

専門(多肢選択式)試験問題

注 意 事 項

1. 問題は **44 題(32 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) 選択B 電子工学・電子回路	4 題	No.37～No.40	どちらか一方のみ選択 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。
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。

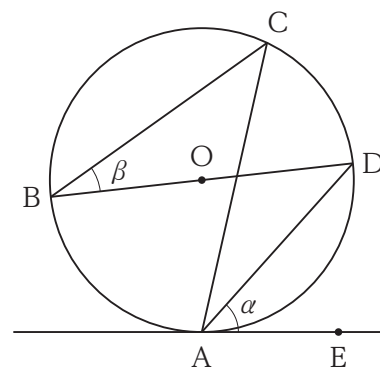
No. 1～No. 36 は**必須問題**です。これらの問題について、**全てを解答**してください。

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】 $x^4 + 2x^2 + 1$ を $x^2 - 4x - 21$ で割った余りとして正しいのはどれか。

1. $-158x + 26$
2. $-57x + 168$
3. $32x + 74$
4. $126x - 115$
5. $240x + 820$

【No. 2】 図のように、点 O を中心とする円の周上に 4 点 A, B, C, D 、点 A における接線上に点 E があり、線分 BD は円の直径である。また、 $\angle DAE = \alpha$ 、 $\angle DBC = \beta$ であるとき、 $\angle ACB$ の大きさはいくらか。



1. α
2. β
3. $90^\circ - \alpha$
4. $90^\circ - \beta$
5. $\frac{\alpha + \beta}{2}$

【No. 3】 曲線 $y = 27e^{-\frac{x^2}{3}}$ の変曲点の x 座標になっているものは次のうちではどれか。

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

【No. 4】 $\int_1^2 x^2 \log x \, dx$ はいくらか。

1. $\frac{8}{3} \log 2 - 1$
2. $\frac{8}{3} \log 2 - \frac{7}{9}$
3. $\frac{8}{3} \log 2$
4. $4 \log 2$
5. $\frac{16}{3} \log 2 + 7$

【No. 5】 実数 x, y について次の三つの不等式が成り立つとき、 $2x + 7y$ の最大値はいくらか。

$$x - y \leq 0$$

$$2x + 3y \leq 10$$

$$5x - y \geq -9$$

1. 9
2. 18
3. 23
4. 26
5. 32

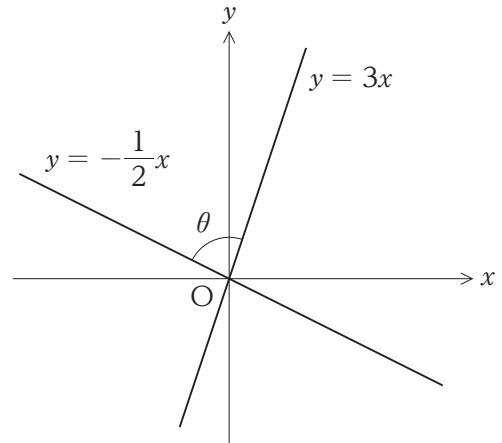
【No. 6】 実数 x について次の式が成り立つとき、 x の最大値はいくらか。

$$9^{3x} \geq 3^{x^2+5}$$

1. 5
2. $\frac{16}{3}$
3. 6
4. $\frac{15}{2}$
5. $\frac{25}{3}$

【No. 7】 図のように、二つの直線 $y = 3x$, $y = -\frac{1}{2}x$ がなす角を θ としたとき、 $\tan \theta$ の値はいくらか。

ただし、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。



1. $\frac{9}{2}$
2. $\frac{11}{2}$
3. 6
4. $\frac{13}{2}$
5. 7

【No. 8】 A の袋には赤玉 1 個と黒玉 2 個が、B の袋には黒玉が 3 個入っている。それぞれの袋から玉を 1 個ずつ無作為に取り出した後、A の袋から取り出した玉を B の袋に、B の袋から取り出した玉を A の袋に入れるという操作を繰り返す。この操作を 5 回繰り返した後に、A の袋に赤玉が入っている確率はいくらか。

1. $\frac{14}{81}$
2. $\frac{47}{243}$
3. $\frac{40}{81}$
4. $\frac{122}{243}$
5. $\frac{128}{243}$

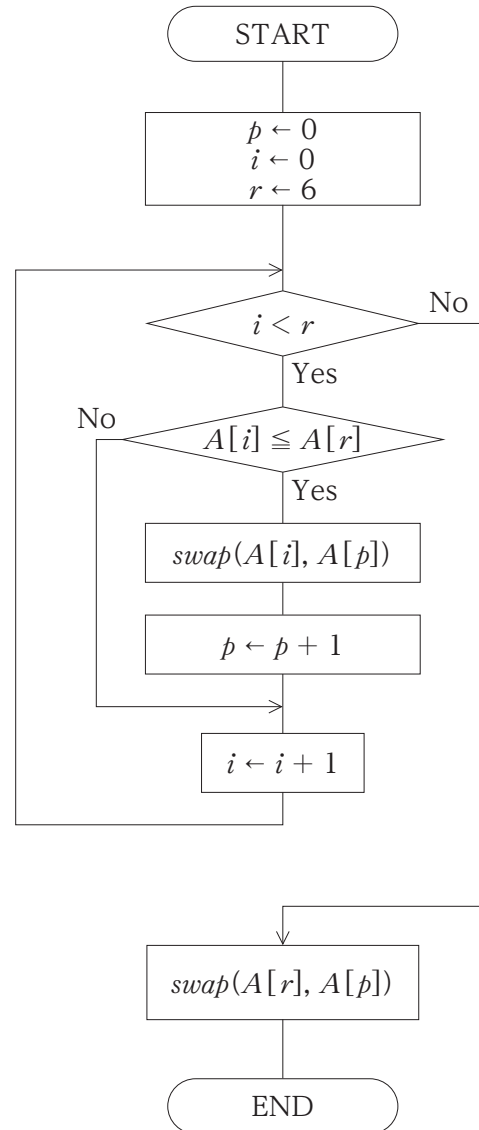
【No. 9】 配列要素 $A[0]$, $A[1]$, ..., $A[6]$ から成る配列 A が定義され、次のように値が格納されている。

