

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **44 題(37 ページ)** で、必須問題 **36 題**(No. 1 ～No.36) と、選択問題 **8 題**(No.37～No.44)に分かれています。
- 必須問題については、**全てを解答**してください。選択問題については、**選択A**又は**選択B**のうち、**いずれか一つを任意に選択して解答**し、必須問題と**合計して 40 題**を解答してください。

科 目	題数	問 題 番 号	解 答 題 数	
必須問題	36 題	No. 1 ～No.36	36	合計 40 題 解答
選択問題				
選択A 情報工学(プログラミング)	4 題	No.37～No.40	どちらか一方	
選択B 電子工学・電子回路	4 題	No.41～No.44	のみ選択 4	

- なお、選択問題については、4 題を超えて解答したり、**選択A、選択B**の両方から選択して解答したりしても、**選択A、選択B**いずれか一方の解答しか採点されません。
2. 解答時間は **3 時間**です。
3. 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。
4. この問題集で単位 of 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。
5. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
6. 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。
7. 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 デジタル・電気・電子	受験番号	氏 名
--------	---------------------	------	-----

指示があるまで中を開いてはいけません。

No. 1～No. 36 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。

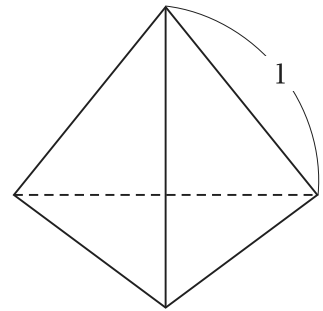
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 1】 $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき、方程式 $2\cos^2\theta + \sin\theta - 1 = 0$ を満たす θ の個数はいくつあるか。

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

【No. 2】 一辺の長さが 1 の正四面体の体積はいくらか。

1. $\frac{\sqrt{2}}{12}$
2. $\frac{\sqrt{3}}{12}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{6}$
4. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
5. $\frac{\sqrt{3}}{4}$



【No. 3】 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin x}{1 - \cos x}$ はいくらか。

1. 0

2. $\frac{1}{2}$

3. 1

4. 2

5. 4

【No. 4】 放物線 $y = -x^2 + 9$ 及び x 軸で囲まれた領域の面積が、 $y = -x^2 + 9$ 及び直線 $y = a$ で囲まれた領域の面積の 8 倍であるとき、定数 a の値はいくらか。

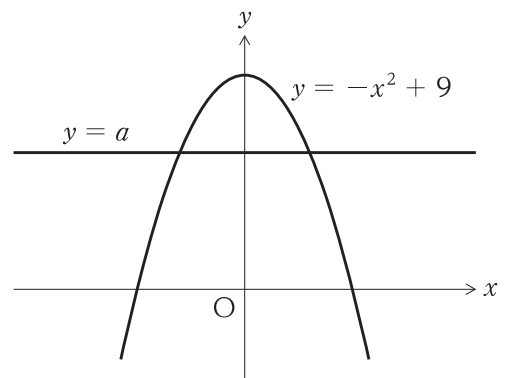
1. $\frac{49}{8}$

2. $\frac{27}{4}$

3. $\frac{15}{2}$

4. 8

5. 9



【No. 5】 円弧と2つの半径を合計した一周の長さが16の扇形のうち、その面積が最大となるものの半径及び面積の組合せとして正しいのはどれか。

	半径	面積
1.	4	16
2.	4	20
3.	4	32
4.	6	16
5.	6	20

【No. 6】 $4\log_4(3x + 2y) = \log_2 2x + \log_2 3y + 2$ のとき、 $\frac{12xy}{6x^2 + 2xy + y^2}$ はいくらか。

1. $\frac{3}{4}$
2. 1
3. $\frac{36}{35}$
4. $\frac{4}{3}$
5. $\frac{8}{5}$

【No. 7】 $\sum_{k=0}^9 {}_9C_k$ はいくらか。

1. 510
2. 511
3. 512
4. 513
5. 514

【No. 8】 $\triangle ABC$ の各頂点を 1 秒ごとに移動する点 P がある。ある頂点にいる P が、1 秒後に他の 2 頂点のいずれかに移動する確率はそれぞれ $\frac{2}{5}$ であり、1 秒後に同じ頂点にとどまる確率は $\frac{1}{5}$ である。最初、P が頂点 A にいたとすると、それから n 秒後に P が A にいる確率として正しいのはどれか。

ただし、 n は自然数とする。

1. $\frac{1}{15} \left(-\frac{1}{15} \right)^{n-1} + \frac{1}{3}$
2. $\frac{2}{3} \left(-\frac{1}{5} \right)^n + \frac{1}{3}$
3. $\frac{1}{3} \left(\frac{1}{5} \right)^n + \frac{2}{15}$
4. $\frac{1}{15} \left(-\frac{1}{3} \right)^{n-1} + \frac{2}{15}$
5. $\frac{1}{15} \left(\frac{1}{3} \right)^{n-1} + \frac{2}{15}$

【No. 9】 2進数で表された次の数を5進数で表したものとして正しいのはどれか。

1110101

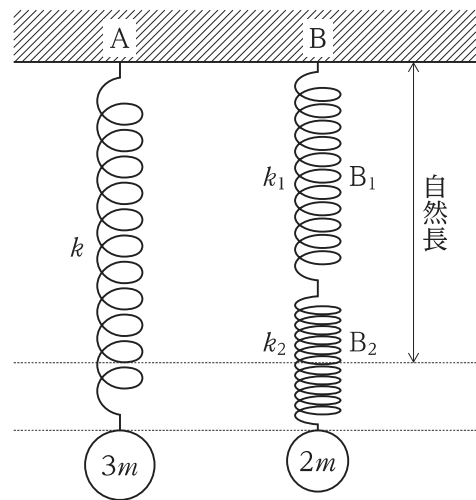
1. 341
2. 343
3. 432
4. 441
5. 443

【No. 10】 上端が天井に固定された、ばね A(ばね定数 k)と、二つのばね B_1 (ばね定数 k_1)、 B_2 (ばね定数 k_2)を直列につないだばね B がある。また、A と B は自然長が等しい。

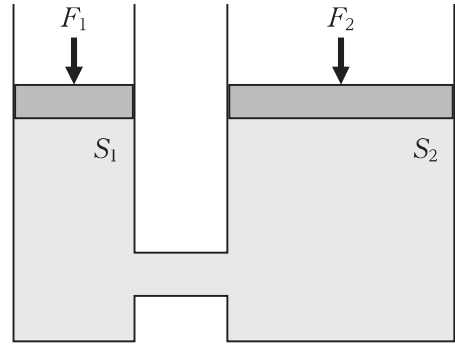
図のように、A, B の下端に質量 $3m$, $2m$ の小物体を取り付けたところ、A, B の伸びは等しくなった。このとき、 k , k_1 , k_2 の間に成り立つ関係として最も妥当なのはどれか。

