

## 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	
選択問題			合計 40 題 解答	
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】 方程式  $kx^2 + 4x + k = 0$  が異なる二つの正の実数解をもつような整数  $k$  の値として最も妥当なのはどれか。

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

【No. 2】  $xy$  平面上に  $(1, 3)$ ,  $(2, 5)$ ,  $(7, 1)$ ,  $(a, b)$  の4点があり、これら4点が平行四辺形の頂点となる時、 $(a, b)$  となり得るもののみを全て挙げているのはどれか。

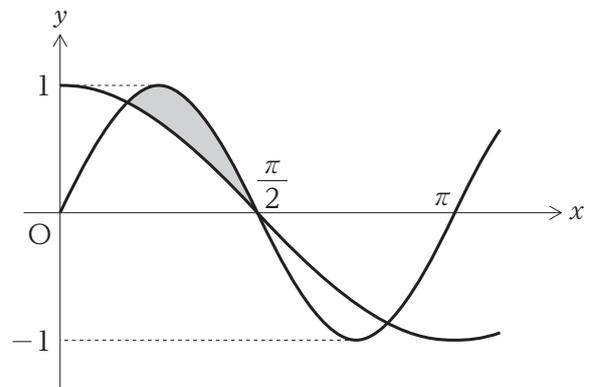
1.  $(-5, 8)$ ,  $(5, 0)$
2.  $(-5, 8)$ ,  $(5, 0)$ ,  $(8, 3)$
3.  $(-4, 7)$ ,  $(5, 0)$ ,  $(8, 3)$
4.  $(-4, 7)$ ,  $(6, -1)$
5.  $(-4, 7)$ ,  $(6, -1)$ ,  $(8, 3)$

【No. 3】 放物線  $y = x^2 - 5x$  に引いた接線の傾きが  $-1$  であったとき、この接線と  $y$  軸との交点における  $y$  座標の値はいくらか。

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

【No. 4】 図のように、 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$  において、曲線  $y = \sin 2x$  及び曲線  $y = \cos x$  のみで囲まれた領域の面積はいくらか。

1.  $\frac{1}{8}$
2.  $\frac{1}{6}$
3.  $\frac{1}{4}$
4.  $\frac{1}{3}$
5.  $\frac{1}{2}$



【No. 5】 実数  $x$  について、 $2^{3x} - 2^{2x} - 5 \cdot 2^{x+1} - 2^3 \geq 0$  が成り立つとき、 $x$  の最小値はいくらか。

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

2. 1

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

4. 2

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

【No. 6】  $\sin \theta - \cos \theta = \frac{1}{2}$  であるとき、 $\sin^3 \theta - \cos^3 \theta$  の値はいくらか。

1.  $\frac{5}{16}$

2.  $\frac{7}{16}$

3.  $\frac{9}{16}$

4.  $\frac{11}{16}$

5.  $\frac{13}{16}$

【No. 7】  $8^{\log_2 3}$  はいくらか。

1. 9
2. 16
3. 24
4. 27
5. 48

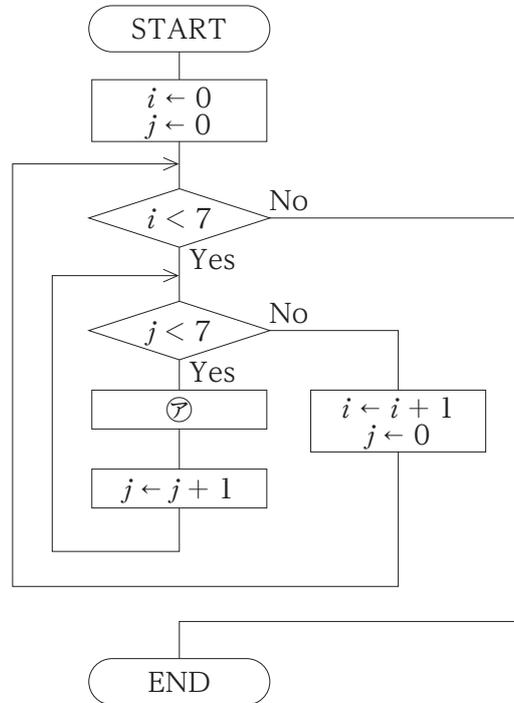
【No. 8】 二つの工場 A, B で製造された製品には、それぞれある確率で不良品が混入している。

A の製品が 6 割、B の製品が 4 割を占める大量の製品の中から 1 個取り出したときに、それが不良品である確率は 1.2 % であり、また、その不良品が A の製品である確率は 75 % であることが分かっている。このとき、それぞれの工場で作られた製品に不良品が混入している確率の組合せとして正しいのはどれか。

- |    | A      | B      |
|----|--------|--------|
| 1. | 0.75 % | 1.00 % |
| 2. | 0.75 % | 1.50 % |
| 3. | 1.50 % | 0.75 % |
| 4. | 1.50 % | 1.00 % |
| 5. | 3.00 % | 1.50 % |

【No. 9】 図Iは、図IIで表される2次元配列Aの状態を、図IIIで表される2次元配列Bの状態に変更するフローチャートである。図Iの㉞に当てはまるものとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

ただし、A、Bにおける*i*行*j*列の要素をそれぞれA[i][j]、B[i][j] ( $0 \leq i \leq 6, 0 \leq j \leq 6$ )とする。



