

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

- 問題は **63 題(53 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。
- 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。
- 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。
- 解答時間は **3 時間 30 分**です。
- 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。
- 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。
- この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
- 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。
- 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。

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】 二次方程式 $x^2 - x - 1 = 0$ の異なる 2 つの実数解をそれぞれ α , β とする。

このとき、 $\alpha^3 + \beta^3$ はいくらか。

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

【No. 2】 図 I のように、立方体に 2 つの球が入っており、2 つの球はそれぞれ立方体の異なる 3 面に接し、かつ互いに接している。このとき、立方体の 1 辺の長さ l はいくらか。

ただし、球の半径はそれぞれ $4\sqrt{3}$ と $3\sqrt{3}$ であるとする。

なお、図 II は点 A, B, C, D を通る平面による立方体と 2 つの球の切断面を示しており、図のように、2 つの球の中心は線分 BD 上にある。

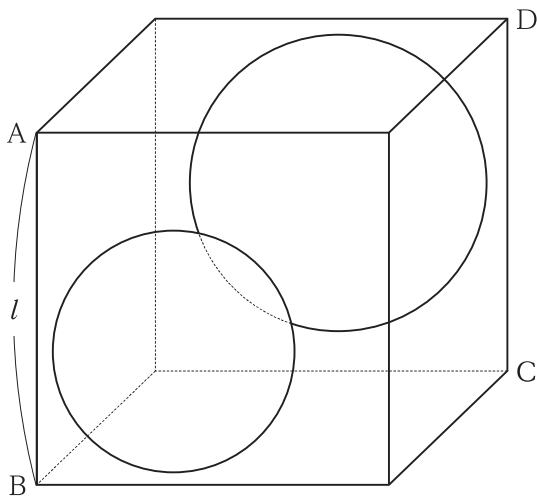


図 I

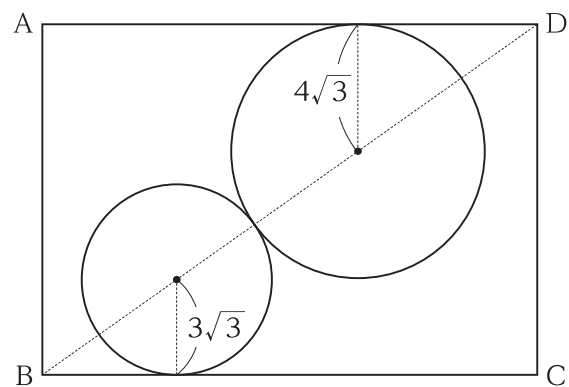


図 II

1. 14
2. $7 + 7\sqrt{2}$
3. $7\sqrt{6}$
4. $7 + 7\sqrt{3}$
5. $7\sqrt{2} + 7\sqrt{3}$

【No. 3】 2つの曲線 $C_1: y = x^3 - x$, $C_2: y = x^2 - a$ が、 $x \geq 0$ において共有点をもち、その共有点におけるそれぞれの接線が一致するとき、 a の値はいくらか。

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

【No. 4】 次の定積分の値はいくらか。

$$\int_0^1 x \log_e(x^2 + 1) dx$$

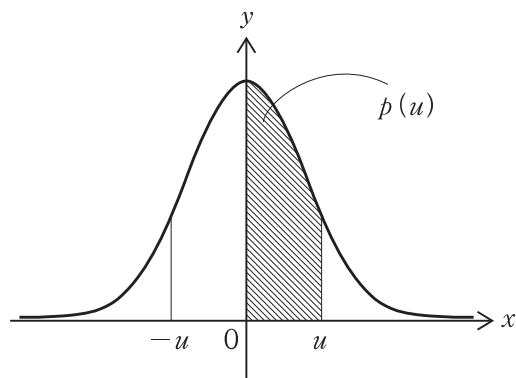
1. $-\frac{1}{2} \log_e 2 + \frac{1}{2}$
2. $-\frac{1}{2} \log_e 2 + 1$
3. $\frac{1}{2} \log_e 2 - \frac{1}{4}$
4. $\log_e 2 - \frac{1}{2}$
5. $\log_e 2 - \frac{1}{4}$

【No. 5】 ある工場では、1 個当たりの重さが 100 g の製品を製造しており、製造された製品のうち、98 g 未満の製品及び 102 g を超える製品を不良品としている。この製品 10,000 個の重さの分布を平均 100 g、標準偏差 1 g の正規分布で近似するとき、製品 10,000 個中に含まれる不良品の個数として最も妥当なのはどれか。

なお、ある確率変数 X が平均 m 、標準偏差 σ の正規分布 $N(m, \sigma^2)$ に従うとき、次式で表される確率変数 Z は、標準正規分布 $N(0, 1)$ に従うことを用いてよい。

$$Z = \frac{X - m}{\sigma}$$

また、右図は標準正規分布の確率密度関数のグラフであり、斜線部の面積 $p(u)$ の値は、以下の標準正規分布表(一部抜粋)を参照すること。



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.00000	.00399	.00798	.01197	.01595	.01994	.02392	.02790	.03188	.03586
0.1	.03983	.04380	.04776	.05172	.05567	.05962	.06356	.06749	.07142	.07535
0.2	.07926	.08317	.08706	.09095	.09483	.09871	.10257	.10642	.11026	.11409
0.3	.11791	.12172	.12552	.12930	.13307	.13683	.14058	.14431	.14803	.15173
0.4	.15542	.15910	.16276	.16640	.17003	.17364	.17724	.18082	.18439	.18793
⋮	⋮									
0.8	.28814	.29103	.29389	.29673	.29955	.30234	.30511	.30785	.31057	.31327
0.9	.31594	.31859	.32121	.32381	.32639	.32894	.33147	.33398	.33646	.33891
1.0	.34134	.34375	.34614	.34849	.35083	.35314	.35543	.35769	.35993	.36214
⋮	⋮									
1.9	.47128	.47193	.47257	.47320	.47381	.47441	.47500	.47558	.47615	.47670
2.0	.47725	.47778	.47831	.47882	.47932	.47982	.48030	.48077	.48124	.48169
⋮	⋮									

行が u の小数第 1 位まで、列が u の小数第 2 位に対応しており、例えば、 $p(0.38) = 0.14803$ であることが読み取れる。

1. 25
2. 105
3. 225
4. 455
5. 1025

【No. 6】 xy 平面上の直線 $y = \sqrt{3}x$ に関する点の対称移動を表す行列として正しいのはどれか。

なお、原点を中心に反時計回りに角 θ だけ回転する移動が、行列 $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ で表されることを用いてよい。

1. $\begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

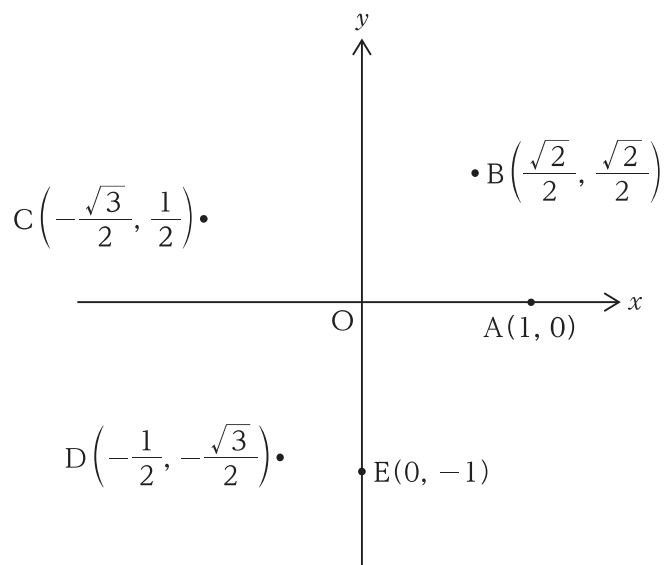
4. $\begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

5. $\begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

【No. 7】 a, b を実数とし、複素数 $z = a + bi$ が、 $z^2 - z + 1 = 0$ を満たすとする。このとき、 z^4 を表したものとして正しいのは、図の複素数平面上の点 A ～ E のうちではどれか。

ただし、 i は虚数単位とし、図の x 軸は実軸を、 y 軸は虚軸を表すものとする。

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E



【No. 8】 ある微分方程式に関する次の記述の㉞、㉟、㊱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。