$A[0]$	$A[1]$	$A[2]$	$A[3]$	$A[4]$	$A[5]$	$A[6]$
10	1	3	8	2	9	6

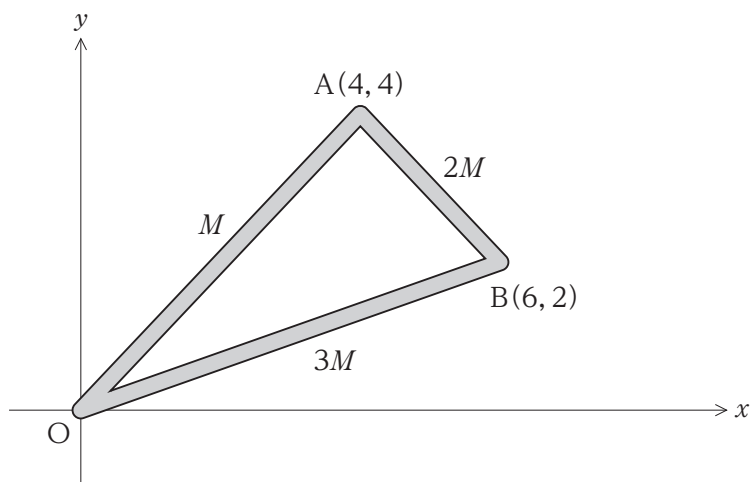
図のフローチャートを実行した後の配列 A として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $swap(a, b)$ は a と b に格納された値を入れ替える操作とする。

- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 6 | 8 | 9 | 10 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 6 | 10 | 9 | 8 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 8 | 10 | 9 | 6 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 8 | 9 | 1 | 2 | 3 | 6 |
- | $A[0]$ | $A[1]$ | $A[2]$ | $A[3]$ | $A[4]$ | $A[5]$ | $A[6]$ |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 8 | 9 | 6 | 2 | 3 | 1 |



【No. 10】 図のように、 xy 平面上に、質量が M , $2M$, $3M$ のまっすぐで一樣な細い剛体棒の端を、点 O , A , B で結合させた構造物がある。この構造物の重心の座標として最も妥当なのはどれか。



1. $\left(2, \frac{10}{3}\right)$
2. $\left(\frac{10}{3}, \frac{11}{6}\right)$
3. $\left(\frac{10}{3}, 2\right)$
4. $\left(\frac{7}{2}, \frac{11}{6}\right)$
5. $\left(\frac{7}{2}, \frac{10}{3}\right)$

【No. 11】 図 I のように、高さ $4L$ の一様な直方体状の物体を、上層の密度が ρ_A である液体 A、下層の密度が ρ_B ($\rho_A < \rho_B$) である液体 B から成る 2 層の液体に沈めたところ、物体の下面が液体 A と液体 B の境界面から $3L$ だけ低い位置で静止した。次に、図 II のように、この物体を液体 B のみに浮かべて静止させたとき、物体の沈んでいる深さ h として最も妥当なのはどれか。

ただし、物体にかかる大気圧と液体にかかる大気圧の差は無視するものとする。

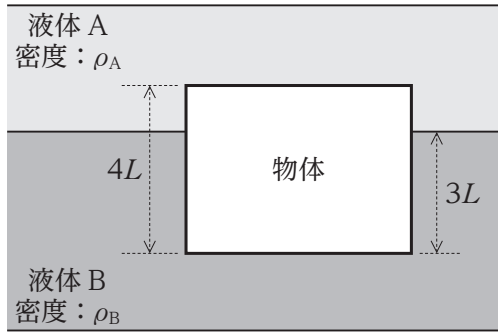


図 I

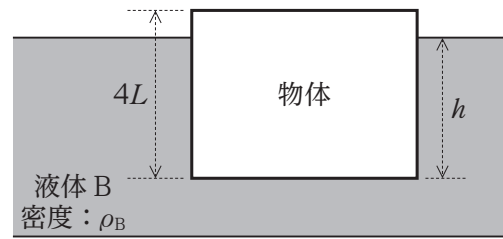
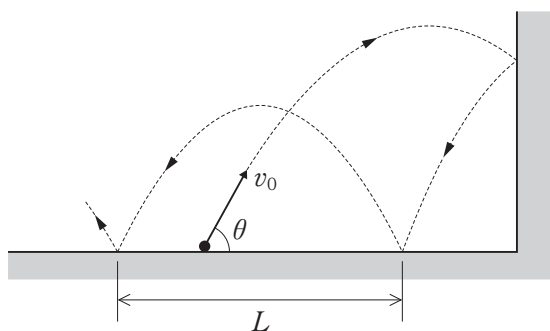


図 II

1. $\frac{\rho_A + 3\rho_B}{2\rho_B}L$
2. $\frac{3(\rho_A + \rho_B)}{2\rho_B}L$
3. $\frac{3\rho_A + \rho_B}{\rho_B}L$
4. $\frac{\rho_A + 3\rho_B}{\rho_B}L$
5. $\frac{3(\rho_A + \rho_B)}{\rho_B}L$

【No. 12】 図のように、水平で滑らかな床上から、仰角 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)、速さ v_0 で小球を打ち出したところ、小球は鉛直で滑らかな壁に衝突してはね返り、さらに床との衝突を繰り返した。小球が床と1回目に衝突した地点から2回目に衝突した地点までの水平距離 L として最も妥当なのはどれか。

ただし、小球と壁、及び、小球と床との間の反発係数を共に e 、重力加速度の大きさを g とする。

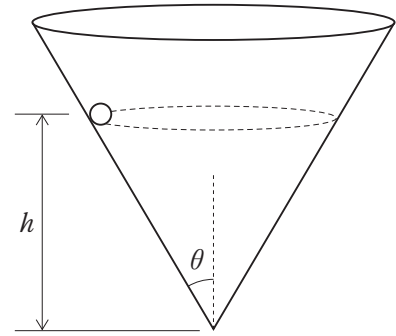


1. $\frac{ev_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
2. $\frac{2ev_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
3. $\frac{e^2v_0^2}{2g} \sin \theta \cos \theta$
4. $\frac{e^2v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$
5. $\frac{2e^2v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$