ただし、ばねの質量は無視できるものとする。

1. $\frac{2}{k} = \frac{3}{k_1} + \frac{3}{k_2}$
2. $\frac{3}{k} = \frac{2}{k_1} + \frac{2}{k_2}$
3. $k = k_1 + k_2$
4. $2k = 3k_1 + 3k_2$
5. $3k = 2k_1 + 2k_2$



【No. 11】 大気中で、図のように、断面積がそれぞれ S_1 , S_2 の二つの容器を管で連結して液体を入れ、二つの滑らかに動く軽いピストンを介して液体に力を作用させられるように密封した。断面積 S_1 のピストンに大きさ F_1 の力を、断面積 S_2 のピストンに大きさ F_2 の力をそれぞれ加えたところ、二つのピストンは同じ高さで静止した。このとき、 F_2 として最も妥当なのはどれか。



1. F_1
2. $\frac{S_1}{S_2} F_1$
3. $\frac{S_2}{S_1} F_1$
4. $\frac{S_1}{S_1 + S_2} F_1$
5. $\frac{S_2}{S_1 + S_2} F_1$

The diagram shows a particle of mass m moving on a track. The track starts at point A, which is at a height r above the horizontal ground. The track curves downwards to a minimum point and then curves upwards to point B. The vertical distance from the horizontal ground to point B is h . The track is shaded gray. A dashed line connects point A to point B, and the angle between this dashed line and the horizontal is 120° . The horizontal distance from A to B is r . The particle is shown at point B, moving upwards along the track. The particle is represented by a small circle with a dot in the center. The track is represented by a solid line. The ground is represented by a horizontal line. The area under the track is shaded gray.

- 7 —

【No. 13】 図 I のように、滑らかで水平な床の上を、質量 m の二つの小物体がそれぞれ同じ向きに速さ v_1 , v_2 ($v_1 > v_2$) で等速直線運動した後、これら二つの小物体が衝突した。衝突後、図 II のように、一体となって運動したとき、衝突によって失われた運動エネルギーの大きさとして最も妥当なのはどれか。

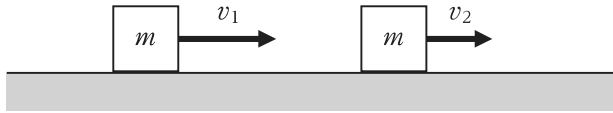


図 I

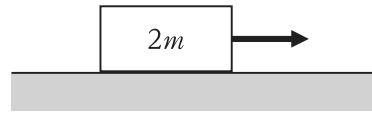


図 II

1. 0
2. $\frac{1}{4}m(v_1^2 - v_2^2)$
3. $\frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)$
4. $\frac{1}{4}m(v_1 - v_2)^2$
5. $\frac{1}{2}m(v_1 - v_2)^2$

【No. 14】 光電効果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。

「金属に光を当てると電子が飛び出す現象を、光電効果という。当てる光の ㉖ を増すと、飛び出す電子の ㉗ が増える。一方、当てる光の ㉘ を増すと、飛び出す電子の ㉙ が増える。また、当てる光の ㉘ がある値よりも小さいと、光電効果は起こらなくなる。」

	㉖	㉗	㉘	㉙
1.	振動数	運動エネルギーの最大値	強さ(光子の数)	数
2.	振動数	数	強さ(光子の数)	運動エネルギーの最大値
3.	強さ(光子の数)	運動エネルギーの最大値	振動数	数
4.	強さ(光子の数)	運動エネルギーの最大値	波長	数
5.	強さ(光子の数)	数	振動数	運動エネルギーの最大値

【No. 15】 図のように、小球を長さ L の糸に取り付けて天井からつるし、糸がたるまないようにしながら、鉛直線と角 θ をなす状態で支える。いま、小球を静かに放すとき、鉛直線上を小球が初めて通るまでの時間として最も妥当なのはどれか。

ただし、重力加速度の大きさを g とする。また、 θ は十分に小さく、 $\sin \theta \doteq \theta$ と近似できるものとする。

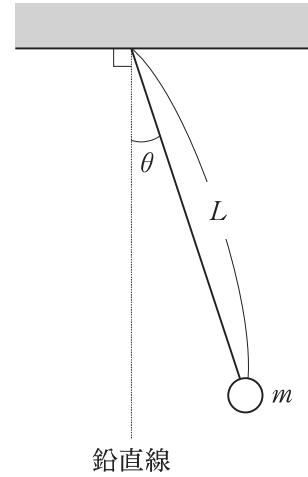
1. $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{L}{g}}$

2. $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L}{g}}$

3. $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{g}{L}}$

4. $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{g}{L}}$

5. $\pi \sqrt{\frac{g}{L}}$

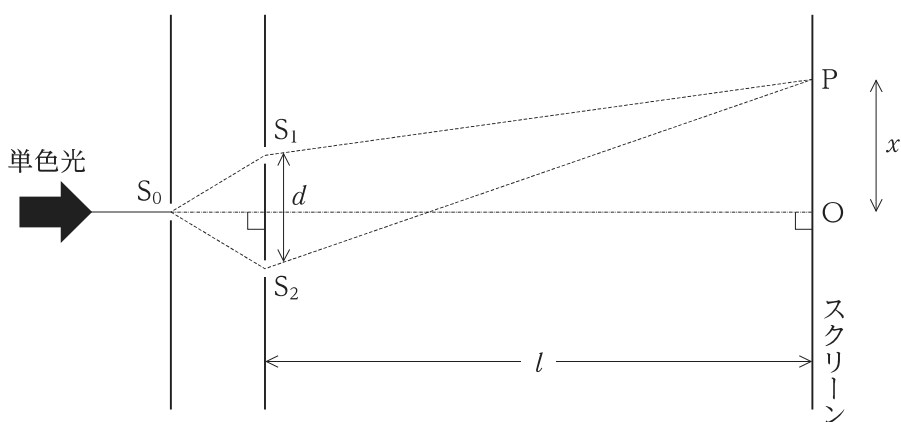


【No. 16】 ヤングの実験に関する次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「図のように、単スリット S_0 と複スリット S_1, S_2 を設置した。 S_1 と S_2 の間隔は d 、複スリットからスクリーンまでの距離は l である。