「ある生物の個体数の変化が、個体数に比例する増加要因と、個体数の 2 乗に比例する減少要因のみによるとき、時刻 t における個体数 $y = y(t)$ は、微分方程式

$$\frac{dy}{dt} = py - qy^2$$

を満たす。ここで、 p, q は正の比例定数である。したがって、個体数 y は $r = \boxed{\text{㉞}}$ とおくと、 $0 < y < r$ において $\boxed{\text{㉟}}$ であり、 $r < y$ において $\boxed{\text{㊱}}$ となる。」

	㉞	㉟	㊱
1. $\frac{p}{q}$	単調増加	単調減少	
2. $\frac{p}{q}$	単調減少	単調増加	
3. pq	単調減少	単調増加	
4. $p - q$	単調増加	単調減少	
5. $p - q$	単調減少	単調増加	

【No. 9】 $p < q < r < s < A$ を正の定数とする。図 I は、 $x = r$ で最小値をとる関数 $f(x) = (x - p)^2(x - q)(x - s)$ のグラフである。図 II のフローチャートは、 α, ε を正の定数、 $x_0 \in [0, A]$ を初期値とする、ある処理を示したものである。このとき、 p, q, r, s のうち、 α, ε の値によらず、 x_0 の取り方により出力値となり得るもののみを全て挙げているのはどれか。

1. p
2. p, q, s
3. p, r
4. q, s
5. r

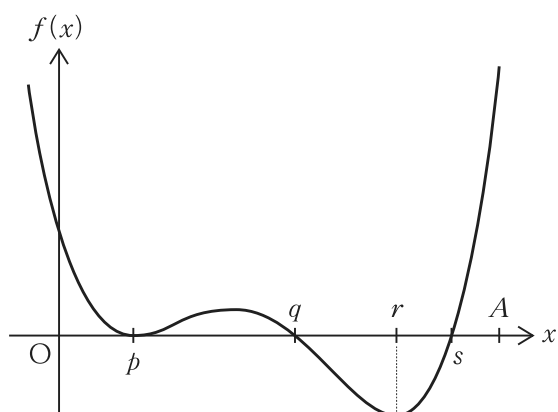


図 I

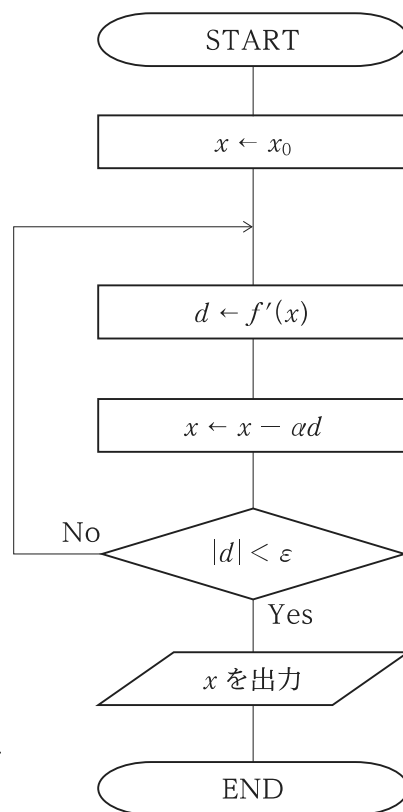


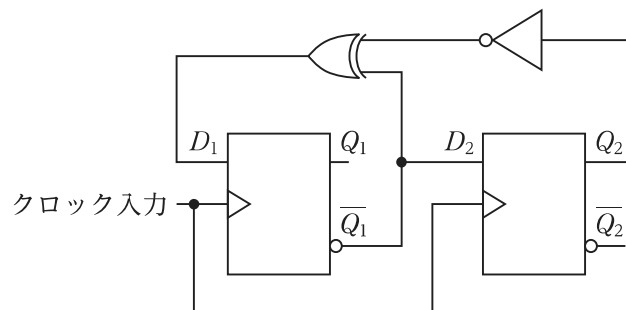
図 II

【No. 10】 12進法(Duodecimal)の小数で表したときに有限小数にならないのは次のうちではどれか。

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

【No. 11】 次の回路において、クロック入力が増加された場合でも、二つのフリップフロップの値がともに変化しないときのフリップフロップの初期値 Q_1 , Q_2 の組合せとして最も妥当なのはどれか。

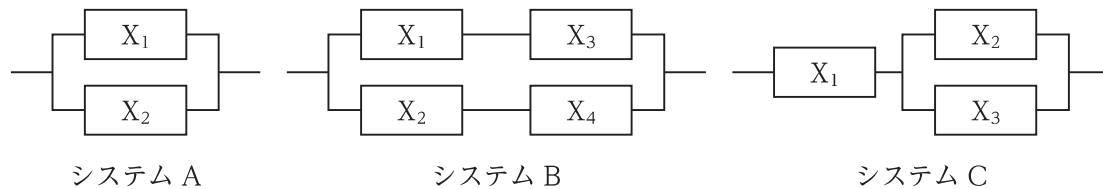
ただし、配線やゲートの遅延は0とみなしてよいものとする。



- | | Q_1 | Q_2 |
|----|------------------|-------|
| 1. | 0 | 0 |
| 2. | 0 | 1 |
| 3. | 1 | 0 |
| 4. | 1 | 1 |
| 5. | 条件を満たすような初期値はない。 | |

【No. 12】 図のように、稼働率が全て等しい装置 $X_1 \sim X_4$ を接続したシステム A、B、C について、稼働率が高いものから順に並べたものとして最も妥当なのはどれか。

ただし、稼働率は 0 より大きく 1 未満であるものとする。また、システム全体が稼働するには、どの装置を用いるかに関わりなく、並列に接続されている部分はどちらかの部分が稼働していればよく、直列に接続されている部分は両方の部分が稼働していなければならないものとする。



1. $A > B > C$
2. $A > C > B$
3. $B > A > C$
4. $B > C > A$
5. $C > B > A$

【No. 13】 P , Q を命題とするとき、トートロジー(恒真式)は次のうちどれか。

ただし、 $\neg X$ は命題 X の否定を表す。

なお、表は、 $P \rightarrow Q$ の真理値表である。

P	Q	$P \rightarrow Q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

1. $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$
2. $(P \rightarrow Q) \vee (\neg Q \rightarrow \neg P)$
3. $(P \rightarrow Q) \vee (\neg P \wedge Q)$
4. $(P \rightarrow Q) \vee (P \wedge \neg Q)$
5. $(P \vee Q) \vee (P \wedge Q)$

【No. 14】 C 言語で記述された次の関数 func において、引数 n を 1, 2, 3, …… , と増加させながら呼び出したとき、戻り値が初めて 50 より大きくなる n の値はいくらか。

```
int func(int n) {  
    if (n <= 0) return 1;  
    return func(n - 1) + func(n / 2);  
}
```

1. 10
2. 11
3. 12
4. 13
5. 14

【No. 15】 表は、A 市と B 市の 100 日分の天気を調査して集計したものである。A 市の天気が分かったときの B 市の天気についての条件付きエントロピーとして最も妥当なのはどれか。

ただし、 $\log_2 3 = 1.585$, $\log_2 5 = 2.322$, $\log_2 7 = 2.807$ とする。

		A 市	
		晴れ	晴れ以外
B 市	晴れ	60	5
	晴れ以外	10	25

1. 0.612 ビット
2. 0.754 ビット
3. 1.242 ビット
4. 1.491 ビット
5. 2.996 ビット

【No. 16】 符号の誤り確率に関する次の記述の㉗、㉘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。

「是」又は「非」を、3回繰り返し符号を用いて符号化し、エラーのある通信路で送信する。3回繰り返し符号では、「是」は3ビットの符号語111に符号化し、「非」は000に符号化する。通信路はビット誤り率が0.1のZ通信路、すなわち、ビット0を送信したときには必ず0を受信できるが、ビット1を送信したときには確率0.1でビットが反転する。復号は、復号を誤る確率を最小にするように定める。このとき、受信語010は㉗と復号すればよい。また、「是」が送信される確率が0.6であるとき、復号が誤る確率は㉘である。」

- | ㉗ | ㉘ |
|------|--------|
| 1. 是 | 0.0006 |
| 2. 是 | 0.001 |
| 3. 非 | 0.0006 |
| 4. 非 | 0.001 |
| 5. 非 | 0.1 |

【No. 17】 次は、リレーショナルデータベースのリレーションを表している。第3正規形になっているのは次のうちではどれか。

ただし、下線部は主キーを表している。

1.

<u>社員番号</u>	名前	部門コード	部門名
A0001	人事 太郎	005	営業第一
A0002	人事 花子	132	経理第一
A0003	霞 関次	005	営業第一
A0004	財務 優子	221	調達第三
A0005	総務 次郎	005	営業第一

2.

