い、受信側で [㋒] のような特性をもつ伸張器を適用することがある。これをコンパンディングと呼ぶ。」



図Ⅰ



図Ⅱ

	㋐	㋑	㋒
1.	$\frac{2A_{\mathrm{m}}}{M}$	図Ⅰ	図Ⅱ
2.	$\frac{A_{\mathrm{m}}}{M}$	図Ⅰ	図Ⅱ
3.	$\frac{A_{\mathrm{m}}}{M}$	図Ⅱ	図Ⅰ
4.	$\frac{A_{\mathrm{m}}}{2M}$	図Ⅰ	図Ⅱ
5.	$\frac{A_{\mathrm{m}}}{2M}$	図Ⅱ	図Ⅰ

【No. **63**】 符号に関する次の記述の㋐、㋑に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「次のうち、一意復号可能な符号は $\boxed{\text{㋐}}$ である。

また、一意復号可能であることは、瞬時復号可能であるための $\boxed{\text{㋑}}$ である。」

符号語	符号 1	符号 2	符号 3	符号 4
c_1	0	01	00	01
c_2	10	10	010	1
c_3	110	11	011	100
c_4	1110	100	10	101

	㋐	㋑
1.	符号 1 、符号 2 、符号 3	必要条件
2.	符号 1 、符号 2 、符号 3	十分条件
3.	符号 1 、符号 2 、符号 4	必要条件
4.	符号 1 、符号 3 、符号 4	十分条件
5.	符号 1 、符号 3 、符号 4	必要条件

科目別構成の詳細

科目	出題数	問題番号	ページ	解答題数	
Ⅰ部　必須問題 基礎数学、情報基礎、情報と社会	20 題	No. 1～No.20	1～12	20	
Ⅱ部　選択必須問題 **次の 4 科目 17 題から 10 題以上を選択** 計算機科学、情報工学(ハードウェア)、情報工学(ソフトウェア)、情報技術	17 題	No.21～No.37	13～30	10 以上	20
Ⅲ部　選択問題 **次の 11 科目 26 題から 10 題以下を選択し、選択必須問題(Ⅱ部)と選択問題(Ⅲ部)で合計 20 題選択** 線形代数、解析、確率・統計、数学モデル、オペレーションズ・リサーチ、経営工学(経営数学・生産管理・品質管理)、制御工学、電磁気学、電気工学、電子工学、通信工学	26 題	No.38～No.63	31～52	10 以下	
				合　計 40	

解答方法

Ⅰ部の必須問題 20 題(No.　**1**～No.**20**)**を全て解答するとともに、Ⅱ部の選択必須問題 17 題**(No.**21**～No.**37**)**から任意の 10 題以上を解答し、Ⅲ部の選択問題 26 題**(No.**38**～No.**63**)**はⅡ部で解答した数との合計が 20 題となるように解答してください。Ⅰ部、Ⅱ部及びⅢ部を合計して 40 題を解答してください。**

C1C2－2025　デジタル　専門（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答	No	正答
1	2	31	2	61	2
2	1	32	3	62	3
3	3	33	3	63	1
4	1	34	3		
5	2	35	4		
6	2	36	5		
7	2	37	4		
8	2	38	5		
9	5	39	4		
10	2	40	3		
11	1	41	4		
12	3	42	1		
13	4	43	5		
14	4	44	4		
15	4	45	4		
16	3	46	3		
17	1	47	4		
18	3	48	1		
19	4	49	2		
20	4	50	2		
21	3	51	1		
22	1	52	1		
23	3	53	4		
24	2	54	4		
25	4	55	4		
26	2	56	3		
27	2	57	2		
28	3	58	5		
29	3	59	5		
30	4	60	2		