S_0 の左側から単色光を S_0 に通すと、光は ㉞ により広がる。その後、 S_1, S_2 それぞれから出た光は、㉟ によりスクリーン上に明暗の縞模様をつくる。単色光の波長を λ とすると、隣り合う明線の間隔は ㊱ である。

ただし、スクリーンの中央 O から距離 x の位置にある点を P とし、 x と d は l に比べて十分に小さく、 S_1P と S_2P の距離の差は $\frac{d}{l}x$ とみなせるものとする。」

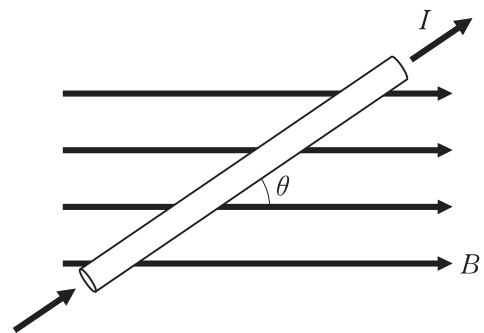


㉞	㉟	㊱
1. 回折	干渉	$\frac{l\lambda}{d}$
2. 回折	干渉	$\frac{d\lambda}{l}$
3. 回折	散乱	$\frac{d\lambda}{l}$
4. 屈折	干渉	$\frac{l\lambda}{d}$
5. 屈折	散乱	$\frac{d\lambda}{l}$

【No. 17】 物質量 1 mol 、体積 V 、圧力 P の単原子分子理想気体を、圧力を一定に保ったまま、体積が $4V$ になるまで、準静的に変化させた。このとき、気体が吸収した正味の熱量として最も妥当なのはどれか。

1. $-3PV$
2. $-\frac{3}{2}PV$
3. $\frac{3}{2}PV$
4. $\frac{9}{2}PV$
5. $\frac{15}{2}PV$

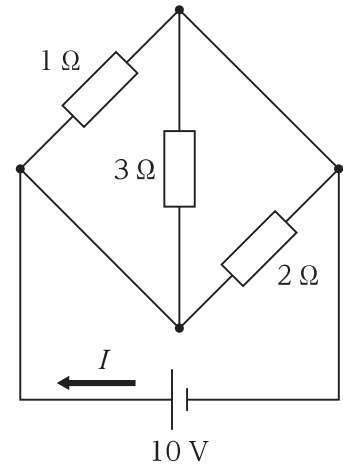
【No. 18】 図のように、磁束密度の大きさ B の一様な磁界中に、質量が無視できる長さ L の導体が、磁界の向きと角度 θ をなすように、紙面に平行に置かれている。この導体に、図に示す向きに大きさ I の電流を流すとき、この導体に働く力の大きさとその向きの組合せとして最も妥当なのはどれか。



- | 力の大きさ | 力の向き |
|----------------------|------------------|
| 1. IBL | 紙面に垂直で表から裏へ向かう向き |
| 2. $IBL \sin \theta$ | 紙面に垂直で表から裏へ向かう向き |
| 3. $IBL \sin \theta$ | 紙面に垂直で裏から表へ向かう向き |
| 4. $IBL \cos \theta$ | 紙面に垂直で表から裏へ向かう向き |
| 5. $IBL \cos \theta$ | 紙面に垂直で裏から表へ向かう向き |

【No. 19】 図のような回路において、図に示す電流の大きさ I の値として最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{5}{3} \text{ A}$
2. $\frac{10}{3} \text{ A}$
3. $\frac{25}{3} \text{ A}$
4. 10 A
5. $\frac{55}{3} \text{ A}$



【No. 20】 図 I のように、電圧 21 V の直流電源、静電容量 $0.5\text{ }\mu\text{F}$ 、 $1\text{ }\mu\text{F}$ のコンデンサ及びスイッチ S を接続した回路において、スイッチ S を閉じて十分に時間が経過した後の AB 間の電位差の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、コンデンサに初め電荷は蓄えられていなかったものとする。

なお、図 II のように、スイッチ S を閉じて十分に時間が経過した後の各コンデンサに蓄えられる電気量を Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 とするとき、 $Q_1 = Q_3$ 、 $Q_2 = Q_4$ となることを用いてもよい。

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

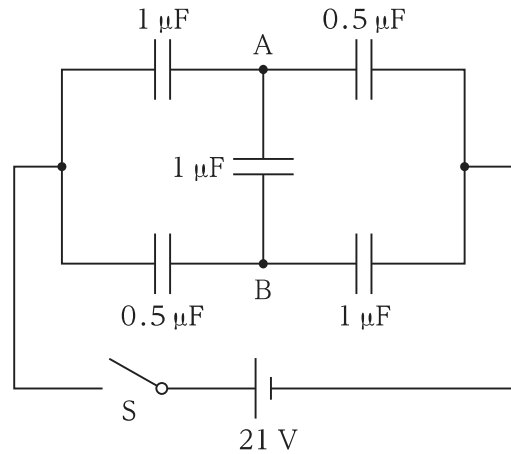


図 I

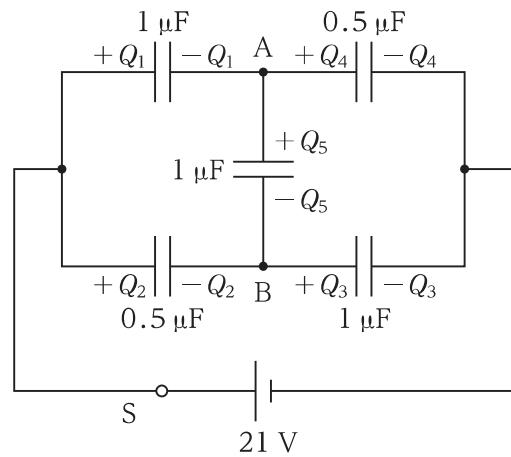
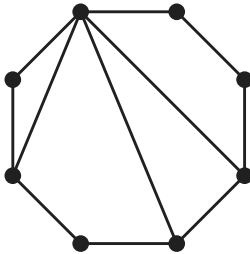


図 II

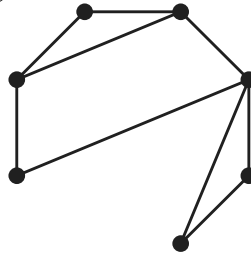
【No. 21】 次の㉗～㉜のうち、いずれかの頂点から一筆書きを行うことができるグラフとして妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