<u>社員番号</u>	名前	部門コード	役職
A0001	人事 太郎	005	課長
A0002	人事 花子	132	主任
A0003	霞 関次	005	係長
A0004	財務 優子	221	部長
A0005	総務 次郎	005	部長

3.

<u>顧客番号</u>	顧客名	<u>担当者番号</u>	担当者名
1314	嵐 太郎	A0003	霞 関次
1314	嵐 太郎	A0005	総務 次郎
1298	畑 耕二	A0005	総務 次郎
2251	海野 広子	A0003	霞 関次
3132	山葉 高	A0003	霞 関次

4.

<u>顧客番号</u>	<u>担当者番号</u>	担当者名
1314	A0003	霞 関次
1314	A0005	総務 次郎
1298	A0005	総務 次郎
2251	A0003	霞 関次
3132	A0003	霞 関次

5.

<u>顧客番号</u>	<u>担当者番号</u>	顧客名
1314	A0003	嵐 太郎
1314	A0005	嵐 太郎
1298	A0005	畑 耕二
2251	A0003	海野 広子
3132	A0003	山葉 高

【No. 18】 我が国における AI(人工知能)に関する法律に関する次の記述のうち、最も妥当なものはどれか。

1. AI は、日本の産業発展のために重要であり、国が積極的に開発促進を図ることが求められるが、「産業競争力強化法」や「デジタル社会形成基本法」を根拠に対処できるため、AI に特化した法律は制定されていない。
2. AI 導入によるリスクを低減し適切な規制を行うことが必要であるが、「個人情報保護法」、「著作権法」、「サイバーセキュリティ基本法」などの既存の法律で対応可能なため、AI に特化した法律は制定されていない。
3. 信頼できる AI の導入を促進するとともに、AI システムの有害な影響に対して、健康や安全、環境保護などの基本的権利の保護を確保するために、「人工知能規制に関する法律」が制定され、リスクベースアプローチを採用し、リスクに応じた規制が定められている。
4. 「人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律」が制定され、ディープフェイクや権利侵害など、事業者が AI を開発又は活用することにより提供した製品やサービスがその利用者に深刻な被害を与えた場合に、事業者には課せられる罰則が規定されている。
5. 「人工知能関連技術の研究開発及び活用の推進に関する法律」が制定され、国が AI の研究開発の推進、AI の適正な研究開発及び活用のための指針の整備、人材の確保などの施策を講じることが規定されている。

【No. 19】 サイバーセキュリティ基本法に基づいて策定された「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群」(以下、統一基準群)に関する次の記述のうち、最も妥当なのはどれか。

1. 統一基準群において適用対象とする者は、各機関が指定する情報セキュリティ担当者及び情報セキュリティ責任者である。
2. 情報の格付の区分として、機密性が3分類、完全性が2分類、可用性が2分類で定義されている。
3. 「.go.jp」で終わるドメイン名は、日本国の政府機関と独立行政法人のみが登録(取得)することができる。
4. 「CSIRT」は、機関等においてセキュリティ上の業務課題を解決するため外部委託したシステム開発についての窓口となるよう、当該機関等に設置された体制をいい、Computer System Integration Response Team の略である。
5. 統一基準群は、政府機関等の情報セキュリティの基準を統一することで、調達コストを下げ、セキュリティインシデントに対して一貫した対応をとるために策定されたものである。

【No. 20】 次の特性を全てもつ生体認証として最も妥当なのは次のうちではどれか。

- ・ 非接触である。
- ・ 一卵性双生児でも識別できる。
- ・ 生涯で不変である。
- ・ なりすましが困難である。
- ・ 体調に影響されにくい。

1. 指紋認証
2. 顔認証
3. 静脈認証
4. 虹彩認証
5. 声紋認証

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。

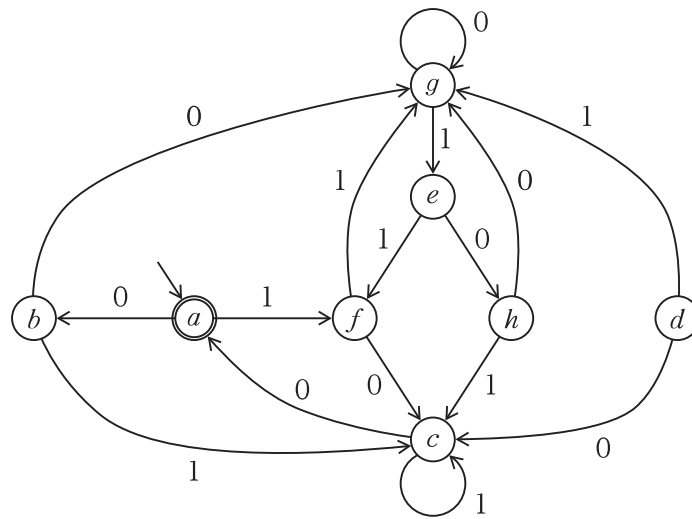
【No. 21】 6 頂点から成る完全無向グラフから、辺を 1 本取り除いて得られるグラフを G とする。

G において全頂点をちょうど 1 回訪問するような閉路は何通りあるか。

ただし、閉路はそこに含まれる辺の集合で表されるものとし、異なる辺集合で表される閉路を異なる閉路とみなすものとする。

1. 12 通り
2. 36 通り
3. 60 通り
4. 72 通り
5. 96 通り

【No. 22】 図のような決定性有限オートマトンと等価なオートマトンのうち、状態数が最小であるものの一つを $M_{\min}$ で表すとする。 $M_{\min}$ の状態数はいくらか。



1. 4
2. 5
3. 6
4. 7
5. 8

【No. 23】 P を、各成分が非負整数であるような2次元ベクトル全てから成る集合とする。

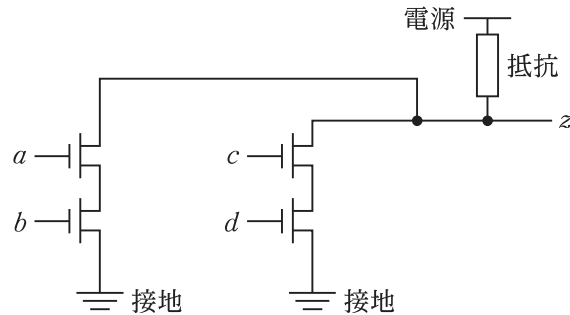
$\mathbf{x}, \mathbf{y} \in P$ に対して、 $\langle \mathbf{x}, \mathbf{y} \rangle$ は $\mathbf{x}$ と $\mathbf{y}$ の内積を表すものとする。 $\mathbf{z} \in P$ によって決まる P 上の半順序 $<_{\mathbf{z}}$ を次のように定める。

$$\mathbf{p} <_{\mathbf{z}} \mathbf{q} \Leftrightarrow \langle \mathbf{p}, \mathbf{z} \rangle < \langle \mathbf{q}, \mathbf{z} \rangle$$

$\mathbf{a} = (0, 1)$, $\mathbf{b} = (1, 1)$ としたとき、 $(2, 3) <_{\mathbf{a}} \mathbf{p}$ かつ $\mathbf{p} <_{\mathbf{b}} (4, 6)$ を満たす $\mathbf{p} \in P$ はいくつあるか。

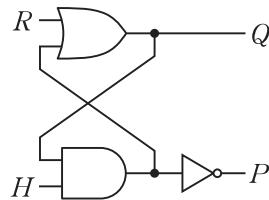
1. 2個
2. 12個
3. 15個
4. 21個
5. 38個

【No. 24】 $a \sim d$ を入力、 z を出力とする、図のような回路の働きを表した論理式として最も妥当なのは次のうちではどれか。



1. $z = \overline{(a \cdot b)} + \overline{(c \cdot d)}$
2. $z = (\overline{a} + \overline{b}) \cdot (\overline{c} + \overline{d})$
3. $z = (a + b) \cdot (c + d)$
4. $z = a + b + c + d$
5. この中にはない。