図I

A:

		<i>j</i>						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>i</i>	0		*	*	*	*	*	
	1				*			
	2				*			
	3				*			
	4		*		*			
	5		*		*			
	6		*	*	*			

図II

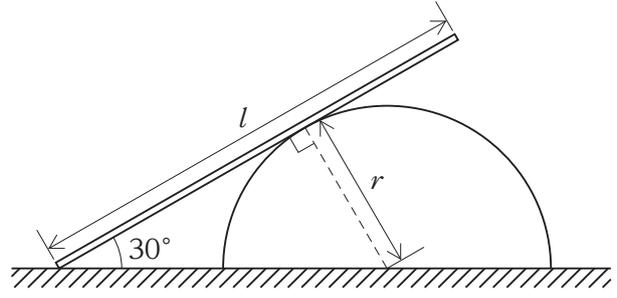
B:

		<i>j</i>						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>i</i>	0							
	1	*	*	*				*
	2	*						*
	3	*	*	*	*	*	*	*
	4							*
	5							*
	6							

図III

1.  $B[6 - i][6 - j] \leftarrow A[i][j]$
2.  $B[6 - j][i] \leftarrow A[i][j]$
3.  $B[7 - j][i] \leftarrow A[i][j]$
4.  $B[j][6 - i] \leftarrow A[i][j]$
5.  $B[j][7 - i] \leftarrow A[i][j]$

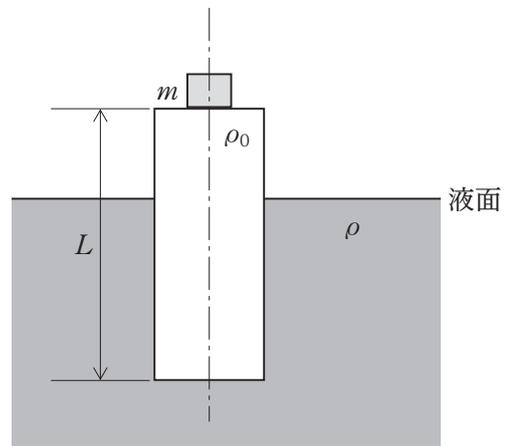
【No. 10】 図のように、粗い水平な床の上に半径  $r$  の半球が固定されており、これに長さ  $l$ 、質量  $m$  の一様な細い剛体棒が立て掛けてある。剛体棒と床のなす角が  $30^\circ$  であるとき、剛体棒が半球から受ける力の大きさとして最も妥当なのはどれか。



ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とし、剛体棒と半球の間に摩擦はないものとする。また、 $\sqrt{3}r < l < 2\sqrt{3}r$  とする。

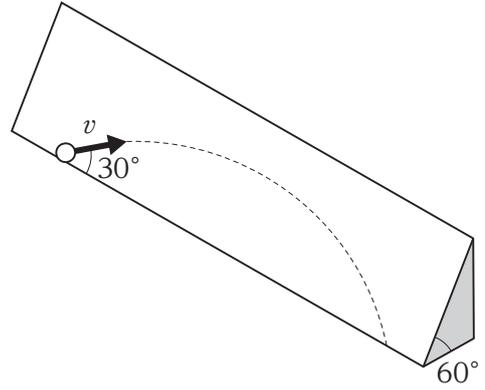
1.  $\frac{mgl}{4r}$
2.  $\frac{\sqrt{3}mgl}{6r}$
3.  $\frac{\sqrt{3}mgl}{4r}$
4.  $\frac{mgl}{2r}$
5.  $\frac{\sqrt{3}mgl}{2r}$

【No. 11】 図のように、密度  $\rho_0$ 、底面積  $S$ 、高さ  $L$  の一様な円柱を密度  $\rho$  ( $\rho > \rho_0$ ) の液体に浮かべ、円柱の上面の中心に質量  $m$  の小物体を静かに置いた。このとき、液体中に沈んでいる部分の円柱の高さとして最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{m + \rho_0 SL}{(\rho - \rho_0)S}$
2.  $\frac{m + \rho_0 SL}{\rho S}$
3.  $\frac{m + \rho SL}{\rho_0 S}$
4.  $\frac{m - \rho_0 SL}{\rho S}$
5.  $\frac{m - \rho SL}{\rho_0 S}$

【No. 12】 図のように、水平面と  $60^\circ$  をなす滑らかな斜面が水平な床に固定されており、床に置かれた小球を、この斜面に沿って上向き  $30^\circ$  に、速さ  $v$  で打ち出した。このとき、打ち出した地点から小球が床に初めて衝突する地点までの距離として最も妥当なのはどれか。

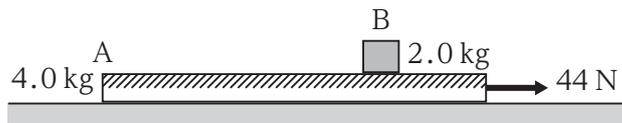


ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

1.  $\frac{v^2}{2g}$
2.  $\frac{\sqrt{3}v^2}{2g}$
3.  $\frac{v^2}{g}$
4.  $\frac{\sqrt{3}v^2}{g}$
5.  $\frac{2v^2}{g}$