ただし、グラフを描く際には、頂点から頂点へ線分を引くものとする。

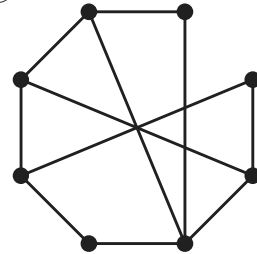
㉗



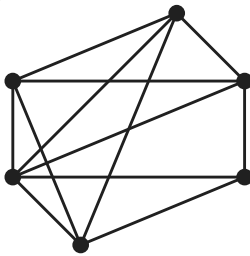
㉙



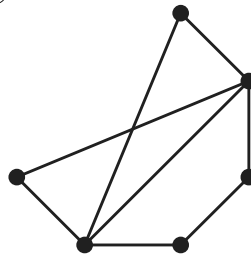
㉜



㉚



㉛



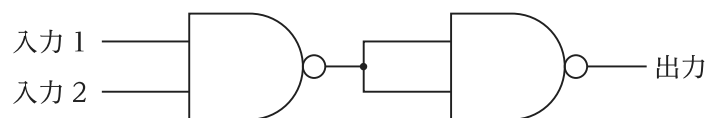
1. ㉗、㉜、㉚
2. ㉗、㉛
3. ㉙、㉜
4. ㉙、㉚、㉛
5. ㉚、㉛

【No. 22】 xy 平面において、2 点 $A(2.38, 1.79)$, $B(5.32, 0.53)$ がある。この 2 点の値から点 $C(3.22, y)$ における y の値を線形補間により補間した。このとき、 y の値はいくらか。

1. 1.07
2. 1.25
3. 1.43
4. 1.72
5. 2.02

【No. 23】 論理回路に関する次の記述の㉗、㉘、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。

「NAND 回路は、それ自体を組み合わせて全ての回路(本問においては、AND、OR、NOT、NAND、NOR 及び XOR の回路を指す。)を実現することができる。例えば、図のように最低二つの NAND ゲートを用いることで ㉗ 回路を、最低 ㉘ つの NAND ゲートを用いることで XOR 回路を実現できる。他方、NOR 回路については、最低三つの NOR ゲートを用いることで ㉗ 回路を、最低五つの NOR ゲートを用いることで XOR 回路を実現できる。NOR 回路は、NAND 回路と ㉙ 。」



- | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|--------|---|-----------------------------|
| 1. AND | 四 | 異なり、それ自体を組み合わせても実現できない回路がある |
| 2. AND | 四 | 同様、それ自体を組み合わせて全ての回路を実現できる |
| 3. AND | 五 | 同様、それ自体を組み合わせて全ての回路を実現できる |
| 4. OR | 四 | 異なり、それ自体を組み合わせても実現できない回路がある |
| 5. OR | 五 | 同様、それ自体を組み合わせて全ての回路を実現できる |

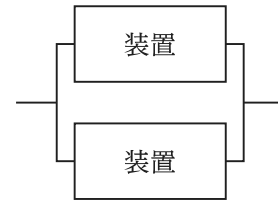
【No. 24】 計算機システムにおけるデッドロックに関する記述㉖～㉙のうち、妥当なもののみを挙げているのはどれか。

- ㉖ デッドロックとは、複数の処理が同時に一つの資源を要求することで、資源の競合が生じることである。
- ㉗ 優先順位の高い処理が必要としている資源を、優先順位の低い別の処理が占有することは、デッドロックの発生に必要な条件の一つである。
- ㉘ 資源に対する処理が終了するまで、保持している処理から資源を強制的に取り除くことができないことは、デッドロックの発生に必要な条件の一つである。
- ㉙ デッドロックを回避するためには、資源獲得の順序を、複数の処理で同じにするとよい。

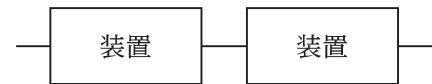
- 1. ㉖、㉗
- 2. ㉖、㉘
- 3. ㉖、㉙
- 4. ㉗、㉙
- 5. ㉘、㉙

【No. 25】 稼働率が等しい4台の装置を使用して、以下に示す㉠～㉤の5種類のシステムを構築する。この装置の稼働率 R が0.75 のとき、システム全体の稼働率が最も高くなるシステムとして最も妥当なのはどれか。

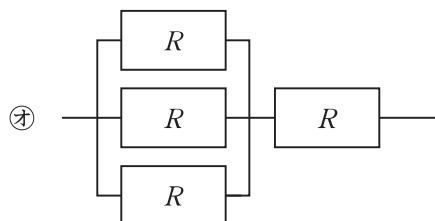
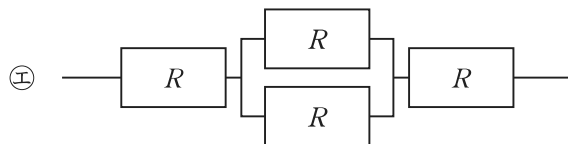
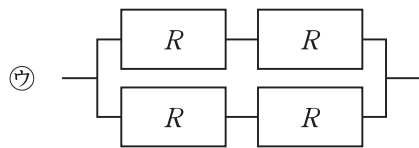
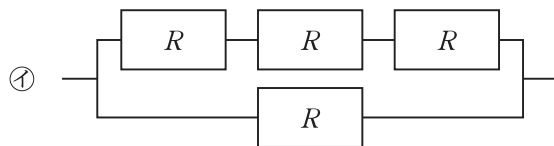
ただし、この装置以外の稼働率は考慮しないものとする。
また、図Ⅰのように装置を並列接続したシステムでは、いずれかの装置が稼働していれば、そのシステム全体は稼働し、図Ⅱのように装置を直列接続したシステムでは、全ての装置が稼働している場合のみ、そのシステム全体は稼働するものとする。



図Ⅰ



図Ⅱ



1. ㉠
2. ㉡
3. ㉢
4. ㉣
5. ㉤

【No. 26】 ハフマン符号に関する次の記述の㉗、㉘、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。

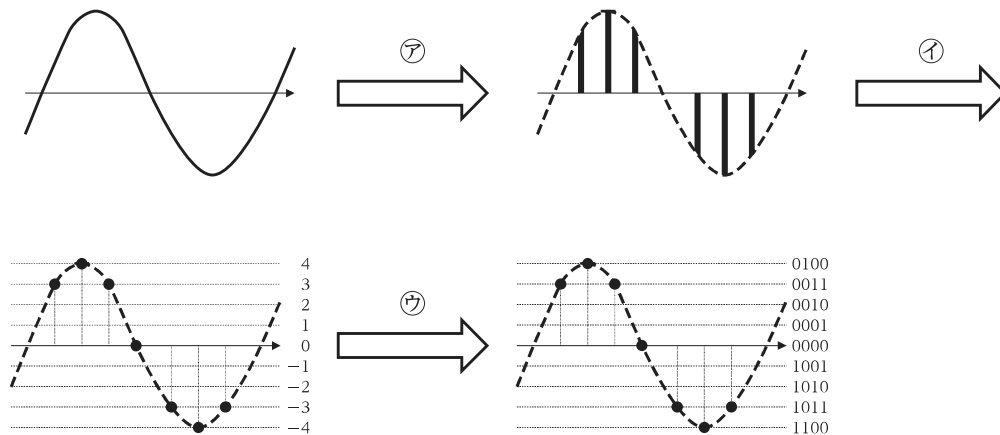
「ハフマン符号は ㉗ するための符号である。ハフマン符号の ㉘ は語頭符号の中で最小である。語頭符号の ㉘ は ㉙ 未満にならないことが知られている。」