【No. 13】 図のように、軸が鉛直で半頂角 θ の滑らかな円錐面があり、質量 m の小球が高さ h の位置で等速円運動をしている。このとき、円運動の周期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。

1. $\frac{2\pi}{\tan \theta} \sqrt{\frac{h}{g}}$
2. $\frac{2\pi}{\tan \theta} \sqrt{gh}$
3. $2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$
4. $2\pi \tan \theta \sqrt{\frac{h}{g}}$
5. $2\pi \tan \theta \sqrt{gh}$



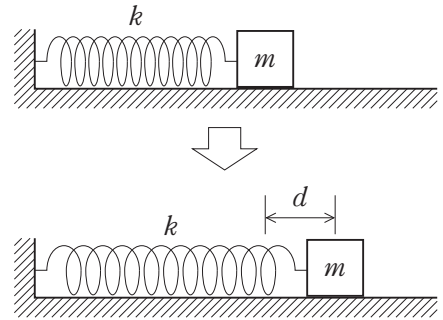
【No. 14】 次の記述の㉖～㉙に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「波には、波の進行方向と同じ方向に振動する縦波と、波の進行方向に対して垂直な方向に振動する横波がある。縦波の例としては ㉖ が、横波の例としては ㉙ がある。

また、地震の実体波は縦波の ㉗ と横波の ㉘ に分けられ、この ㉗ と ㉘ の到達時間の差は、震源の決定に利用されている。」

- | | ㉖ | ㉙ | ㉗ | ㉘ |
|---------|------|-----|-----|---|
| 1. 音波 | 電磁波 | P 波 | S 波 | |
| 2. 音波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | |
| 3. 水面の波 | 音波 | P 波 | S 波 | |
| 4. 水面の波 | 電磁波 | S 波 | P 波 | |
| 5. 電磁波 | 水面の波 | P 波 | S 波 | |

【No. 15】 図のように、粗い水平な床の上ではね定数 k のばねの一端を壁に固定し、ばねが自然長となる位置で他端に質量 m の小物体を取り付けた。この小物体を水平方向に d だけ引っ張り、静かに手を放したところ、小物体は振動した。このとき、ばねの自然長からの縮みの最大値として最も妥当なのはどれか。

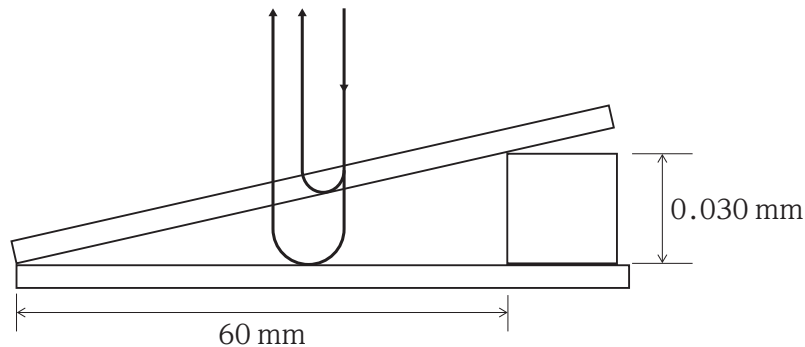


ただし、ばねの長さは d に比べて十分に長いものとし、また、小物体と床の間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。

1. $\sqrt{d^2 - \frac{2\mu mgd}{k}}$
2. $d - \frac{2\mu mg}{k}$
3. $d - \frac{\mu mg}{k}$
4. $\frac{\mu mgd}{k}$
5. $\frac{2\mu mgd}{k}$

【No. 16】 図のように、2枚の平面ガラス板の一端を密着させ、そこから距離 60 mm だけ離れたところに高さ 0.030 mm の物体を挟んだ。その後、真上から単色光を当て、真上から観察すると、明暗の縞模様が観察された。この隣り合う明るい縞どうしの間隔が 0.50 mm であるとき、当てた単色光の波長として最も妥当なのはどれか。

ただし、2枚の平面ガラス板と物体で囲まれたくさび形の部分には空気が入っているものとする。

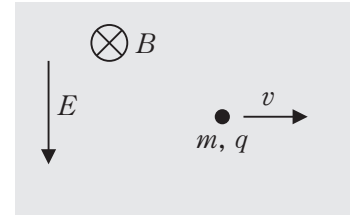


1. 360 nm
2. 400 nm
3. 500 nm
4. 900 nm
5. 1000 nm

【No. 17】 理想気体の状態変化を、ポリトロップ指数 n を用いて表すことを考える。理想気体の圧力を p 、体積を V とすると、 pV^n が一定となる場合における状態変化に関する次の記述のうち、最も妥当なのはどれか。

1. $n = 0$ は、定積変化に対応する。
2. $n = 1$ は、断熱変化に対応する。
3. $n = 1$ は、等温変化に対応する。
4. n が比熱比と等しいとき、等温変化に対応する。
5. n が比熱比と等しいとき、定圧変化に対応する。

【No. 18】 互いに直交する大きさ E の一様な電界と、磁束密度の大きさ B の一様な磁界がある。図のように、質量 m 、電気量 q の荷電粒子を、速さ v で、この電界と磁界の双方に直交するように入射させたところ、等速直線運動を続けた。このとき、 v として最も妥当なのはどれか。



1. $\frac{E}{B}$
2. $\frac{B}{E}$
3. $\frac{qE}{B}$
4. $\frac{mE}{qB}$
5. $\frac{qB}{mE}$

【No. 19】 図 I，II のような、50 V の電源と抵抗値が $2\ \Omega$ ， $4\ \Omega$ ， $12\ \Omega$ の三つの抵抗から成る回路がある。図 I，II の回路において、抵抗値が $12\ \Omega$ の抵抗にかかる電圧をそれぞれ V_1 ， V_2 としたとき、 $\frac{V_1}{V_2}$ として最も妥当なのはどれか。