【No. 13】 図のように、滑らかで水平な床の上に、質量  $4.0 \text{ kg}$  で上面が粗い平板 A があり、その上に質量  $2.0 \text{ kg}$  の小物体 B が置かれている。A に大きさ  $44 \text{ N}$  の力を水平に加え続けたところ、B は A の上を滑った。B が A の上を滑っているときの、A と B の床に対する加速度の大きさの組合せ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  $10 \text{ m/s}^2$ 、A と B の間の動摩擦係数を  $0.20$  とする。



- |    | A                  | B                   |
|----|--------------------|---------------------|
| 1. | $10 \text{ m/s}^2$ | $2.0 \text{ m/s}^2$ |
| 2. | $10 \text{ m/s}^2$ | $4.0 \text{ m/s}^2$ |
| 3. | $12 \text{ m/s}^2$ | $1.0 \text{ m/s}^2$ |
| 4. | $12 \text{ m/s}^2$ | $2.0 \text{ m/s}^2$ |
| 5. | $12 \text{ m/s}^2$ | $4.0 \text{ m/s}^2$ |

【No. 14】 放射線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。

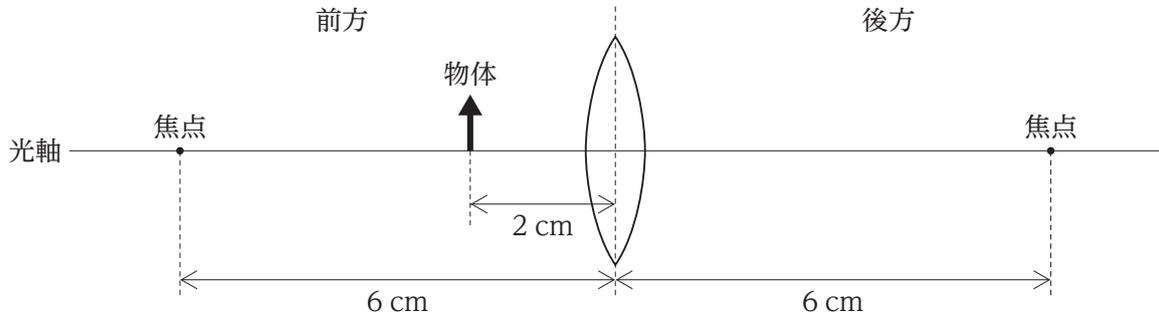
「放射線が物質中に入射すると、原子中の電子を跳ね飛ばして物質内にイオンを生成することがある。これを電離作用と呼び、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の3種類の中だと、㉞の電離作用が最も大きい。また、放射線は物質を透過する能力があり、これを透過力と呼ぶ。 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線の3種類の中だと、㉟の透過力が最も大きい。」

- |    | ㉞          | ㉟          |
|----|------------|------------|
| 1. | $\alpha$ 線 | $\beta$ 線  |
| 2. | $\alpha$ 線 | $\gamma$ 線 |
| 3. | $\beta$ 線  | $\alpha$ 線 |
| 4. | $\gamma$ 線 | $\alpha$ 線 |
| 5. | $\gamma$ 線 | $\beta$ 線  |

【No. 15】 時刻  $t$  [s] における変位  $x$  [m] が、角振動数  $\omega (> 0)$  [rad/s] を用いて、 $x = 4.0 \sin \omega t$  と表される単振動において、周期が 24 s である場合、 $t = 2.0$  のときの変位として最も妥当なのはどれか。

1.  $-3.5$  m
2.  $-2.0$  m
3.  $-1.3$  m
4.  $1.3$  m
5.  $2.0$  m

【No. 16】 図のように、焦点距離 6 cm の凸レンズの前方 2 cm の位置に物体を置いたとき、レンズによってできる物体の像の種類と倍率(物体の大きさに対する像の大きさ)の組合せとして最も妥当なのはどれか。



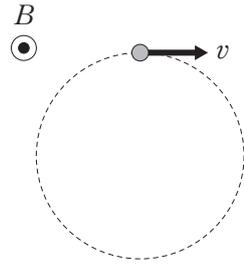
- | 種類    | 倍率              |
|-------|-----------------|
| 1. 虚像 | $\frac{3}{4}$ 倍 |
| 2. 虚像 | $\frac{3}{2}$ 倍 |
| 3. 虚像 | 3 倍             |
| 4. 実像 | $\frac{3}{4}$ 倍 |
| 5. 実像 | $\frac{3}{2}$ 倍 |

【No. 17】 熱力学に関する記述㉞、㉟、㊱のうち、妥当なもののみを全て挙げているのはどれか。

- ㉞ 物質が液体から気体へ状態変化する間、物質の温度は必ず変化する。
- ㉟ 気体の内部エネルギーは、原子・分子の相互の衝突による力積の総和のことをいう。
- ㊱ 実在する熱機関の熱効率は、必ず 1 未満となる。