【No. 25】 図のようなラッチ回路の次状態 Q^+ を表す特性方程式として最も妥当なのはどれか。



1. $Q^+ = RH + Q$
2. $Q^+ = R(H + Q)$
3. $Q^+ = R + H$
4. $Q^+ = R + HQ$
5. $Q^+ = H(R + Q)$

【No. 26】 分岐予測ミスによるペナルティを軽減するための技術や戦略に関する次の記述のうち妥当でないものはどれか。

1. スーパースカラプロセッサにおける命令レベル並列性(ILP)の追求は、分岐予測ミスの影響を緩和することも目的の一つであり、より多くの実行ユニットで独立した命令を並行処理することを可能にする。
2. 分岐予測が外れた場合、リオーダーバッファ(ROB)などの機構を用いて、誤ったパスで実行された命令の副作用をコミットさせずに破棄することで、プログラムの誤動作を防ぎつつ、誤った投機による効率低下から迅速に回復することを可能にする。
3. ループ検出器やループ予測器は、プログラム内のループ構造を特定し、特にループ終了時の分岐予測ミス(ループ終了ミス)の発生を抑制することを目的とする。
4. Branch Target Buffer(BTB)は、分岐の方向(taken/not-taken)予測と同時に、命令自体が分岐命令であるかどうか及び分岐が taken になった場合のターゲットアドレスを予測することで、パイプラインのストールを抑制する。
5. プログラムが分岐予測のヒント情報を CPU に伝達する仕組みが存在しており、CPU によってはこれを分岐予測に利用して精度向上を図る場合がある。

【No. 27】 IEEE 754 標準規格で定められた単精度浮動小数点フォーマットにならい、指数部を3ビット、仮数部を4ビットとする、符号ビットを含めて全長8ビットの浮動小数点フォーマットを新たに考えた。-12をこのフォーマットで表現したものとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

ただし、IEEE 754 標準規格で定められた単精度浮動小数点における指数部のバイアスは127であるのに対し、本フォーマットの指数部のバイアスは3であるとする。

1. 1 110 1000
2. 1 110 1100
3. 1 011 1000
4. 1 011 1100
5. 1 011 0110

【No. 28】 クラス B の IP アドレスで、サブネットマスクを 16 進法で表したものが FFFFFFFC0 であるとき、利用可能なホスト数を 10 進法で表したものとして正しいのはどれか。

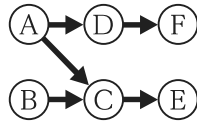
1. 62
2. 63
3. 64
4. 126
5. 127

【No. 29】 C 言語で記述された次の関数 insSort は、配列 a 内の n 個の整数を安定な挿入ソートにより昇順に整列させるものである。㉞、㉟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。

```
void insSort(int a[], int n) {  
    int i, j, t;  
  
    for (i = 1; i < n; i++) {  
        t = a[i];  
        for (j = i - 1; j >= 0 && ㉞; j--) {  
            a[j + 1] = a[j];  
        }  
        ㉟ = t;  
    }  
}
```

- | ㉞ | ㉟ |
|------------------|------------|
| 1. $a[j] > t$ | $a[j + 1]$ |
| 2. $a[j] > t$ | $a[j]$ |
| 3. $a[j] > t$ | $a[j - 1]$ |
| 4. $a[j] \geq t$ | $a[j + 1]$ |
| 5. $a[j] \geq t$ | $a[j]$ |

【No. 30】 タスク A～F があるとき、その依存関係が、図のような有向グラフで表されるとする (C は A と B に依存しているなど)。その処理順を求めるため、次の Python スクリプトを使用し、たときに出力される結果として最も妥当なのはどれか。



```
graph = {"A": ["C", "D"], "B": ["C"], "C": ["E"], "D": ["F"], "E": [], "F": []}
indegree = {u: 0 for u in graph}
for u in graph:
    for v in graph[u]:
        indegree[v] += 1
order = []
queue = [u for u in indegree if indegree[u] == 0]
while queue:
    u = queue.pop(0)
    order.append(u)
    for v in graph[u]:
        indegree[v] -= 1
        if indegree[v] == 0:
            queue.append(v)
print(order)
```

1. ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F']
2. ['A', 'B', 'C', 'E', 'D', 'F']
3. ['A', 'B', 'D', 'C', 'E', 'F']
4. ['A', 'B', 'D', 'F', 'C', 'E']
5. ['A', 'B', 'D', 'C', 'F', 'E']

【No. 31】 ソフトウェアの振る舞いを記述するために用いるのが妥当でないのは次のうちではどれか。

1. アクティビティ図
2. クラス図
3. コミュニケーション図
4. シーケンス図
5. ステートマシン図

【No. 32】 インターネットにおける通信の安全性を保つために用いられる TLS では、まず、サーバ・クライアント間で鍵交換及びサーバ認証が行われ、次に、アプリケーションデータの暗号化通信が行われる。TLS に関する次の記述の㉔、㉕、㉖のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉔ 鍵交換には、一般に、楕円曲線 DH 鍵交換方式や、RSA 暗号などの公開鍵暗号が用いられるが、秘密鍵が後に漏えいし得ることを考慮すると、楕円曲線 DH 鍵交換方式を用いる方が安全性が高い。
- ㉕ サーバ認証には、一般に、PKI が用いられる。この場合、サーバはあらかじめ証明書を発行しなければならない。
- ㉖ アプリケーションデータの暗号化通信においては、鍵交換で定まった鍵を用いた暗号化によってデータの秘匿性を検出し、また、デジタル署名によってデータの改ざんを検出する。

1. ㉔
2. ㉔、㉕
3. ㉕
4. ㉕、㉖
5. ㉖

【No. 33】 ネットワークセキュリティに関する次の記述のうち、妥当でないのはどれか。

1. クロスサイトスクリプティングとは、悪意のあるスクリプトをサーバ側に実行させることにより、クライアント側の情報漏えいやサイトの改ざんを誘発する攻撃である。
2. リフレクション攻撃とは、DDoS 攻撃の一種であり、送信元 IP アドレスを攻撃対象の IP アドレスに偽装したリクエストを多数のサーバなどに送信することで、攻撃対象に応答を集中させるものである。
3. パスワードリスト攻撃とは、漏えいした ID とパスワードのリストを用いて、別のサービスへの不正ログインを試みるものである。
4. バッファオーバーフローとは、サーバが用意している入力用バッファを超えるサイズの入力を与えることで、想定外の動きをさせる攻撃である。
5. ドライブバイダウンロードとは、悪意のあるウェブサイトを閲覧しただけで、マルウェアが閲覧者自身のコンピュータにダウンロードされる攻撃である。

【No. 34】 次の記述を全て満たす人工知能モデルの名称として最も妥当なのはどれか。

- ・ タスクごとに独自のモデルをつくるのではなく巨大で汎用的な基盤を作り、それを各応用に適応させるという、2021年に提唱された汎用的人工知能の概念モデルで、具体的なアーキテクチャや手法の名前ではない。
- ・ 非常に大規模なデータを用いて、自己教師あり学習によって事前学習(pretraining)されている。
- ・ 少量の追加データや自然言語プロンプトで、多様でクロスモーダルな下流タスク(翻訳、要約、画像生成、コード生成など)に転用することができる。
- ・ 非常に大規模なデータを利用し、計算コストが大きいので、開発できるのは主に大企業や巨大研究施設で、データの偏りによるバイアスや偽情報を生成するような倫理性や安全性のリスクがある。

1. large language models
2. diffusion models
3. transformer models
4. multimodal models
5. foundation models

【No. 35】 赤の成分(R)、緑の成分(G)、及び青の成分(B)で色を表す RGB 色空間から、輝度の成分(Y)と二つの色差(Cb, Cr)で色を表す YCbCr 色空間への変換は、ある行列 X を用いて

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{pmatrix} = X \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \text{と表せる。} X \text{ として最も妥当なのはどれか。}$$

1. $\begin{pmatrix} 0.114 & 0.299 & 0.587 \\ 0.5 & -0.169 & -0.331 \\ -0.813 & 0.5 & -0.419 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 0.114 & 0.587 & 0.299 \\ 0.5 & -0.331 & -0.169 \\ -0.813 & -0.419 & 0.5 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} 0.299 & 0.144 & 0.587 \\ -0.169 & 0.5 & -0.331 \\ 0.5 & -0.813 & -0.419 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.169 & -0.331 & 0.5 \\ 0.5 & -0.419 & -0.081 \end{pmatrix}$

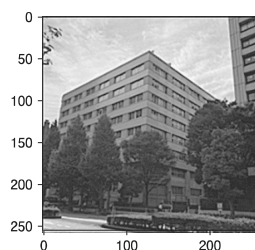
5. $\begin{pmatrix} 0.587 & 0.144 & 0.299 \\ -0.331 & 0.5 & -0.169 \\ -0.419 & -0.813 & 0.5 \end{pmatrix}$