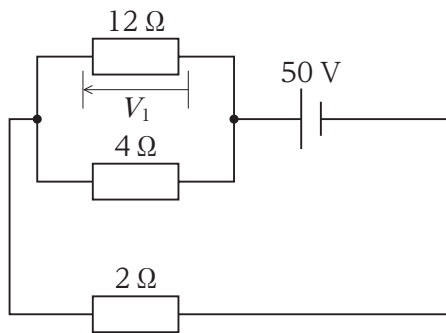


図 I

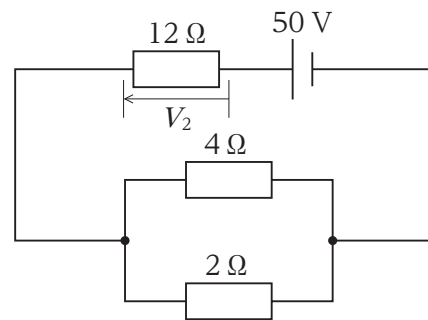
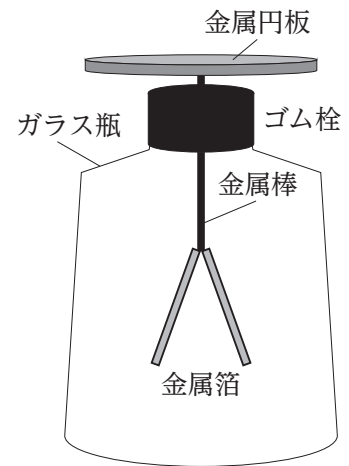


図 II

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

【No. 20】 金属円板、金属棒、2枚の金属箔^{はく}をゴム栓でガラス瓶に固定した図Ⅰのような器具を箔検電器という。金属円板に帯電した物体を近づけたり接触させたりすると、箔が帯電し、斥力により箔が開く。次の①，②，③の操作をした後の箔の開閉の組合せとして最も妥当なのはどれか。

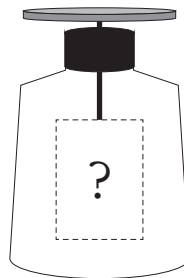


図Ⅰ

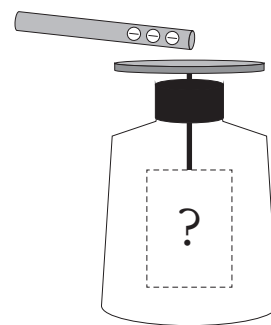
- ① 帯電しておらず箔が閉じた箔検電器の金属円板に、図Ⅱのように、正に帯電した物体を接触しないように近づけ、その後、金属円板に指で触れた。
- ② ①に続いて、図Ⅲのように、金属円板から指を離し、その後、物体を遠ざけた。
- ③ ②に続いて、図Ⅳのように、金属円板に負に帯電した物体を接触しないように近づけた。



図Ⅱ



図Ⅲ



図Ⅳ

- | | ① | ② | ③ |
|------|---|---|---|
| 1. 閉 | 閉 | 開 | |
| 2. 閉 | 開 | 開 | |
| 3. 開 | 閉 | 閉 | |
| 4. 開 | 閉 | 開 | |
| 5. 開 | 開 | 閉 | |

【No. 21】 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。

「表面に 1 から 13 までの数字が一つずつ書かれ、数字が 1 ～ 5 の裏面が赤色、6 ～ 10 の裏面が青色、11 ～ 13 の裏面が黄色の 13 枚のカードが箱の中にある。このとき、箱の中からカードを 2 枚取り出す組合せの数は ㉗ 通りであり、取り出した 2 枚の数字の和が 20 以下になる確率は ㉘ である。また、取り出した 2 枚の数字の和が 20 以下のとき、2 枚とも裏面が青色以外の色である確率は ㉙ である。」

	㉗	㉘	㉙
1.	156	$\frac{23}{26}$	$\frac{25}{69}$
2.	156	$\frac{67}{78}$	$\frac{34}{67}$
3.	78	$\frac{23}{26}$	$\frac{34}{69}$
4.	78	$\frac{23}{26}$	$\frac{25}{69}$
5.	78	$\frac{67}{78}$	$\frac{34}{67}$

【No. 22】 一変数方程式の解の数値計算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。

「以下の関数 $f(x)$ を考える。

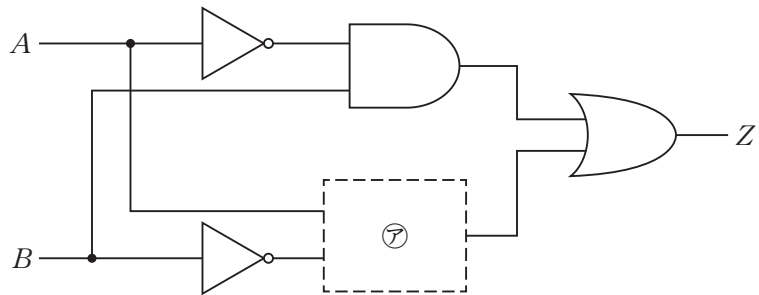
$$\begin{cases} f(x) = 0.5x - 0.5 & (x < -1) \\ f(x) = x & (-1 \leq x \leq 2) \\ f(x) = 0.5x + 1 & (2 < x) \end{cases}$$

区間 $[-2, 4]$ における方程式 $f(x) = 0$ の解の近似値を求めるために、ニュートン法、はさみうち法又は二分法のアルゴリズムを用いることを考える。関数 $f(x)$ が区間 $[-2, 4]$ において ㉞ 点を持つため、これら三つのうちニュートン法を用いるとアルゴリズムが収束しないことがある。一方、関数 $f(x)$ は区間 $[-2, 4]$ において ㉟ であるから、はさみうち法と二分法のアルゴリズムは解に収束する。はさみうち法と二分法は方程式 $f(x) = 0$ の解を含むと考えられる区間 $[a, b]$ を繰り返し更新して解を求めるが、区間 $[a, b]$ の初期値として区間 $[-2, 4]$ を用いたときに、区間 $[a, b]$ の1回以下の更新で近似値ではなく $f(x) = 0$ の真の解 $x = 0$ を得られるアルゴリズムは、はさみうち法と二分法のうち ㊱ である。」

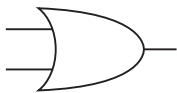
㉞	㉟	㊱
1. 微分可能な	連続	二分法
2. 微分できない	連続	はさみうち法
3. 微分できない	連続	二分法
4. 連続な	微分可能	はさみうち法
5. 連続な	微分可能	二分法

【No. 23】 図のような論理回路において、入力 A , B と出力 Z の関係が以下の真理値表で示されるとき、図の㉔に当てはまる図記号として最も妥当なのはどれか。

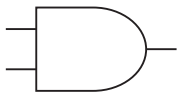
入力		出力
A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



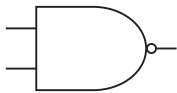
1.