1. ㉞
2. ㉞、㉟
3. ㉞、㉟、㊱
4. ㉟、㊱
5. ㊱

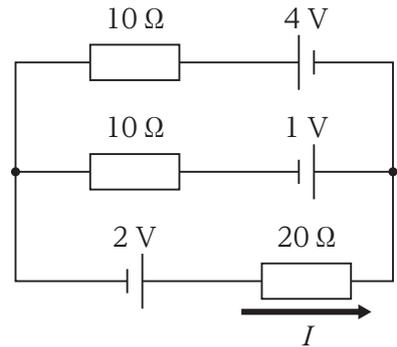
【No. 18】 図のように、紙面に垂直に裏から表へ向かう一様な磁束密度  $B$  の磁界中で、質量  $m$ 、電気量  $q (> 0)$  の荷電粒子が、速さ  $v$  で等速円運動をしているとき、荷電粒子の描く円軌道の半径として最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{mv}{2qB}$
2.  $\frac{mv}{qB}$
3.  $\frac{2mv}{qB}$
4.  $\frac{mv^2B}{2q}$
5.  $\frac{mv^2B}{q}$

【No. 19】 図のような回路において、 $20\ \Omega$  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。

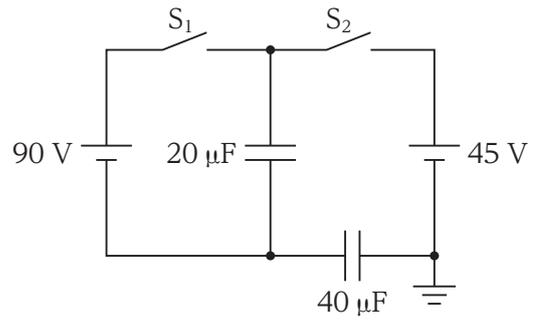
ただし、電源の内部抵抗は無視できるものとする。



1. 0.14 A
2. 0.16 A
3. 0.18 A
4. 0.20 A
5. 0.22 A

【No. 20】 図のような回路がある。初め、いずれのコンデンサにも電荷は蓄えられておらず、スイッチ  $S_1$ ,  $S_2$  はいずれも開いていたとする。

まず、 $S_1$  を閉じ、十分に時間が経過した後、 $S_1$  を開き、 $S_2$  を閉じた。この後、十分に時間が経過したとき、電気容量が  $20\ \mu\text{F}$  のコンデンサに蓄えられている電気量として最も妥当なのはどれか。



1.  $6.0 \times 10^{-4}\ \text{C}$
2.  $8.0 \times 10^{-4}\ \text{C}$
3.  $1.0 \times 10^{-3}\ \text{C}$
4.  $1.2 \times 10^{-3}\ \text{C}$
5.  $1.4 \times 10^{-3}\ \text{C}$

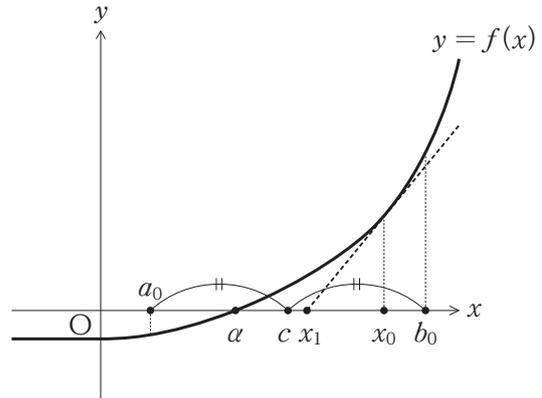
【No. 21】 次の記述の㉞、㉟、㊱に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのはどれか。

「1～6の目をもつサイコロを3回振った。3回のうち同じ目が2回、異なる目が1回出る確率は  である。また、1の目が1回以上出る確率は  である。また、1回目に出た目が偶数の場合は、2回目と3回目に出た目の数の和に1回目に出た目を掛けた積を、1回目に出た目が奇数の場合は、2回目に出た目の数から3回目に出た目の数を引いた差に1回目に出た目を掛けた積を得点としたとき、この得点の期待値は  である。」

- |    | ㉞              | ㉟                 | ㊱  |
|----|----------------|-------------------|----|
| 1. | $\frac{5}{12}$ | $\frac{91}{216}$  | 14 |
| 2. | $\frac{5}{12}$ | $\frac{91}{216}$  | 28 |
| 3. | $\frac{5}{12}$ | $\frac{125}{216}$ | 28 |
| 4. | $\frac{5}{36}$ | $\frac{91}{216}$  | 28 |
| 5. | $\frac{5}{36}$ | $\frac{125}{216}$ | 14 |

【No. 22】 非線形方程式の解を数値的に求める方法に関する次の記述の㉞～㉠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。

「区間  $[a_0, b_0]$  において、連続な関数  $f(x)$  が与えられたとき、 $f(a_0)f(b_0) \leq 0$  を満たすなら、 $f(x) = 0$  となる解が少なくとも一つ存在する。この解のうちの一つ  $\alpha$  の近似値を求めるための方法として、以下の方法が挙げられる。



㉞ 法

- ① ある区間  $[a_n, b_n]$  の二つの端点で  $f(a_n)f(b_n) \leq 0$  である場合、その区間の中点  $c_n = \frac{1}{2}(a_n + b_n)$  及び  $f(c_n)$  の値を求める。
- ②  $f(a_n)f(c_n) \leq 0$  であれば、新しい区間  $[a_{n+1}, b_{n+1}]$  を  $[a_n, c_n]$  と設定し、 $f(a_n)f(c_n) > 0$  であれば、新しい区間  $[a_{n+1}, b_{n+1}]$  を  $[c_n, b_n]$  と設定する。
- ①, ②を繰り返すことにより、解  $\alpha$  の近似値を求める。