【No. 36】 二値分類の予測の指標に関する次の記述のうち、妥当でないのはどれか。

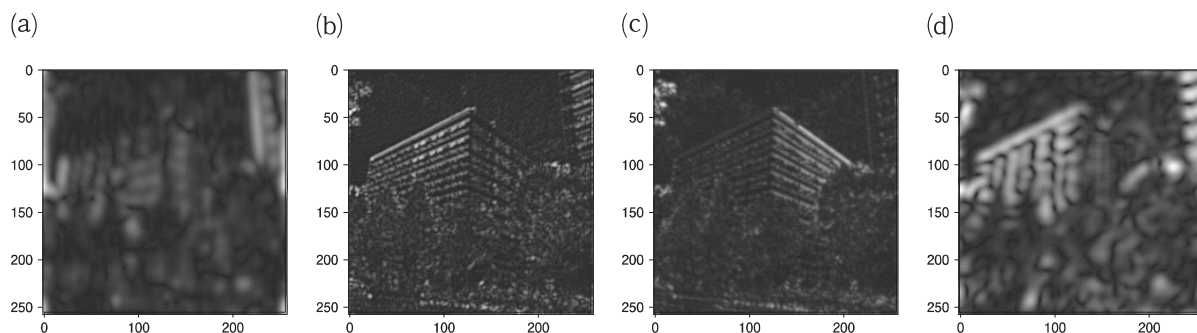
1. 100 枚の紙幣のうち、99 枚の真贋^{がん}を正しく判定できた場合、正解率(accuracy)は 99 % である。
2. 迷惑メール判定ソフトが迷惑メールと予測したメールのうち、実際に迷惑メールであったものの割合が適合率(precision)である。
3. 病気の検出システムが、実際に病気である患者のうち、陽性と正しく予測できた割合が再現率(recall)である。
4. 正解率(accuracy)と再現率(recall)はトレードオフの関係にあり、両方とも高くすることはできない。
5. 陽性のデータが非常に少ないなど、データセットに極端な偏りがある場合、正解率(accuracy)だけでは二値分類モデルの性能を正確に評価できない。

【No. 37】 図Ⅱの(a)～(d)のそれぞれの画像は、図Ⅰのような入力画像に対して、図Ⅲに示す二次元ガボールフィルタ①～⑤のうちいずれか一つをかけたときに得られたものである。このとき、フィルタとして使用されなかったのはどれか。

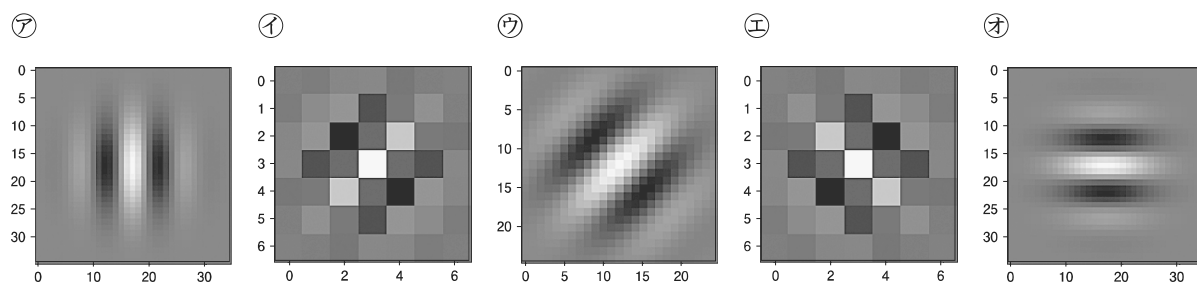
ただし、白の画素は大きな画素値、黒の画素は小さな画素値を表しているとする。



図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ

1. ①
2. ②
3. ③
4. ④
5. ⑤

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】 a を実数とし、 $\mathbf{R}^3$ の実線形部分空間であって、 $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$ の生成するものを V 、 $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ a+5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 7a-13 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ a^2 \end{pmatrix}$ の生成するものを W とする。 $V \cap W$ の次元が 1 であり、 $V + W = \mathbf{R}^3$ であるとき、 W の次元 $\dim W$ 及び a の値の組合せとして正しいのはどれか。
ただし、 $V + W = \{\mathbf{v} + \mathbf{w} \in \mathbf{R}^3 \mid \mathbf{v} \in V, \mathbf{w} \in W\}$ とする。

	$\dim W$	a
1.	2	-11
2.	2	0
3.	2	8
4.	3	-5
5.	3	0

【No. 39】 線形写像 $f: \mathbf{R}^4 \rightarrow \mathbf{R}^2$ を $f\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 37 \\ 10 \end{bmatrix}$, $f\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 22 \\ 4 \end{bmatrix}$, $f\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 32 \\ 8 \end{bmatrix}$,
 $f\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 30 \\ 10 \end{bmatrix}$ で定義する。このとき、 $\mathbf{R}^2$ の基底 $\left\{\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}\right\}$ と $\mathbf{R}^4$ の標準基底 $\left\{\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}\right\}$

に関する線形写像 f の表現行列の $(2, 1)$ 成分はいくらか。

1. 2
2. 4
3. 6
4. 8
5. 10

【No. 40】 4 次 正 方 行 列 $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ -\sin\theta & \frac{1}{\tan\theta} & 1 & \cos\theta \\ \cos\theta & -1 & \tan\theta & -\sin\theta \\ 1 & \frac{1}{\cos\theta} & -\frac{1}{\sin\theta} & \tan\theta \end{pmatrix} \left(0 < \theta < \frac{\pi}{2}\right)$ の 行 列 式

$\det A$ と等しいのは次のうちではどれか。

1. $\frac{4}{(\sin 2\theta)^2}$
2. $-\frac{4}{(\sin 2\theta)^2}$
3. $\frac{4\cos 2\theta}{(\sin 2\theta)^2}$
4. $-\frac{4\cos 2\theta}{(\sin 2\theta)^2}$
5. 0

【No. 41】 a, b, c を実数とし、次の行列 A が $f(\boldsymbol{v}) = A\boldsymbol{v}$ ($\boldsymbol{v} \in \boldsymbol{R}^3$) によって定めるユークリッド空間 $\boldsymbol{R}^3$ 上の線形変換 f を考える。

$$A = \begin{pmatrix} a+1 & \sqrt{3} & c \\ b-3 & (b-5)\sqrt{3} & c \\ 2 & (a+4)\sqrt{3} & c \end{pmatrix}$$

$\boldsymbol{R}^3$ 内の 8 点 $\begin{pmatrix} p \\ q \\ r \end{pmatrix}$ ($p, q, r = 0, 1$) を頂点とする立方体の f による像が、再び $\boldsymbol{R}^3$ 内の立方体となるとき、 a はいくらか。

1. -8
2. -4
3. -3
4. -1
5. 3

【No. 42】 $0 < x < \frac{\pi}{2}$ で定義された関数 $f(x) = \sqrt{1 + \sin 2x}$ を $x = \frac{\pi}{4}$ のまわりでテイラー展開したとき、 $\left(x - \frac{\pi}{4}\right)^4$ の係数はいくらか。

1. $\frac{\sqrt{2}}{6}$
2. $\frac{\sqrt{2}}{24}$
3. 0
4. $-\frac{\sqrt{2}}{24}$
5. $-\frac{\sqrt{2}}{6}$

【No. 43】 極限值

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^n \sqrt{n^2 - k^2}$$

はいくらか。

1. $\log_e 2$

2. $1 - \log_e 2$

3. $\frac{\pi}{4}$

4. 1

5. $\frac{\pi}{2}$

【No. 44】 次の式により定義される数列 $\{F_n\}$ はフィボナッチ数列と呼ばれている。

$$F_0 = 0, \quad F_1 = 1,$$

$$F_{n+2} = F_{n+1} + F_n \quad (n \geq 0)$$

このとき、整級数

$$\sum_{n=0}^{\infty} F_n x^n$$

の収束半径はいくらか。なお、必要であれば、フィボナッチ数列 $\{F_n\}$ の一般項は、

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left\{ \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^n \right\}$$

と表されることを用いてよい。

1. $\frac{5 - \sqrt{5}}{10}$

2. $\frac{3 - \sqrt{5}}{2}$

3. $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$

4. $\frac{5 + \sqrt{5}}{10}$

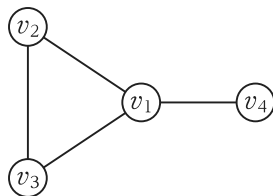
5. $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

【No. 45】 ある部署では、各営業日において、業務 A, B, C のうちの 1 つのみが、それぞれ確率 $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ で発生する。この部署に新規に配属された職員が、配属後 6 営業日目までは、毎日上司の指導を受けつつ、この部署での業務に携わる。A, B, C の個々の業務について、上司の指導の下で通算して 2 営業日以上経験した場合に限り、その業務を単独で遂行できる。このとき、配属後 7 営業日目に業務を単独で遂行できる確率 p は、最初の 6 営業日の間に発生した業務の履歴に依存する確率変数とみなせる。事象 $\left\{p > \frac{3}{5}\right\}$ の確率 $P\left(p > \frac{3}{5}\right)$ はいくらか。