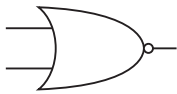
2.



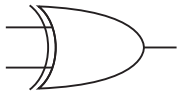
3.



4.



5.



【No. 24】 演算装置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。

「中央処理演算装置がコンピュータの制御や汎用的な演算機能を有するのに対し、画像処理装置は ㉗とも呼ばれ、画像処理を目的として開発された演算装置である。特に、㉗は3次元グラフィックスにおける頂点計算や陰影処理で使用する大量の ㉘を高速に行うことを得意とし、㉙能力が高い。最近では、その演算能力を生かし、㉗は機械学習にも応用される。」

㉗	㉘	㉙
1. ASIC	行列演算	逐次処理
2. ASIC	分岐処理	並列処理
3. GPU	行列演算	並列処理
4. GPU	行列演算	逐次処理
5. GPU	分岐処理	並列処理

【No. 25】 三つのタスク A, B, C をそれぞれ単独で実行した場合における、演算装置と入出力装置の動作順序及び処理時間は、表のとおりである。この演算装置と入出力装置から成るシステムがタスク実行可能な状態において、A, B, C の順番で1秒間隔に処理要求が到着し、演算装置は処理要求の到着順に処理を行うとき、A のタスクが到着してから三つのタスクが全て完了するまでに要する時間として最も妥当なのはどれか。

ただし、演算装置は同時に一つのみ演算処理を実行可能で、入出力装置は競合せず、表に示す処理時間以外は考慮しないものとする。

タスク	単独実行時の動作順序と処理時間
A	演算装置(2秒) → 入出力装置(10秒) → 演算装置(2秒)
B	演算装置(2秒) → 入出力装置(7秒) → 演算装置(2秒)
C	演算装置(1秒) → 入出力装置(5秒) → 演算装置(2秒)

1. 14 秒
2. 15 秒
3. 16 秒
4. 17 秒
5. 18 秒

【No. 26】 待ち行列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。

「ある窓口は、客の到着間隔が平均 4 分である。窓口は一つであり、客は一人ずつ順番に窓口でサービスを受け、窓口における客一人当たりのサービス処理時間は平均 3 分である。客は、窓口に着したとき、窓口が塞がっていれば、空くまで待ち行列に入るとする。このとき、窓口で待っている客の数は、サービスを受けている客を含めて平均 ㉞ 人であり、客が窓口に着してからサービスを受け終わるまでの時間の平均は ㉟ 分である。また、窓口のサービス処理時間の平均が大きくなり、客の到着間隔の平均に近づくと、客が窓口に着してからサービスを受け終わるまでの時間の平均は ㊱ 。

ただし、客の到着及びサービス処理は、 $M/M/1$ 待ち行列モデルに従うものとする。

また、 $M/M/1$ 待ち行列モデルにおいて、客の数の平均 E は、単位時間当たりの客の平均到着人数 λ 、単位時間当たりの窓口の平均サービス処理数 μ を用いて、以下のように表される。

$$E = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad \text{ただし} \quad \rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

」

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|---------------|----------------|-----------|
| 1. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{9}{4}$ | 特定の値に近づく |
| 2. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{21}{4}$ | 限りなく大きくなる |
| 3. | 3 | 9 | 特定の値に近づく |
| 4. | 3 | 12 | 特定の値に近づく |
| 5. | 3 | 12 | 限りなく大きくなる |

【No. 27】 離散時間信号に対するデジタルフィルタに関する次の記述の㉔、㉕、㉖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。

「移動平均フィルタは、㉔ インパルス応答フィルタの一種で、㉕ フィルタとして機能する。サンプリング周期が T 、時刻 t における信号の値 $x(t)$ が表のとおりとなる離散時間信号に対して、窓幅 5 サンプルの移動平均フィルタを適用したとき、時刻 $7T$ におけるフィルタの出力は ㉖ となる。」

時刻 t	0	$1T$	$2T$	$3T$	$4T$	$5T$	$6T$	$7T$	$8T$	$9T$	$10T$	$11T$	$12T$	$13T$	$14T$
信号 $x(t)$	-2	-5	9	13	15	2	-11	6	9	4	-6	7	-11	-6	-3

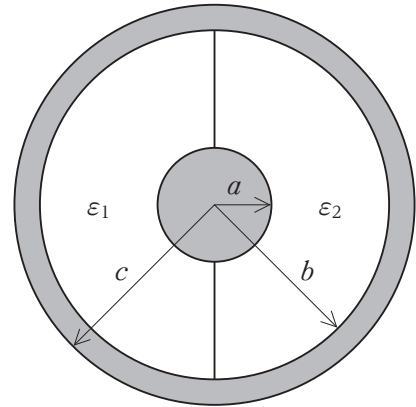
- | | ㉔ | ㉕ | ㉖ |
|-------|------|---|---|
| 1. 無限 | ハイパス | 6 | |
| 2. 無限 | ローパス | 5 | |
| 3. 有限 | ハイパス | 4 | |
| 4. 有限 | ローパス | 5 | |
| 5. 有限 | ローパス | 6 | |

【No. 28】 IP アドレスに関する次の記述の㉔、㉕、㉖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。

「IP(インターネットプロトコル)には、代表的なものとして IPv4 と IPv6 のバージョンがあり、IPv6 の IP アドレスは ㉔ ビットで構成され、IPv4 の IP アドレスは 32 ビットで構成される。IPv4 において一般的に IP アドレスは ㉕ と ㉖ で表され、㉕ は端末が属しているグループを表し、㉖ はグループ内で端末を識別するために利用される。」