㉟ 法

- ① 解  $\alpha$  に近いと考えられる初期値  $x_0$  を設定する。
- ② 点  $(x_n, f(x_n))$  における  $y = f(x)$  の接線を引く。
- ③ 接線が  $x$  軸と交わる点  $x_{n+1}$  を求める。
- ②, ③を繰り返すことにより、解  $\alpha$  の近似値を求める。

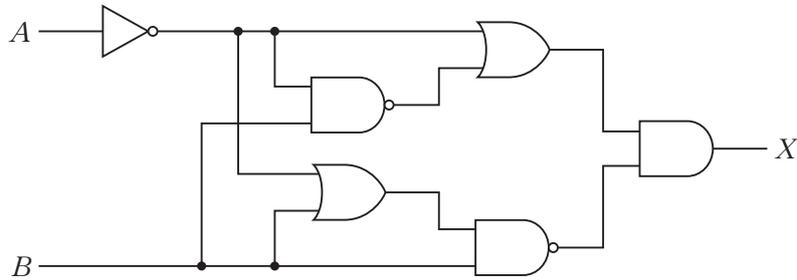
関数  $f(x)$  が 2 回連続微分可能で、かつ  $f'(\alpha) \neq 0$  の場合、解に収束する速さを比較すると、

㉞ 法は ㉟ 収束であり、㉟ 法は ㉠ 収束である。」

㉞	㉟	㊱	㊲
1. はさみうち	ニュートン	一次	二次
2. はさみうち	二分	二次	一次
3. ニュートン	二分	一次	二次
4. 二分	ニュートン	二次	一次
5. 二分	ニュートン	一次	二次

【No. 23】 図のような論理回路における入力  $A$ ,  $B$  と出力  $X$  の関係を表す論理式として最も妥当なのは次のうちではどれか。

ただし、 $A$  と  $B$  の論理積を  $A \cdot B$ 、 $A$ ,  $B$  の否定をそれぞれ  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$  と表すものとする。



1.  $X = A$
2.  $X = \bar{A}$
3.  $X = B$
4.  $X = \bar{B}$
5.  $X = \bar{A} \cdot \bar{B}$

【No. 24】 オペレーティングシステムにおけるファイル処理に関する次の記述の㉗～㉝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。

「階層型ファイルシステムを採用するオペレーティングシステムにおいて、ファイルやディレクトリを特定する文字列をパスと呼ぶ。パスにはルートディレクトリからの絶対的な位置を示す絶対パスと、㉗からの相対的な位置を示す相対パスがある。ファイル A とファイル B の両方にアクセスするタスク P とタスク Q が同時に実行されるとき、㉘を行う必要がある。P が A に㉙を行った後に B に㉚を行い、Q が㉛に㉜を行った後に㉝に㉞を行うとき、デッドロックが発生する可能性がある。」

㉗	㉘	㉙	㉚
1. カレントディレクトリ	排他制御	A	B
2. カレントディレクトリ	排他制御	B	A
3. カレントディレクトリ	ロールフォワード	A	B
4. ホームディレクトリ	排他制御	B	A
5. ホームディレクトリ	ロールフォワード	A	B

【No. 25】 ハードディスクで構成された RAID 5 のストレージシステムを考える。RAID 5 とは複数台のハードディスクにデータとパリティを分散して書き込むことで、1 台のハードディスクが故障しても稼働することができ、2 台以上のハードディスクが故障すると停止するストレージシステムである。ここで、稼働率が  $R$  のハードディスクを 4 台使用して RAID 5 のストレージシステムを構築するとき、このストレージシステム全体の稼働率として最も妥当なのはどれか。

1.  $R^4$
2.  $R^4 + R(1 - R)^3$
3.  $R^4 + 4R(1 - R)^3$
4.  $R^4 + R^3(1 - R)$
5.  $R^4 + 4R^3(1 - R)$

【No. 26】 コンピュータによる伝票処理システムがある。このシステムは、1分当たり平均15件の伝票を受信し、1分当たり平均40件の伝票を処理することができる。このとき、伝票1件当たりの平均処理時間として最も妥当なのはどれか。

ただし、伝票の受信及び処理は、M/M/1待ち行列モデルに従うものとする。

なお、M/M/1待ち行列モデルにおいて、平均滞留件数 $L$ (処理中又は処理を待っている伝票の数の平均)は、利用率(伝票が処理中である時間の割合)を $\rho$ としたとき、

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho}$$

と表せる。また、伝票1件当たりの平均処理時間とは、伝票の受信から処理終了までに掛かる時間の平均である。

1. 2.1 秒
2. 2.2 秒
3. 2.3 秒
4. 2.4 秒
5. 2.5 秒

【No. 27】 AD変換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。

「様々な周波数成分を含む連続的なアナログ信号を、サンプリング周波数 $f_s$ [Hz]で標本化することを考える。

標本化定理によると、アナログ信号に含まれる周波数成分のうち、 $\frac{f_s}{2}$ [Hz] のものについては、標本化を経た後も元通りの波形を再現することができる。一方、そうでない高周波の成分は、標本化を経た後に元の波形を再現できず、異なる周波数の波形と区別できなくなってしまう。これを折り返し雑音という。