㉗	㉘	㉙
1. 誤りを訂正	符号化率	通信路の通信路容量
2. 誤りを訂正	復号誤り確率	情報源のエントロピー
3. 誤りを訂正	平均符号語長	情報源のエントロピー
4. データを圧縮	符号化率	通信路の通信路容量
5. データを圧縮	平均符号語長	情報源のエントロピー

【No. 27】 AD 変換に関する次の記述の㉗、㉘、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。

「以下の図は、パルス符号変調について示している。まず、連続して変化するアナログ波形を一定の時間間隔でパルス振幅変調し、振幅の変化するパルス列に変換する。これを ㉗ という。

次に、これらのパルスの振幅を図のような整数値で近似し、離散的な値に置換する。これを ㉘ という。この離散的な値を、2 値の "1", "0" のビットを組み合わせせて表す。これを ㉙ という。」



- | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|--------|-----|-----|
| 1. 標本化 | 符号化 | 量子化 |
| 2. 標本化 | 量子化 | 符号化 |
| 3. 符号化 | 量子化 | 標本化 |
| 4. 量子化 | 標本化 | 符号化 |
| 5. 量子化 | 符号化 | 標本化 |

【No. 28】 OSI 参照モデル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。

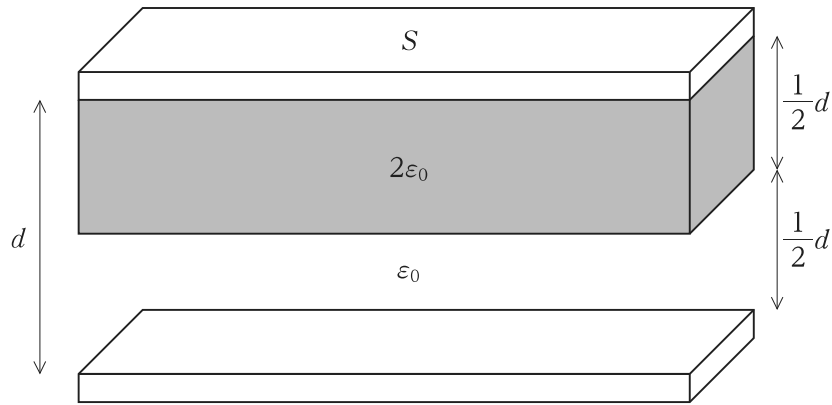
「OSI 参照モデルは、通信に必要な機能をアプリケーション層、プレゼンテーション層、セッション層、㉖、㉗、データリンク層及び物理層の 7 階層で定義したものである。

㉘ 及び ㉙ は、どちらも ㉖ で動作するプロトコルである。そのうち、コネクション型で、ホスト間で交換されるデータの到達性を保証するプロトコルは ㉘ であり、コネクションレス型で、データの到達性を保証しないプロトコルは ㉙ である。」

㉖	㉗	㉘	㉙
1. トランスポート層	ネットワーク層	TCP	UDP
2. トランスポート層	ネットワーク層	UDP	SMTP
3. トランスポート層	ネットワーク層	UDP	TCP
4. ネットワーク層	トランスポート層	TCP	SMTP
5. ネットワーク層	トランスポート層	TCP	UDP

【No. 29】 真空中に極板間隔 d 、極板面積 S の平行平板コンデンサがある。図のように、このコンデンサに厚さ $\frac{1}{2}d$ 、面積 S 、誘電率 $2\varepsilon_0$ の誘電体を挿入して極板間に電圧 V を加えたとき、コンデンサに蓄えられる静電エネルギーとして最も妥当なのはどれか。

ただし、真空中の誘電率は ε_0 とし、端効果は無視できるものとする。

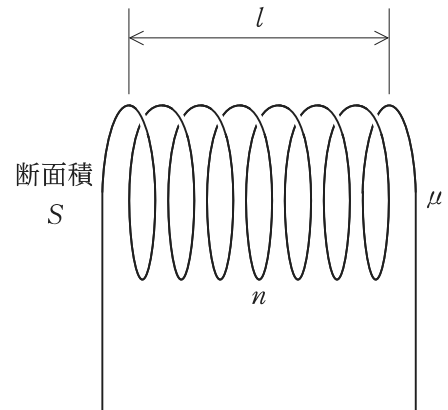


1. $\frac{2\varepsilon_0 S}{3d} V^2$
2. $\frac{3\varepsilon_0 S}{4d} V^2$
3. $\frac{\varepsilon_0 S}{d} V^2$
4. $\frac{3\varepsilon_0 S}{2d} V^2$
5. $\frac{8\varepsilon_0 S}{3d} V^2$

【No. 30】 図のような、単位長さ当たりの巻数 n 、長さ l 、断面積 S のソレノイドコイルの自己インダクタンスとして最も妥当なのはどれか。

ただし、コイル内部の透磁率を μ とし、コイル内部の磁界は一様であり、磁束の漏れはないものとする。

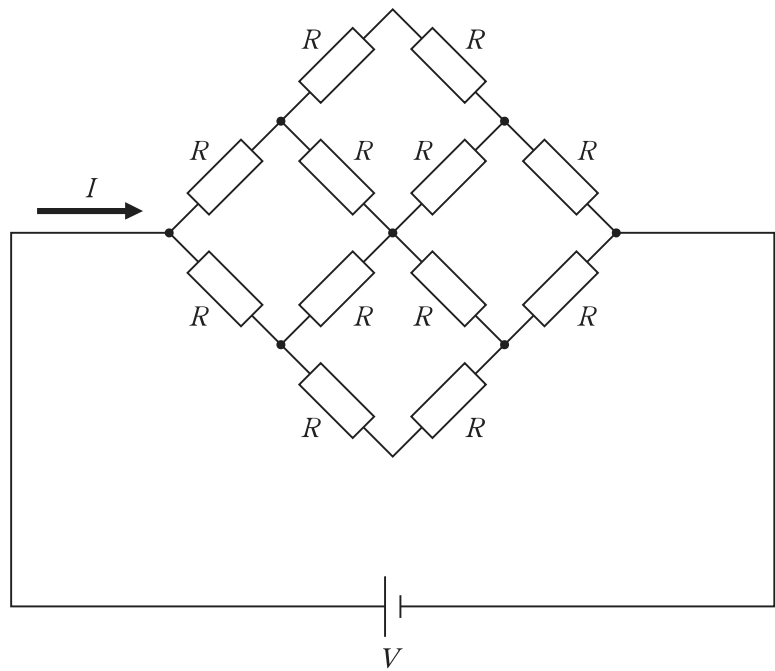
なお、コイルに大きさ I の電流を流し、この電流がつくる磁界によって磁束 ψ がこのコイルに鎖交するとき、このコイルの自己インダクタンスを L として、 $\psi = LI$ が成り立つことを用いてよい。