- | | ㉔ | ㉕ | ㉖ |
|--------|--------------|-------------|---|
| 1. 64 | ホスト部 | ネットワーク部 | |
| 2. 64 | ネットワーク部 | ホスト部 | |
| 3. 128 | ホスト部 | ネットワーク部 | |
| 4. 128 | サブネットプレフィックス | インターフェース ID | |
| 5. 128 | ネットワーク部 | ホスト部 | |

【No. 29】 図のように、真空中に同心で半径 a の導体球と内径 b 、外径 c の球殻状導体が置かれている。導体間の領域を導体球の中心を通る平面で二等分し、一方を誘電率 ε_1 の誘電体、他方を誘電率 ε_2 の誘電体で満たした。このときの導体間の静電容量として最も妥当なのはどれか。



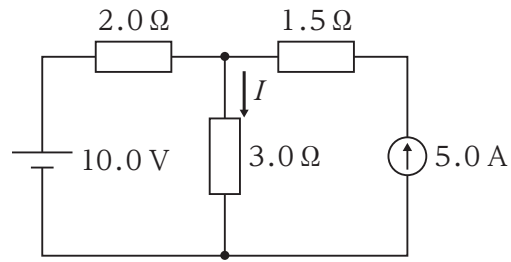
1. $\frac{\pi ab(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{b - a}$
2. $\frac{2\pi ab(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{b - a}$
3. $\frac{4\pi ab(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{b - a}$
4. $\frac{2\pi ac(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{c - a}$
5. $\frac{4\pi ac(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{c - a}$

【No. 30】 真空中において、同一平面内に、無限に長い3本の直線状導体が互いに平行に置かれている。直線状導体を左から順に a , b , c とすると、 a と b の間隔は 5 m 、 b と c の間隔は 2 m である。また、 a , b には同じ向きに、 c には逆向きにそれぞれ 3 A の直流電流が流れているものとする。このとき、 b が a と c に流れる電流によって受ける 1 m 当たりの力の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、真空の透磁率を $4\pi \times 10^{-7}\text{ H/m}$ とする。

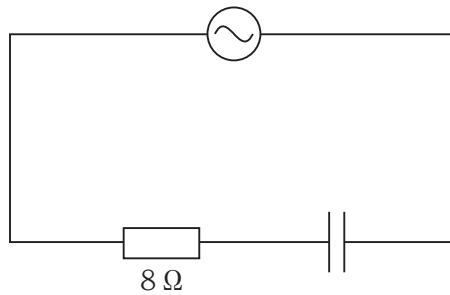
1. $1.3 \times 10^{-6}\text{ N}$
2. $1.9 \times 10^{-6}\text{ N}$
3. $2.5 \times 10^{-6}\text{ N}$
4. $3.0 \times 10^{-6}\text{ N}$
5. $3.6 \times 10^{-6}\text{ N}$

【No. 31】 図のような回路において、電流 I の大きさとして最も妥当なのはどれか。



1. 3.0 A
2. 3.5 A
3. 4.0 A
4. 4.5 A
5. 5.0 A

【No. 32】 図のように、 $8\ \Omega$ の抵抗とコンデンサを直列に接続した交流回路がある。この回路において、電源の周波数を 50 Hz にしたときの回路の力率は、80 % になった。電源の周波数を 25 Hz にしたときの回路の力率として最も妥当なのはどれか。



1. 40 %
2. 42 %
3. 56 %
4. 60 %
5. 68 %

【No. 33】 図 I のような四端子回路において、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 $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ を用いて、

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

で表される。

このとき、図 II のような四端子回路の縦続行列 $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ の B として最も妥当なのはどれか。

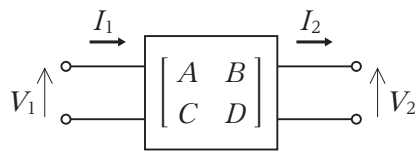


図 I

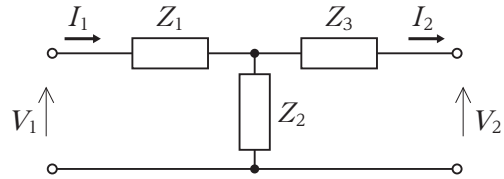
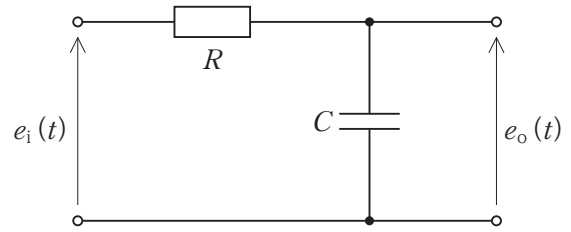


図 II

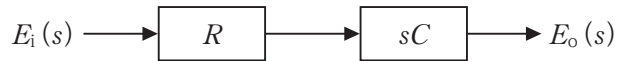
1. $Z_1 + Z_2 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_1}$
2. $Z_1 + Z_2 + \frac{Z_1 Z_3}{Z_2}$
3. $Z_1 + Z_3 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_1}$
4. $Z_1 + Z_3 + \frac{Z_1 Z_3}{Z_2}$
5. $Z_2 + Z_3 + \frac{Z_1 Z_2}{Z_3}$

【No. 34】 図のような回路において、入力電圧を $e_i(t)$ 、出力電圧を $e_o(t)$ とみなしたときのブロック線図として最も妥当なのはどれか。

ただし、 $e_i(t)$ 、 $e_o(t)$ のラプラス変換を $E_i(s)$ 、 $E_o(s)$ とする。



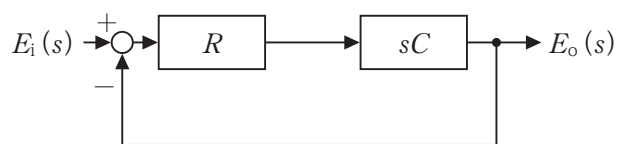
1.



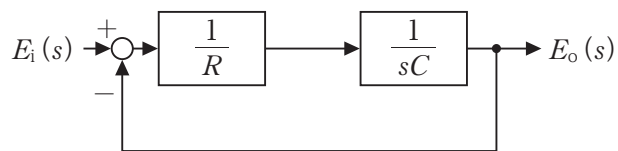
2.