このような折り返し雑音への対策として、標本化の  に  フィルタを用いることで、不要な高周波の成分を取り除くことが挙げられる。」

	㉔	㉕	㉖
1. 未満	前	ローパス	
2. 未満	前	ハイパス	
3. 未満	後	ハイパス	
4. 以下	前	ローパス	
5. 以下	後	ハイパス	

【No. 28】 無線LANと情報ネットワーク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。

「無線LANの規格のうち近年幅広く使われているものにIEEE 802.11nがある。無線LANのこの規格において、ネットワーク機器やネットワークアダプタに製造段階で与えられる固有の識別子を  と呼ぶ。 はOSI階層モデルにおける  に相当する。無線LANにおける通信を秘匿化するために暗号化が用いられることがあるが、IEEE 802.11nにおいて暗号化を行う方式の一つに  がある。」

	㉗	㉘	㉙
1. MACアドレス	データリンク層	WPA	
2. MACアドレス	トランスポート層	IPA	
3. MACアドレス	ネットワーク層	WPA	
4. SSID	データリンク層	WPA	
5. SSID	ネットワーク層	IPA	







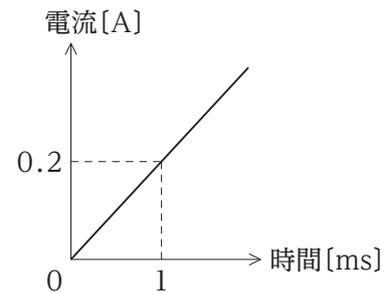


【No. 29】 図のように、真空中において、 $x$  軸に沿って  $x = x_0 (> 0)$  から  $x = +\infty$  まで、線密度  $\lambda$  で電荷が一樣に線状に分布している。原点  $O$  における電界の大きさとして最も妥当なのはどれか。



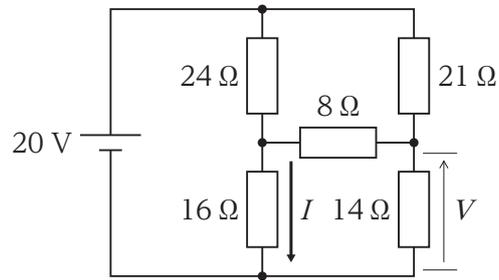
1.  $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 x_0}$
2.  $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x_0}$
3.  $\frac{\lambda}{12\pi\epsilon_0 x_0}$
4.  $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x_0^2}$
5.  $\frac{\lambda}{12\pi\epsilon_0 x_0^2}$

【No. 30】 コイルに流れる電流が図のように変化しているとき、 $4\text{ V}$  の誘導起電力が生じるコイルがある。このコイルに  $2\text{ A}$  の直流電流を流したとき、このコイルに蓄えられるエネルギーとして最も妥当なのはどれか。



1.  $40\text{ mJ}$
2.  $80\text{ mJ}$
3.  $160\text{ mJ}$
4.  $320\text{ mJ}$
5.  $640\text{ mJ}$

【No. 31】 図のような回路において、電流  $I$  と電圧  $V$  の大きさの組合せとして最も妥当なのはどれか。

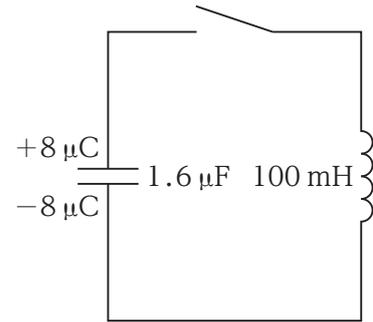


- |    | $I$   | $V$ |
|----|-------|-----|
| 1. | 0.4 A | 4 V |
| 2. | 0.4 A | 8 V |
| 3. | 0.5 A | 4 V |
| 4. | 0.5 A | 8 V |
| 5. | 0.6 A | 8 V |

【No. 32】 図のように、自己インダクタンス  $100 \text{ mH}$  のコイルと、静電容量  $1.6 \mu\text{F}$  のコンデンサを直列につないだ回路において、スイッチを開いた状態でコンデンサに  $8 \mu\text{C}$  の電荷を与え、その後スイッチを閉じた。スイッチを閉じてから  $3.14 \times 10^{-4}$  秒後に、コンデンサに蓄えられている電荷の大きさとして最も妥当なのはどれか。

ただし、スイッチを閉じたとき、コイルに電流は流れていないものとする。

1.  $0.0 \mu\text{C}$
2.  $4.0 \mu\text{C}$
3.  $5.7 \mu\text{C}$
4.  $6.9 \mu\text{C}$
5.  $8.0 \mu\text{C}$



【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  $I_1$ 、 $I_2$  をそれぞれ図の向きにとったとき、それらの関係式はインピーダンス行列  $\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$  を用いて

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

で表される。

このとき、図 II の回路のインピーダンス行列として最も妥当なのはどれか。

1.  $\begin{bmatrix} 4\Omega & 1\Omega \\ 1\Omega & 4\Omega \end{bmatrix}$
2.  $\begin{bmatrix} 4\Omega & 1\Omega \\ 1\Omega & 3\Omega \end{bmatrix}$
3.  $\begin{bmatrix} 4\Omega & 0\Omega \\ 0\Omega & 3\Omega \end{bmatrix}$
4.  $\begin{bmatrix} 4\Omega & 3\Omega \\ 4\Omega & 3\Omega \end{bmatrix}$
5.  $\begin{bmatrix} 4\Omega & 3\Omega \\ 3\Omega & 4\Omega \end{bmatrix}$