1. $\mu n l S$
2. $\mu n^2 l S$
3. $\frac{\mu n S}{l}$
4. $\frac{\mu n^2 S}{l}$
5. $\frac{\mu n S}{l^2}$

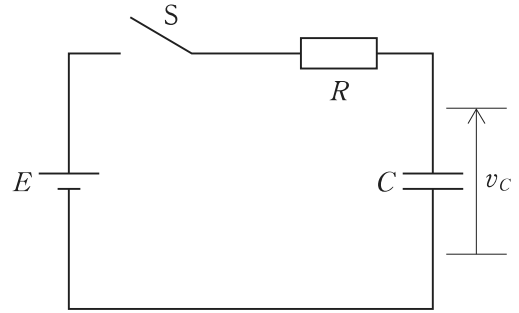
【No. 31】 図のように、抵抗値が R の抵抗を 12 個組み合わせた回路に、電圧 V の直流電圧源を接続したとき、流れる電流 I の大きさとして最も妥当なのはどれか。

1. $\frac{V}{3R}$
2. $\frac{3V}{5R}$
3. $\frac{2V}{3R}$
4. $\frac{3V}{2R}$
5. $\frac{5V}{2R}$



【No. 32】 図のような、抵抗値 R の抵抗、静電容量 C のコンデンサ、電圧 E の直流電圧源、スイッチ S から成る回路がある。最初、コンデンサに電荷は蓄えられておらず、 S は開いていた。時刻 $t = 0$ で S を閉じた後、 t におけるコンデンサの両端にかかる電圧 v_C として最も妥当なのはどれか。

ただし、 e は自然対数の底である。



1. $E\left(1 - e^{-\frac{Ct}{R}}\right)$
2. $E\left(1 - e^{-\frac{t}{CR}}\right)$
3. $E\left(1 - e^{-\frac{Rt}{C}}\right)$
4. $Ee^{-\frac{Ct}{R}}$
5. $Ee^{-\frac{t}{CR}}$

【No. 33】 関数 $f(t)$ が $t \geq 0$ で定義されているとき

$$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$$

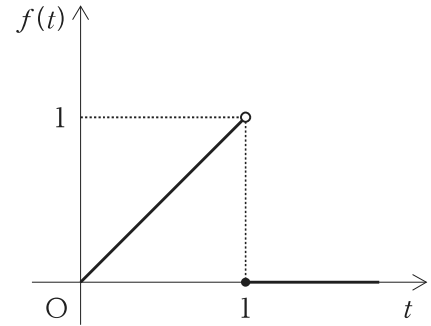
を $f(t)$ のラプラス変換という。

$f(t)$ のグラフが図のように表され、

$$f(t) = \begin{cases} t & (0 \leq t < 1) \\ 0 & (1 \leq t) \end{cases}$$

であるとき、 $f(t)$ のラプラス変換として正しいのはどれか。

ただし、 e は自然対数の底である。



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

【No. 34】 有効数字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。

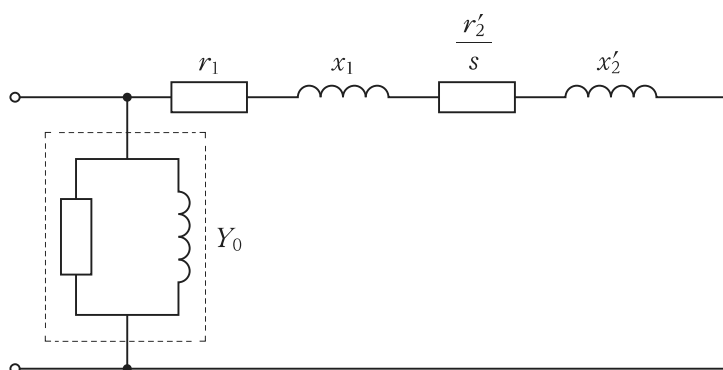
「ある量の測定値が 0.03 であったとき、この値の有効数字は ㉞ 桁である。また、測定値 2.3×10^3 と 0.03 を、有効数字の桁数を考慮して乗算すると、結果は ㉟ となる。」

- | | ㉞ | ㉟ |
|----|---|-----------------|
| 1. | 1 | 6.9×10 |
| 2. | 1 | 7.0×10 |
| 3. | 1 | 7×10 |
| 4. | 3 | 6.9×10 |
| 5. | 3 | 7×10 |

【No. 35】 図の簡易等価回路で表される誘導電動機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。

ただし、 r_1 は固定子巻線抵抗、 x_1 は固定子漏れリアクタンス、 r'_2 は回転子巻線抵抗(一次換算)、 x'_2 は回転子漏れリアクタンス(一次換算)、 Y_0 は励磁アドミタンス、 s はすべりを表す。

「誘導電動機の特性を調べる試験として、㉞ や ㉟ が知られている。㉞ のとき、㊱ とみなせるため、 Y_0 に関する情報が得られる。また ㉟ によって r_1 、 x_1 、 r'_2 、 x'_2 に関する情報が得られる。」



㉞	㉟	㊱
1. 無負荷試験	拘束試験	$s = 0$
2. 無負荷試験	拘束試験	$s = 1$
3. 無負荷試験	拘束試験	s は無限大
4. 拘束試験	無負荷試験	$s = 0$
5. 拘束試験	無負荷試験	s は無限大

【No. 36】 図 I は、抵抗値 $10\ \Omega$ の抵抗と自己インダクタンス $0.1\ \text{H}$ のコイルとが直列に接続された負荷に、角周波数 $100\ \text{rad/s}$ の正弦波交流電圧源を接続した回路である。図 II のように、図 I の回路の負荷に静電容量 C のコンデンサを並列に接続して、回路の力率を改善することを考える。図 II の回路の力率を 1 にするとき、コンデンサの静電容量 C として最も妥当なのはどれか。