ただし、各営業日に発生する業務の種類は、他の営業日に発生する業務の種類とは独立であるとする。また、各業務は発生した日のうちに終了するものとする。

1. $\frac{25}{96}$
2. $\frac{31}{96}$
3. $\frac{25}{64}$
4. $\frac{25}{48}$
5. $\frac{65}{96}$

【No. 46】 図のような $v_1 \sim v_4$ を頂点としてもつグラフの下で、隣接している頂点のいずれかに遷移するランダムウォークを考える。ここで、各頂点におけるそれぞれの隣接頂点への遷移確率は、隣接している頂点数の逆数とする。 v_1 から遷移を始めるとして、4回の遷移後に v_2 , v_4 に到達する確率をそれぞれ p_2 , p_4 とするとき、 p_2 , p_4 の値の組合せとして正しいのはどれか。



- | | p_2 | p_4 |
|----|-------------------|------------------|
| 1. | $\frac{5}{24}$ | $\frac{1}{18}$ |
| 2. | $\frac{11}{36}$ | $\frac{2}{9}$ |
| 3. | $\frac{197}{864}$ | $\frac{19}{216}$ |
| 4. | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ |
| 5. | $\frac{121}{432}$ | $\frac{19}{108}$ |

【No. 47】 次の線形計画問題の双対問題として正しいのはどれか。

$$\begin{array}{ll}\text{maximize} & 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 \\ \text{subject to} & x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 6 \\ & 6x_1 - 5x_2 + 4x_3 \leq 1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0\end{array}$$

1. minimize $4y_1 + 3y_2 + 5y_3$
subject to $y_1 + 2y_2 + 3y_3 \geq 6$
 $6y_1 - 5y_2 + 4y_3 \geq 1$
 $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

2. minimize $-6y_1 - y_2$
subject to $y_1 + 6y_2 \geq 4$
 $2y_1 - 5y_2 \geq 3$
 $3y_1 + 4y_2 \geq 5$
 $y_1, y_2 \geq 0$

3. minimize $-6y_1 - y_2$
subject to $-y_1 - 6y_2 \geq 4$
 $-2y_1 + 5y_2 \geq 3$
 $-3y_1 - 4y_2 \geq 5$
 $y_1, y_2 \geq 0$

4. minimize $6y_1 + y_2$
subject to $-y_1 - 6y_2 \geq 4$
 $-2y_1 + 5y_2 \geq 3$
 $-3y_1 - 4y_2 \geq 5$
 $y_1, y_2 \geq 0$

5. minimize $6y_1 + y_2$
subject to $y_1 + 6y_2 \geq 4$
 $2y_1 - 5y_2 \geq 3$
 $3y_1 + 4y_2 \geq 5$
 $y_1, y_2 \geq 0$

【No. 48】 次の最小化問題の局所的最適解のうち、目的関数の値が正であるものはいくつあるか。

$$\text{minimize} \quad e^{x^2+y^2} - 2x^2 - y^2 - 1$$

ただし、 x, y は実数変数とする。

1. 0 個
2. 1 個
3. 2 個
4. 3 個
5. 4 個

【No. 49】 次の作業工程表で定められた、作業 A～M によって構成されるプロジェクトを考える。
このプロジェクトの全工程を完了させるための最小所要時間はいくらか。

作業名	所要時間(分)	先行作業
A	30	(なし)
B	20	(なし)
C	40	(なし)
D	10	B
E	80	B
F	20	A
G	40	C, D
H	60	A
I	50	C, D
J	30	F, G
K	10	F, G
L	10	E, H, K
M	10	J

1. 70 分
2. 110 分
3. 120 分
4. 160 分
5. 410 分

【No. 50】 頂点集合 $V = \{1, 2, \dots, n\}$ と枝集合 $E = \{(i, j) \in V^2 \mid i \neq j\}$ に対して、各頂点 i, j 間の距離が $d_{ij} (> 0)$ で与えられているとする。ある頂点から出発し、全ての頂点を一度だけ通りながら元の頂点に戻ってくる巡回路のうち、巡回路の長さが最小であるものを求めるために、次の整数計画問題を解くことを考える。この問題の制約条件 A として最も妥当なのはどれか。

ただし、各 $(i, j) \in E$ について x_{ij} を決定変数とし、頂点 i からその直後に頂点 j に向かうならば $x_{ij} = 1$ 、そうでないとき $x_{ij} = 0$ とする。

$$\begin{aligned} & \text{minimize} && \sum_{(i, j) \in E} d_{ij} x_{ij} \\ & \text{subject to} && x_{ij} \in \{0, 1\}, \quad \forall (i, j) \in E \\ & && \sum_{i \in S} \sum_{j \in V \setminus S} x_{ij} \geq 1, \quad \forall S \in 2^V \setminus \{\emptyset, V\} \\ & && \sum_{j \in V \setminus \{i\}} x_{ij} = 1, \quad \forall i \in V \end{aligned}$$

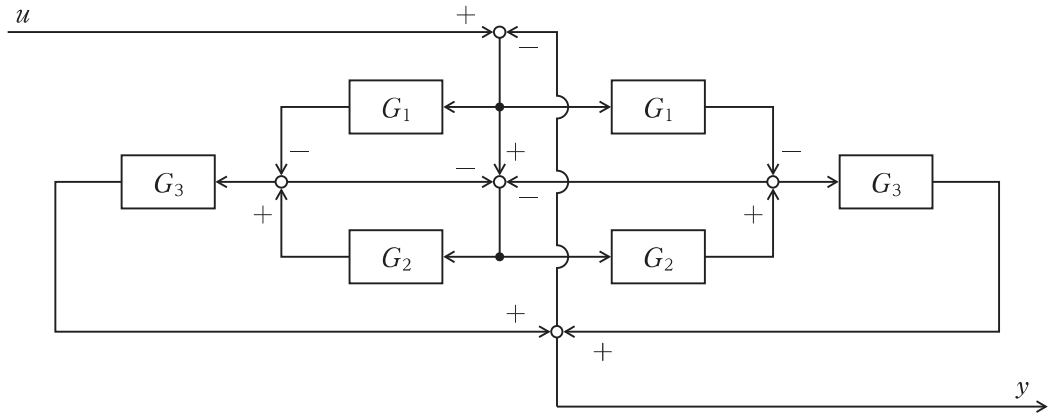
A

1. $\sum_{i \in V \setminus \{j\}} x_{ij} = 1, \quad \forall j \in V$
2. $\sum_{i \in V \setminus \{j\}} x_{ji} = 1, \quad \forall j \in V$
3. $\sum_{i \in V \setminus \{j\}} x_{ji} \geq 1, \quad \forall j \in V$
4. $x_{ij} + x_{ji} \leq 1, \quad \forall (i, j) \in E$
5. $\sum_{(i, j) \in E} x_{ij} \leq |S| - 1, \quad \forall S \in 2^V \setminus \{\emptyset, V\}$

【No. 51】 伝達関数が $H(s) = \frac{1}{s^2 + 1}$ のシステムに、入力 $u(t) = \sin(t)$ を加えて、十分時間が経過したときの出力の挙動に関する記述として最も妥当なのはどれか。

1. ゼロに収束する。
2. 有界振幅の周期信号になる。
3. 正に発散する。
4. 負に発散する。
5. 正負の値を取りながら発散する。

【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のとして最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{-2G_1G_3 + 2G_2G_3}{1 - 2G_1G_3 + 2G_2G_3}$
2. $\frac{-G_1G_3 + G_2G_3}{1 + G_2 - G_1G_3 + G_2G_3}$
3. $\frac{-2G_1G_3 + 2G_2G_3}{1 + 2G_2 - 2G_1G_3 + 2G_2G_3}$
4. $\frac{-G_1G_3 + G_2G_3 - 4G_1G_2G_3}{1 + G_2 - G_1G_3 + G_2G_3 - 4G_1G_2G_3}$
5. $\frac{-2G_1G_3 + 2G_2G_3 - 8G_1G_2G_3}{1 + 2G_2 - 2G_1G_3 + 2G_2G_3 - 8G_1G_2G_3}$

【No. 53】 図のように、磁束密度の大きさが B の一様な磁界中を、質量 m 、電気量 q ($q > 0$) の荷電粒子が反時計回りに等速円運動をしている。この荷電粒子が、磁界以外から力を受けていないとき、磁界の向きと等速円運動の周期の組合せとして最も妥当なのはどれか。