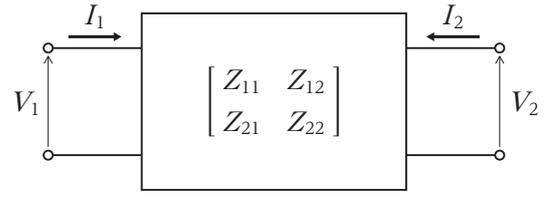


図 I

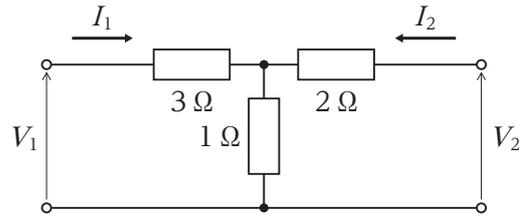
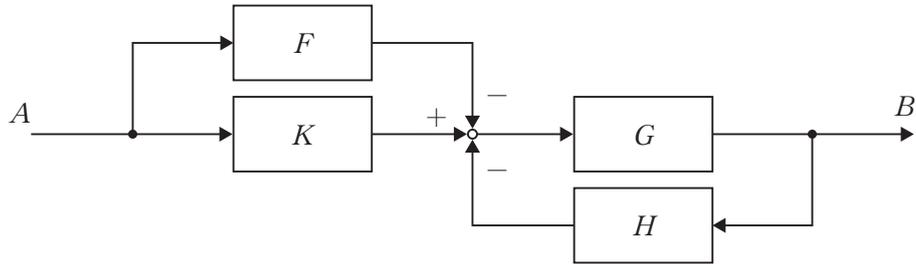


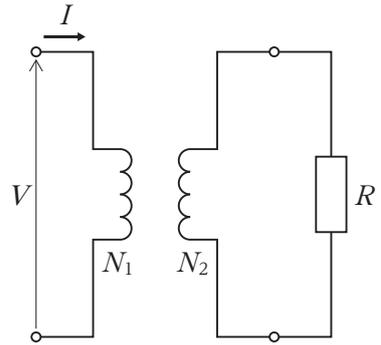
図 II

【No. 34】 図のようなフィードバック制御系のブロック線図において、伝達関数  $\frac{B}{A}$  を表したものとして最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{G(K + F) - H}{1 + G - H}$
2.  $\frac{G(K + F) + H}{1 - G + H}$
3.  $\frac{G(K - F) - H}{1 - G - H}$
4.  $\frac{G(K + F)}{1 - GH}$
5.  $\frac{G(K - F)}{1 + GH}$

【No. 35】 図のように、一次巻線及び二次巻線の巻数がそれぞれ  $N_1$  及び  $N_2$  の理想変圧器があり、その二次側に抵抗値  $R$  の抵抗が接続されている。一次側に実効値  $V$  の交流電圧を印加したときの一次側の電流の実効値  $I$  として最も妥当なのはどれか。



1.  $\frac{V}{N_1 N_2 R}$
2.  $\frac{N_2 V}{N_1 R}$
3.  $\frac{N_1 V}{N_2 R}$
4.  $\frac{N_2^2 V}{N_1^2 R}$
5.  $\frac{N_1^2 V}{N_2^2 R}$

【No. 36】 ある負荷に実効値  $200\text{ V}$  の交流電源を接続したところ、実効値  $20\text{ A}$  の電流が流れ、 $3200\text{ W}$  の電力を消費した。このときの無効電力として最も妥当なのはどれか。

1.  $800\text{ var}$
2.  $1600\text{ var}$
3.  $2400\text{ var}$
4.  $3200\text{ var}$
5.  $4000\text{ var}$

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。

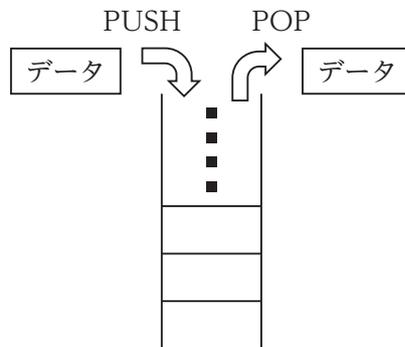
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

選択A(情報工学(プログラミング)、No. 37~No. 40)

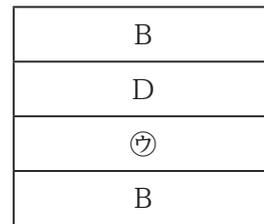
解答は、問題番号に該当する答案用紙の番号欄に記入してください。

【No. 37】 スタックと呼ばれるデータ構造に関する次の記述の㉞、㉟及び図Ⅱの㊸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、PUSH(X)命令でデータ X を入れ、POP 命令でデータを取り出す LIFO (Last In First Out) 構造のスタックについて考える。データ A~D があり、最初の命令を実行する前にデータ ㉞ だけがスタックに格納されているときに、「PUSH(A)→PUSH(C)→POP→PUSH(㉟)→PUSH(B)→PUSH(D)→POP」の順番に命令を実行した。最後の命令を実行した後にスタックは図Ⅱのようになった。」