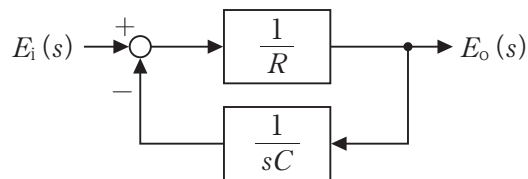
3.



4.



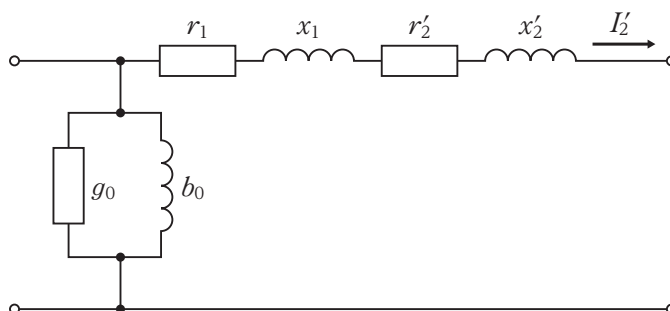
5.



【No. 35】 変圧器の損失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。

「変圧器における損失には、主に、巻線に電流が流れることによるジュール熱である ㉗ や、ヒステリシス損や渦電流損から成る ㉘ がある。図のような簡易等価回路で表される変圧器においては、㉗ は ㉙ の式で表される。

ただし、 r_1 は一次巻線抵抗、 x_1 は一次漏れリアクタンス、 g_0 は励磁コンダクタンス、 b_0 は励磁サセプタンス、 r'_2 、 x'_2 、 I'_2 はそれぞれ二次巻線抵抗、二次漏れリアクタンス、二次電流を一次換算したものである。」



- | | ㉗ | ㉘ | ㉙ |
|-------|----|--|---|
| 1. 鉄損 | 銅損 | $(r_1 + r'_2)I_2'^2$ | |
| 2. 鉄損 | 銅損 | $\left(\frac{1}{g_0} + r_1 + r'_2\right)I_2'^2$ | |
| 3. 鉄損 | 銅損 | $\left(\frac{1}{g_0} + r_1 + r'_2 + \frac{1}{b_0} + x_1 + x'_2\right)I_2'^2$ | |
| 4. 銅損 | 鉄損 | $(r_1 + r'_2)I_2'^2$ | |
| 5. 銅損 | 鉄損 | $\left(\frac{1}{g_0} + r_1 + r'_2 + \frac{1}{b_0} + x_1 + x'_2\right)I_2'^2$ | |

【No. 36】 送電線路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。

- ・ 一つの送電線路において、同一負荷に対して電力を供給する場合、送電電圧を2倍にすると、送電線路の抵抗による損失は元の電圧のときと比べて ㉞ となる。ただし、線路定数は不変とする。
- ・ 線路電圧が高く、^こ亘長が長くなった場合に、受電端が開放又は軽負荷の状態では、線路定数のうち ㉟ の影響が大きくなり、進み電流が線路に流れるため、受電端電圧値が送電端電圧値より大きくなることをフェランチ効果という。フェランチ効果への対策としては、㊱ を接続するなどがある。

㉞	㉟	㊱
1. $\frac{1}{2}$	静電容量	分路リアクトル
2. $\frac{1}{2}$	インダクタンス	進相コンデンサ
3. $\frac{1}{4}$	静電容量	分路リアクトル
4. $\frac{1}{4}$	静電容量	進相コンデンサ
5. $\frac{1}{4}$	インダクタンス	進相コンデンサ

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。

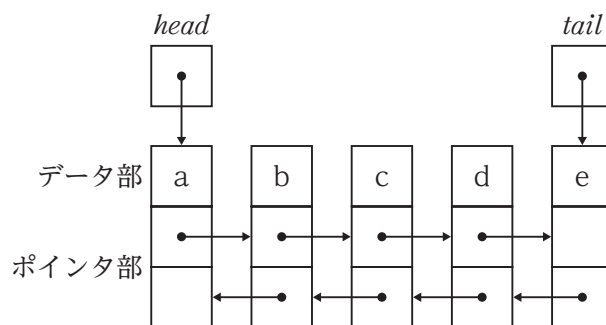
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

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】 図は双方向リストを示しており、各レコードは自身の直後のレコードに加え、直前のレコードのポインタも記憶している。また、リストに関する情報として *head* 及び *tail* のポインタが分かっており、*head* 及び *tail* にはそれぞれ先頭及び末尾のレコードのポインタが記憶されている。この双方向リストに関する記述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 単方向リストと比較し、レコード一つ当たりに必要な記憶領域が小さい。
- ㉕ 双方向リスト A を別の双方向リスト B の後ろに接続させる作業を行う場合、作業時のポインタへのアクセス回数は、双方向リスト B の長さ依存する。
- ㉖ 目的のレコードがリストの末尾に近い場合、同じレコード数の単方向リストと比較し、少ないポインタへのアクセス回数によって目的のレコードにアクセスできる。



矢印は、矢印の先のレコードのポインタを保持していることを表す。

- 1. ㉔
- 2. ㉔、㉕
- 3. ㉔、㉖
- 4. ㉕、㉖
- 5. ㉖

【No. 38】 終端記号の集合が $\{a, b, c\}$ 、非終端記号の集合が $\{S, T\}$ 、開始記号が S 、生成規則の集合が $\{S \rightarrow aS, S \rightarrow bS, S \rightarrow aT, T \rightarrow c\}$ で与えられる生成文法 G に関する記述㉠～㉥のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉠ G は文脈自由文法である。
- ㉡ G は正規文法である。
- ㉢ 開始記号 S から導出される全ての文字列に含まれる終端記号 a と b の個数は異なる。
- ㉣ 開始記号 S から導出される文字列の集合を受理する決定性有限オートマトンが存在する。

1. ㉠、㉡、㉢
2. ㉠、㉡、㉣
3. ㉠、㉢、㉣
4. ㉠、㉣
5. ㉡、㉣

【No. 39】 次に示す C 言語で定義される関数について、 $\text{target} = 42$, $a = \{0, 1, 2, 3, \dots, 97, 98, 99\}$ (0 から 99 までの数字が順に並んでいる配列) を引数として与えたとき、表示される数値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。

```
int search(int target, int a[]){
    int low = 0;
    int high = 99;
    int count = 0;
    while(1){
        count = count + 1;
        int mid = (low + high) / 2;
        if(target > a[mid]) low = mid + 1;
        else high = mid - 1;
        if(target == a[mid] || high < low) break;
    }
    printf("%d", count);
    return 0;
}
```