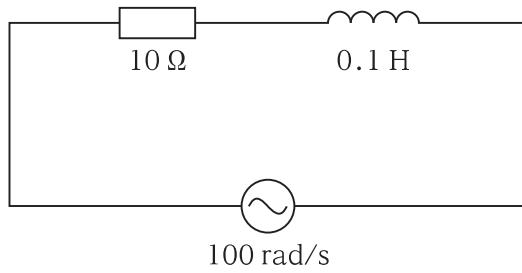


図 I

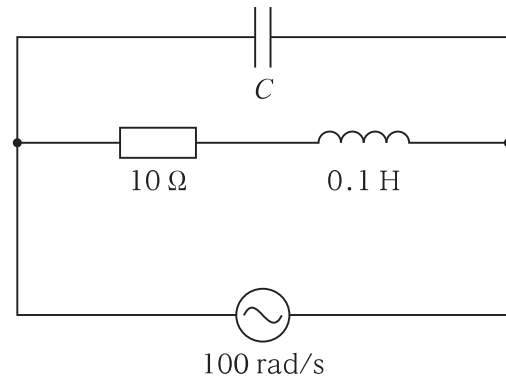


図 II

1. $10\ \mu\text{F}$
2. $100\ \mu\text{F}$
3. $200\ \mu\text{F}$
4. $500\ \mu\text{F}$
5. $1000\ \mu\text{F}$

No. 37～No. 44 は**選択問題**です。これらの問題について、**選択A (情報工学(プログラミング)、No. 37～No. 40)**、**選択B (電子工学・電子回路、No. 41～No. 44)**のうち**いずれか一つ(4題)を選択して解答**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。

選択A (情報工学(プログラミング)、No. 37～No. 40)

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。

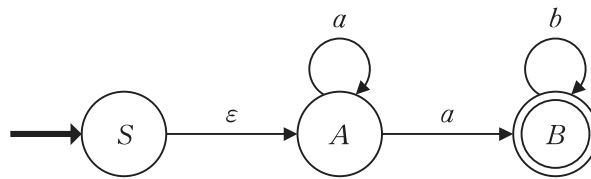
【No. 37】 データ構造において、配列とリストを比較した次の記述㉖、㉗、㉘のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。ただし、 n は 1 以上の整数とする。

- ㉖ それぞれ $2n$ 個の要素をもつ配列及びリストがある。配列の末尾には空となっている要素があり、また、リストについては、先頭の要素のアドレスのみが分かっている。この配列及びリストについて、それぞれ n 番目の要素を探索してその要素の直後に要素を挿入する処理に掛かる時間は、どちらも n の大きさの影響を受ける。
- ㉗ 配列でキューを実装する場合においては、要素を追加した場合にキューの要素数が配列の長さを超えるかを確認し、配列の長さを増やすなどの処理を設ける必要があるが、リストでスタックやキューを実装する場合においては、通常、上記のような要素数に応じた処理を設ける必要はない。
- ㉘ 配列及びリストそれぞれの要素数が十分に多い場合において、リストは、配列と比較し、一つの要素当たり使用する記憶容量を少なく抑えられる。ただし、配列において、空となっている要素はなく、また、配列とリストで保存している要素それ自体のデータの大きさは等しいものとする。

- 1. ㉖
- 2. ㉖、㉗
- 3. ㉖、㉘
- 4. ㉗
- 5. ㉗、㉘

【No. 38】 ε 推移を含む非決定性有限オートマトンに関する次の記述の㉗、㉘、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。

「㉗ 文法から生成される記号列の集合を受理する、 ε 推移を含む非決定性有限オートマトンが必ず存在する。 n 個の状態をもつ、 ε 推移を含む非決定性有限オートマトンが与えられたとき、それと同じ記号列の集合を受理する、状態が ㉘ 個以下の決定性有限オートマトンが必ず存在する。以下の図で示される ε 推移を含む非決定性有限オートマトンについて、それと同じ記号列の集合を受理する、3 個の状態を有する決定性有限オートマトンは ㉙。ただし、開始状態は S 、終了状態の集合は $\{B\}$ である。」



㉗	㉘	㉙
1. 正規	n	存在しない
2. 正規	2^n	存在する
3. 正規	2^n	存在しない
4. 文脈自由	n	存在する
5. 文脈自由	2^n	存在しない

【No. 39】 次に示す C 言語で定義される関数において、関数 hash_sum に value[] = {3, 7, 8}, table[] = {0, 0, 0, ..., 0} (0 が 40 個並んだ配列) を入力すると、出力は 18 にならない。出力を 18 にするためにプログラムを書き換えるとき、書き換える方法として 妥当でない のはどれか。

ただし、選択肢の書換えはそれぞれ排他的に行うものとする。また、プログラムの動作に必要なヘッダーファイルは適切に読み込まれるものとする。

```
int hash(int val){ // ハッシュ関数を定義
    return val * val % 40; // ①
}

int hash_sum(int value[], int table[]){
    bool coll[] = {false, false, false};
    for(int i = 0; i < 3; i++){
        // 値のハッシュ値のアドレスにその値自身を格納
        int address = hash(value[i]);
        if(table[address] > 0) coll[i] = true; // ②
        table[address] = value[i]; // ③
    }

    int sum = 0;
    for(int i = 0; i < 3; i++){
        // 値のハッシュ値のアドレスを参照
        int address = hash(value[i]); // ④
        sum += table[address];
    }
    printf("%d", sum);
    return 0;
}
```

1. ①の行を、「return val % 40;」と書き換える。
2. ①の行を、「return val * val * val % 40;」と書き換える。
3. ②の行の直後に、「if(coll[i]) address = hash(address);」を追加する。
さらに、④の行の直後に、「if(coll[i]) address = hash(address);」を追加する。
4. ②の行の直後に、「if(coll[i]) address = (address + 1) % 40;」を追加する。
さらに、④の行の直後に、「if(coll[i]) address = (address + 1) % 40;」を追加する。
5. ③の行を、「table[address] += value[i];」と書き換える。

【No. 40】 以下の C 言語で定義される関数 move_disk について、n = 4, a = 1, b = 2 を入力したときの実行結果を以下に示す。実行結果の空欄㊦に表示される数字として最も妥当なのはどれか。ただし、プログラムの動作に必要なヘッダーファイルは適切に読み込まれるものとする。

```
static int step_count = 1;
void move_disk(int n, int a, int b){
    if(n > 1) move_disk(n - 1, a, 6 - a - b);
    printf("Step %d: Move disk %d from %d to %d\n", step_count, n, a, b);
    step_count++;
    if(n > 1) move_disk(n - 1, 6 - a - b, b);
}
```