磁界の向き

等速円運動の周期

1. 紙面の表から裏に向かう向き

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{qB}}$$

2. 紙面の表から裏に向かう向き

$$\frac{2\pi m}{qB}$$

3. 紙面の表から裏に向かう向き

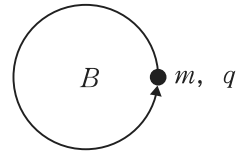
$$\frac{2\pi qB}{m}$$

4. 紙面の裏から表に向かう向き

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{qB}}$$

5. 紙面の裏から表に向かう向き

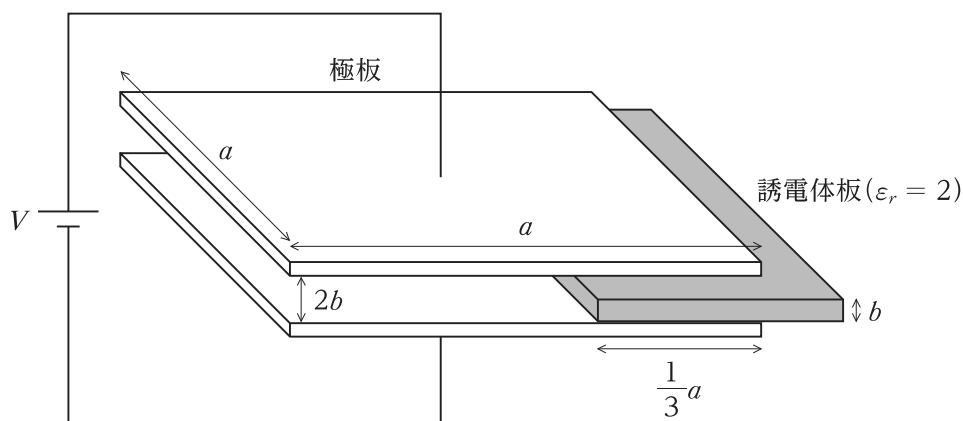
$$\frac{2\pi m}{qB}$$



【No. 54】 平行平板コンデンサに関する次の記述の㉞、㉟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。

「図のように、真空中に置かれた、面積 a^2 の正方形、かつ、極板間隔 $2b$ の平行平板コンデンサに、極板と同形で厚さ b 、比誘電率 $\varepsilon_r = 2$ の誘電体板を、片面のみ極板に接するように $\frac{1}{3}a$ だけ平行に挿入したとき、その静電容量は ㉞ である。また、誘電体板を挿入したまま電圧 V の電源を接続した際に、この誘電体板に働く極板と平行な力 F は ㉟ となる。

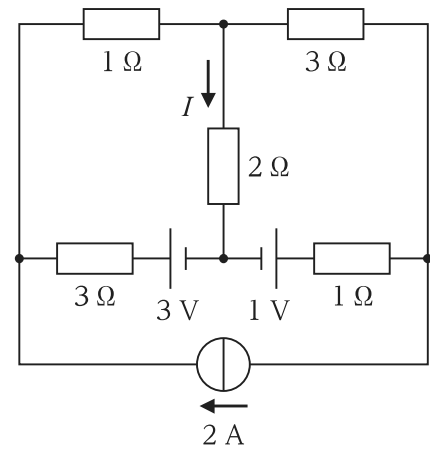
ただし、真空の誘電率は ε_0 であり、 F は極板に引き込まれる方向に働く力を正とする。また、極板の面積は極板間隔に対して十分に大きいものとする。」



- | ㉞ | ㉟ |
|---|--|
| 1. $\frac{1}{3}\varepsilon_0 \frac{a^2}{b}$ | $-\frac{1}{12}\varepsilon_0 \frac{a}{b} V^2$ |
| 2. $\frac{1}{3}\varepsilon_0 \frac{a^2}{b}$ | $\frac{1}{12}\varepsilon_0 \frac{a}{b} V^2$ |
| 3. $\frac{5}{9}\varepsilon_0 \frac{a^2}{b}$ | $-\frac{1}{12}\varepsilon_0 \frac{a}{b} V^2$ |
| 4. $\frac{5}{9}\varepsilon_0 \frac{a^2}{b}$ | $\frac{1}{12}\varepsilon_0 \frac{a}{b} V^2$ |
| 5. $\frac{5}{9}\varepsilon_0 \frac{a^2}{b}$ | $\frac{1}{6}\varepsilon_0 \frac{a}{b} V^2$ |

【No. 55】 図のような回路において、 $2\ \Omega$ の抵抗に流れる電流 I の大きさとして最も妥当なのはどれか。

1. $0\ \text{A}$
2. $\frac{1}{2}\ \text{A}$
3. $1\ \text{A}$
4. $\frac{7}{6}\ \text{A}$
5. $\frac{4}{3}\ \text{A}$

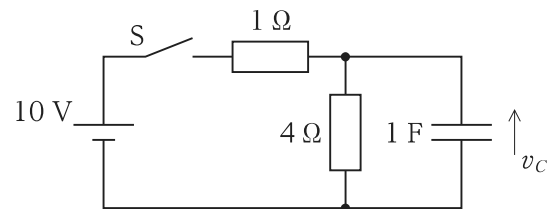


○ は理想電流源を示す。

【No. 56】 図のような回路において、初めにスイッチ S を閉じて、十分に時間が経過した後に、スイッチ S を開いた。スイッチ S を開いてからコンデンサ電圧 v_C が $5\ \text{V}$ になるまでにかかる時間として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $\ln 2 = 0.693$ 、 $\ln 3 = 1.10$ 、 $\ln 5 = 1.61$ とする。

1. $1.41\ \text{s}$
2. $1.88\ \text{s}$
3. $2.35\ \text{s}$
4. $2.77\ \text{s}$
5. $4.00\ \text{s}$



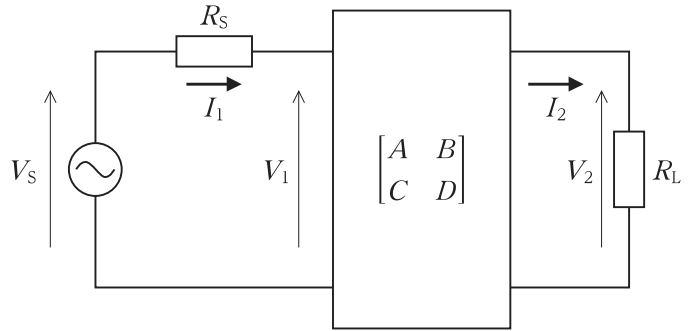
【No. 57】 図のように、縦続行列が

$\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ で表される回路に、電源電圧 V_S 、出力インピーダンス R_S の信号源と負荷抵抗 R_L が接続されている。ここで、電圧 V_1 、 V_2 及び電流 I_1 、 I_2 を図の向きにとったとき、それらの関係式は縦続行列により、

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

で表される。

このときの電源電圧 V_S に対する負荷両端の電圧 V_2 の伝送比 $\frac{V_2}{V_S}$ として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{1}{A + \frac{B}{R_L} + R_S C + \frac{R_S D}{R_L}}$
2. $\frac{1}{A + \frac{B}{R_S} + R_S C + \frac{R_L D}{R_S}}$
3. $\frac{1}{A + \frac{B}{R_L} + R_S C + \frac{R_L D}{R_S}}$
4. $\frac{R_L}{A + \frac{B}{R_L} + R_S C + \frac{R_S D}{R_L}}$
5. $\frac{R_L}{A + \frac{B}{R_S} + R_S C + \frac{R_L D}{R_S}}$

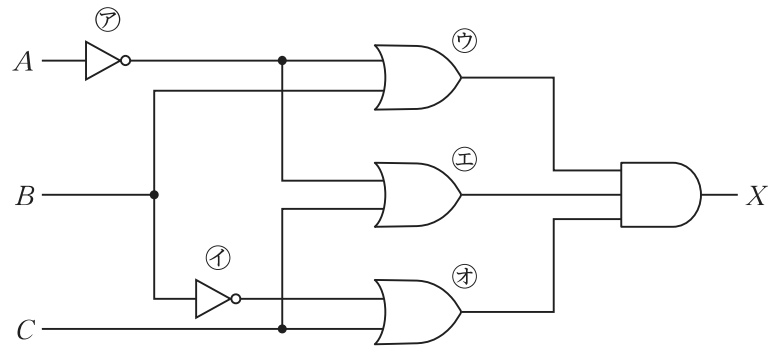
【No. 58】 半導体レーザ(レーザダイオード)に関する次の記述の㉖～㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「半導体レーザは、入射光によって ㉖ の電子が ㉗ に遷移し、入射光と同一の周波数及び同一の位相の光が発生する、㉘ を利用する発光素子である。半導体レーザは、光が発生する活性層よりもバンドギャップの大きい p 型半導体層と n 型半導体層で活性層を挟んだ ㉙ 構造によって共振器を構成し、共振器に設けた鏡によって光の反射を繰り返すことで、光増幅を行う。」