1. 3
2. 4
3. 6
4. 7
5. 9

【No. 40】 次を示す C 言語のプログラムには、引数 price で示された価格を支払うために、配列として与えられる引数 coin_values で示される価値をもつ硬貨をそれぞれ何枚支払えばよいか表示する関数 pay と、硬貨の種類を示す配列 c1, c2 が含まれている。関数 pay の動作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、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。

「この関数 pay に価格 171 と配列 c2 を与えたとき『価値 100 の硬貨を 1 枚、価値 50 の硬貨を 1 枚、価値 ㉞ の硬貨を ㉟ 枚、価値 ㊱ の硬貨を 1 枚、支払います。』と表示される。」

```
unsigned c1[] = {500, 100, 50, 10, 5, 1};
unsigned c2[] = {100, 50, 5, 10, 1};

void pay(unsigned price, unsigned coin_values[]) {
    unsigned rest = price % coin_values[0];
    if (price / coin_values[0] > 0)
        printf("価値 %u の硬貨を %u 枚、", coin_values[0], price / coin_values[0]);
    if (rest != 0)
        pay (rest, coin_values + 1);
    else
        printf("支払います。¥n");
}
```

- | | ㉞ | ㉟ | ㊱ |
|----|----|----|----|
| 1. | 1 | 11 | 10 |
| 2. | 5 | 2 | 10 |
| 3. | 5 | 4 | 1 |
| 4. | 10 | 2 | 1 |
| 5. | 10 | 2 | 6 |

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】 半導体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。

- ・ 高純度のシリコン(Si)にリン(P)を添加すると、㉖ のすぐ ㉗ にドナー準位が形成され、n型半導体となる。
- ・ pn接合では、接合部付近に ㉘ が形成され、㉙ が生じる。

	㉖	㉗	㉘	㉙
1. 価電子帯	上	反転層	電子親和力	
2. 価電子帯	下	空乏層	拡散電位	
3. 伝導帯	上	反転層	拡散電位	
4. 伝導帯	下	空乏層	電子親和力	
5. 伝導帯	下	空乏層	拡散電位	

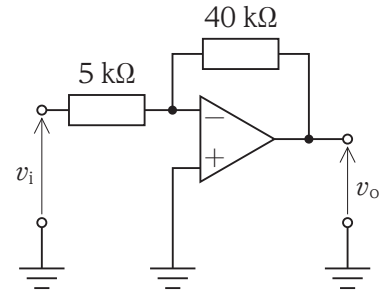
【No. 42】 バイポーラトランジスタと電界効果トランジスタ(FET)に関する記述㉖～㉙のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉖ バイポーラトランジスタのコレクタ電流には、電子と正孔の両方が関与する。
- ㉗ バイポーラトランジスタは、チャンネルの両側をゲート電極で挟んだ構造のトランジスタである。
- ㉘ MOSFETのうちエンハンスメント型とは、ゲート電圧が0Vのときにドレイン電流が流れるものをいう。
- ㉙ バイポーラトランジスタは電流によって電流を調整でき、FETは電圧によって電流を調整できる。

1. ㉖、㉗
2. ㉖、㉘
3. ㉖、㉙
4. ㉗、㉙
5. ㉘、㉙

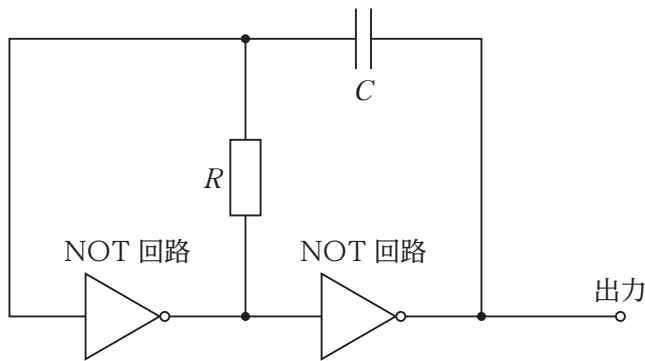
【No. 43】 図のような演算増幅器を用いた回路において、電圧 v_i を入力したときに出力される電圧を v_o とする。この回路の電圧利得 $\frac{v_o}{v_i}$ として最も妥当なのはどれか。

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。

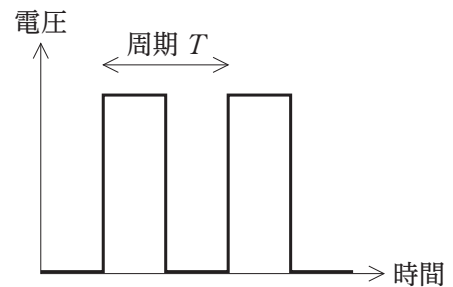


1. -9
2. -8
3. -1
4. 8
5. 9

【No. 44】 図Ⅰは、二つのインバータ(NOT回路)を用いて構成され、図Ⅱのような矩形波を出力する非安定マルチバイブレータである。この矩形波の発振周波数 $f = \frac{1}{T}$ と、抵抗値 R 及び静電容量 C との関係として最も妥当なのはどれか。



図Ⅰ



図Ⅱ

1. f は R と C に比例する。
2. f は R と C に反比例する。
3. f は R に比例し、 C に反比例する。
4. f は R に反比例し、 C に比例する。
5. f は R に反比例し、 C には依存しない。

G1－2025 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	5	21	4	41	5
2	3	22	2	42	3
3	2	23	2	43	2
4	2	24	3	44	2
5	4	25	3		
6	1	26	5		
7	5	27	4		
8	4	28	5		
9	2	29	2		
10	4	30	1		
11	4	31	3		
12	5	32	3		
13	4	33	4		
14	1	34	4		
15	2	35	4		
16	3	36	3		
17	3	37	5		
18	1	38	2		
19	1	39	2		
20	2	40	3		