実行結果：

```
Step 1: Move disk 1 from 1 to 3
(中略)
Step ㊦: Move disk 3 from 3 to 2
(中略)
Step 15: Move disk 1 from 3 to 2
```

1. 4
2. 6
3. 8
4. 10
5. 12

選択B (電子工学・電子回路、No. 41～No. 44)

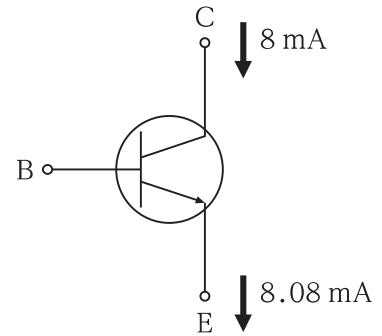
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 41】 p 型半導体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。

「p 型半導体は、シリコン(Si)の真性半導体に 3 価の元素である ㉞ などを不純物として添加することで得られる。この不純物原子が Si 原子と ㉟ 結合しようとする、価電子が 1 個不足するため、この不足分は他の Si 原子の価電子を受け取ることで補われる。このように、半導体から電子を受け取り、正孔を供与する不純物は ㊱ と呼ばれている。」

	㉞	㉟	㊱
1. ヒ素(As)	共有		ドナー
2. ヒ素(As)	金属		アクセプタ
3. ガリウム(Ga)	共有		アクセプタ
4. ガリウム(Ga)	金属		アクセプタ
5. ガリウム(Ga)	金属		ドナー

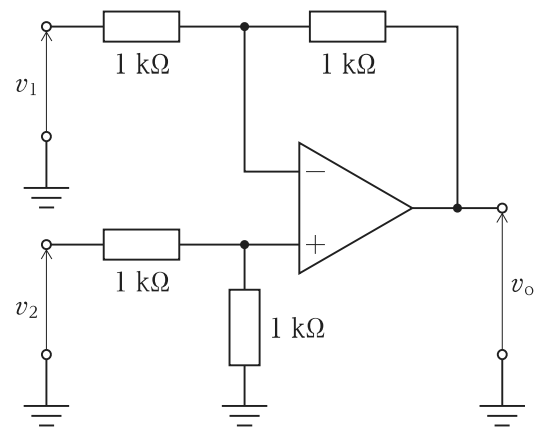
【No. 42】 図のバイポーラトランジスタにおいて、端子B、C、Eは、それぞれベース、コレクタ、エミッタの端子を示している。図のように、コレクタ電流、エミッタ電流がそれぞれ8 mA、8.08 mA のとき、エミッタ接地電流増幅率として最も妥当なのはどれか。



1. 0.01
2. 1.01
3. 10
4. 50
5. 100

【No. 43】 図のように、演算増幅器と抵抗値1 k Ω の抵抗を組み合わせた回路において、電圧 v_1 、 v_2 を入力したときに出力される電圧 v_o として最も妥当なのはどれか。

ただし、演算増幅器は理想的なものであり、演算増幅器の入力端子間の電位差はなく、各入力端子には電流が流れ込まないものとする。

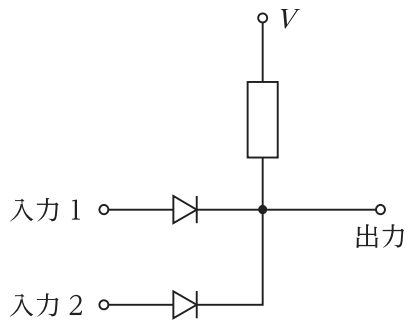


1. $-v_1 + v_2$
2. $v_1 - v_2$
3. $2(-v_1 + v_2)$
4. $v_1 + v_2$
5. $2(v_1 + v_2)$

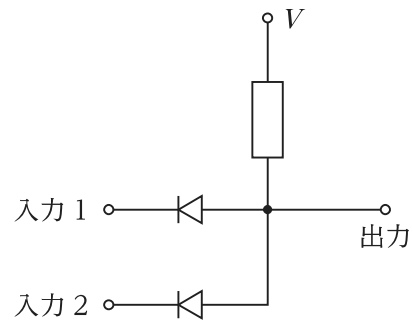
【No. 44】 図①～④はデジタル回路であり、入力 1 と入力 2 の端子にはそれぞれ、H レベル(高い電圧)か L レベル(低い電圧)の電圧が入力される。AND 回路(入力 1 と入力 2 が共に H のときに限り、出力が H となる)、OR 回路(入力 1 と入力 2 が共に L のときに限り、出力が L となる)を示すものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

ただし、H レベルは図中の V (電源電圧)と同等、L レベルは 0 V と同等であるものとする。また、ダイオードは理想的であるとする。

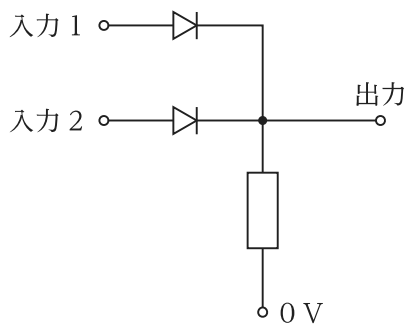
①



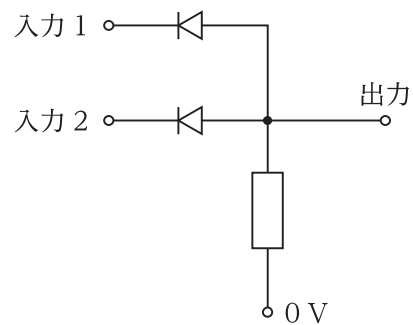
②



③



④



- | | AND | OR |
|----|-----|----|
| 1. | ① | ② |
| 2. | ① | ③ |
| 3. | ① | ④ |
| 4. | ② | ③ |
| 5. | ② | ④ |

G1－2026 デジタル・電気・電子 専門（多肢選択式）

正答番号表

No	正答	No	正答	No	正答
1	4	21	4	41	3
2	1	22	3	42	5
3	5	23	2	43	1
4	2	24	5	44	4
5	1	25	2		
6	5	26	5		
7	3	27	2		
8	2	28	1		
9	3	29	1		
10	2	30	2		
11	3	31	3		
12	1	32	2		
13	4	33	4		
14	5	34	3		
15	2	35	1		
16	1	36	4		
17	5	37	2		
18	2	38	2		
19	5	39	5		
20	4	40	5		