㉖	㉗	㉘	㉙
1. 伝導帯	価電子帯	誘導放出	ダブルヘテロ
2. 伝導帯	価電子帯	自然放出	MIS
3. 価電子帯	伝導帯	誘導放出	ダブルヘテロ
4. 価電子帯	伝導帯	誘導放出	MIS
5. 価電子帯	伝導帯	自然放出	ダブルヘテロ

【No. 59】 図のような論理回路において、㉖～㉙の素子のうち、ある一つの素子が故障して、その素子の出力が常に 1 になってしまった。しかし、回路の出力 X は、入力 A, B, C にどのような値を入力しても、故障前と変化がなかった。故障した素子として最も妥当なのはどれか。

1. ㉖
2. ㉗
3. ㉘
4. ㉙
5. ㉚

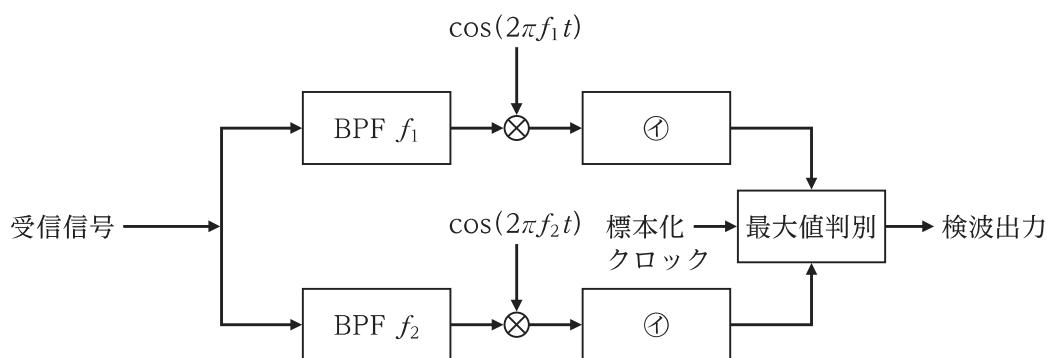


【No. 60】 デジタル通信に関する次の記述の㉠～㉤に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「2 値 FSK の変調波は、一般に、次式で表される。

$$s(t) = A \cos \left[2\pi \left(f_c + \frac{\Delta f}{2} u(t) \right) t \right]$$

ここで、 A は振幅であり、データが 1 のとき $u(t) = 1$ 、送信周波数 $f_1 = f_c + \frac{\Delta f}{2}$ 、データが 0 のとき $u(t) = -1$ 、送信周波数 $f_2 = f_c - \frac{\Delta f}{2}$ である。この 2 値 FSK の復調方式は、例えば、下のブロック図のように表され、㉠ 方式と呼ばれる。ここで、中心周波数 f_1, f_2 の各帯域通過フィルタ (BPF) の出力に、 $\cos(2\pi f_1 t)$ 、 $\cos(2\pi f_2 t)$ をそれぞれ乗算した後、㉡ を通して余分な周波数成分を除去する。そして、各 ㉢ 出力を比較して最大値判別することで、検波出力を得る。 f_1 と f_2 が十分に離れている場合、データ 1 を 2 値 FSK で送信すると、下の BPF から信号成分は出力されないが、近すぎると、下の BPF から信号成分が出力される。2 値 FSK の変調指数 m はビット周期 T を用いて $m =$ ㉣ と定義され、二つの周波数間の干渉なしに情報を検出する変調指数 m の最小値は ㉤ となる。」



㉠	㉡	㉣	㉤
1. 同期検波	BPF	$\frac{\Delta f}{T}$	1
2. 同期検波	LPF(低域通過フィルタ)	$\Delta f T$	0.5
3. 同期検波	LPF(低域通過フィルタ)	$\frac{\Delta f}{T}$	0.5
4. 包絡線検波	BPF	$\frac{\Delta f}{T}$	1
5. 包絡線検波	LPF(低域通過フィルタ)	$\Delta f T$	0.5

【No. 61】 衛星通信システムに関する次の記述の㉞、㉟、㊱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。

「衛星通信システムでは、単一又は複数の通信衛星の中継器を用いて、多数の地球局に同時に通信回線を設定する。このとき、FDMA、㉞等の多元接続方式が必要となる。FDMA方式は、㉟を分割して各地球局に回線を割り当てる。なお、衛星通信では、10 GHz以上の電波を使用する場合、㊱による信号の減衰を受けやすい。」

- | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|---------|-----|-------|
| 1. QPSK | 周波数 | 降雨 |
| 2. QPSK | 符号 | 電離層反射 |
| 3. TDMA | 周波数 | 電離層反射 |
| 4. TDMA | 周波数 | 降雨 |
| 5. TDMA | 符号 | 電離層反射 |

【No. 62】 デジタル通信に関する次の記述の㉞、㉟、㊱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。

「任意の時点 t で任意の振幅を取り得るアナログ信号は、そのスペクトルが f_M に帯域制限されているとき、㉞ごとに抽出した振幅標本の時系列に等価である。この標本化周期を㉟という。また、振幅標本の時系列を離散的な振幅レベルに変換して表す処理を、量子化という。いま、アナログ信号を 0.125 ms ごとに標本化し、128 レベルで量子化した後、7 ビット符号へ符号化する場合、伝送レートは㊱になる。」

- | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|---------------------|---------|---------|
| 1. $\frac{2}{f_M}$ | ナイキスト間隔 | 56 kbps |
| 2. $\frac{2}{f_M}$ | ナイキスト間隔 | 72 kbps |
| 3. $\frac{2}{f_M}$ | ハミング距離 | 72 kbps |
| 4. $\frac{1}{2f_M}$ | ナイキスト間隔 | 56 kbps |
| 5. $\frac{1}{2f_M}$ | ハミング距離 | 56 kbps |

【No. 63】 移動通信に関する次の記述の㉖～㉙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。

「移動通信では、受信信号の振幅や位相の変動を引き起こすフェージング現象が知られている。利用する周波数帯域全体に均一な周波数特性を持つ ㉖ 環境での、ある変調方式のビット誤り率特性について考える。このとき、位相変動の影響は無視できると仮定する。㉖ 環境における瞬時 SNR を γ 、瞬時 SNR の確率密度関数を $p(\gamma)$ とする。ここで、 γ は、受信信号と熱雑音の ㉗ で表される。加法性白色ガウス雑音通信路において、瞬時 SNR が γ のときの、ある変調方式のビット誤り率を $P_e(\gamma)$ とする。ここで、加法性白色ガウス雑音は、周波数領域で ㉘ が一定の雑音である。このとき、㉖ 環境での、ある変調方式の長時間区間にわたる平均ビット誤り率 P_b は、 $P_b =$ ㉙ で与えられる。」

㉖	㉗	㉘	㉙
1. 周波数選択性フェージング	電圧比	電圧	$\int_0^\infty P_e(\gamma)p(\gamma)d\gamma$
2. 周波数選択性フェージング	電力比	電力スペクトル密度	$\int_0^\infty P_e(\gamma)p(\gamma)d\gamma$
3. フラットフェージング	電圧比	電圧	$P_e(\gamma)p(\gamma)$
4. フラットフェージング	電力比	電力スペクトル密度	$P_e(\gamma)p(\gamma)$
5. フラットフェージング	電力比	電力スペクトル密度	$\int_0^\infty P_e(\gamma)p(\gamma)d\gamma$

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	1～17	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	18～31	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	32～53	10 以下	

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。

C1C2－2026 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	5	31	2	61	4
2	4	32	1	62	4
3	2	33	1	63	5
4	4	34	5		
5	4	35	4		
6	5	36	4		
7	4	37	5		
8	1	38	3		
9	3	39	4		
10	4	40	1		
11	3	41	1		
12	1	42	2		
13	4	43	3		
14	1	44	3		
15	1	45	5		
16	1	46	1		
17	2	47	5		
18	5	48	1		
19	2	49	3		
20	4	50	1		
21	2	51	5		
22	3	52	3		
23	4	53	2		
24	2	54	4		
25	4	55	3		
26	1	56	2		
27	1	57	1		
28	1	58	1		
29	1	59	4		
30	5	60	2		