図Ⅰ



図Ⅱ

- |      |   |   |
|------|---|---|
| ㉞    | ㉟ | ㊸ |
| 1. B | B | A |
| 2. B | B | B |
| 3. B | D | A |
| 4. C | A | A |
| 5. C | D | B |

【No. 38】 次のBNF定義において非終端記号〈式〉から生成して得られるものとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

〈式〉 ::= 〈変数〉 | (〈式〉 + 〈式〉) | (〈式〉 - 〈式〉) | 〈式〉 \* 〈式〉

〈変数〉 ::=  $x$  |  $y$  |  $z$

1.  $x + y + z$
2.  $x + y - z$
3.  $x + y * z$
4.  $(x + y) * z$
5.  $(x - y) + z$

【No. 39】 次に示すプログラムは、バブルソートと呼ばれる配列内の数字を値が小さい順に並び替えるアルゴリズムをC言語で記述したものである。このプログラムを実行したとき、㊦に表示されるもの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 main() {
    int arr[] = {34, 25, 12, 22, 11, 64, 90};
    int n = sizeof(arr) / sizeof(arr[0]);
    int i, j, k, temp;
    int loopCount = 0;
    k = n - 1;

    while(k >= 0){
        j = -1;
        for(i = 1; i <= k; i++){
            if(arr[i - 1] > arr[i]){
                j = i - 1; temp = arr[j]; arr[j] = arr[i]; arr[i] = temp;
            }
        }
        k = j;
        loopCount++;
    }

    printf("ループ回数: %d¥n", loopCount);
    return 0;
}
```

実行結果：

ループ回数:

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

【No. 40】 次を示すプログラムは、ある計算の近似解を求める関数を C 言語で記述したものである。引数  $n$  の値を十分に大きくすると、関数  $f$  の戻り値は  $\frac{1}{3}$  に近づくことが分かった。㉞、㉟に当てはまるものの組合せとして最も妥当なのは次のうちではどれか。

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。

なお、関数 `rand` は、0 以上かつ記号定数 `RAND_MAX` 以下の疑似乱数を `int` 型の値として返す関数である。また、記号定数 `RAND_MAX` は、32767 以上かつ `int` 型で表現可能な整数である。

```
double f(int n)
{
    int a = ㉞ ;
    int b = ㉟ ;
    int count = 0;

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        double x = rand();
        double y = rand();
        if (x / a - y / b >= 0) count++;
    }

    return (double)count / n;
}
```

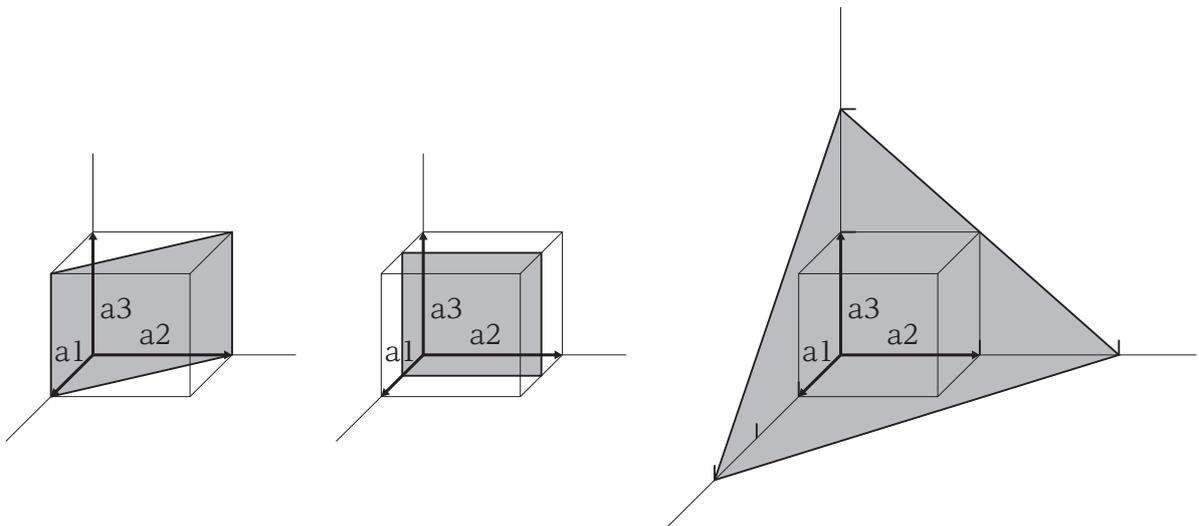
- |    | ㉞ | ㉟ |
|----|---|---|
| 1. | 1 | 3 |
| 2. | 2 | 3 |
| 3. | 3 | 1 |
| 4. | 3 | 2 |
| 5. | 3 | 3 |

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】 半導体材料の電気的な特性には、半導体中の原子の配列が関与しており、その原子の配列を表すのにミラー指数が使われる。図の塗りつぶし部分は、結晶中の原子配列が作り出した平面を表している。図の立方格子のミラー指数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。

なお、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  は基本単位格子の基本結晶軸である。



( ㉞ )

( ㉟ )

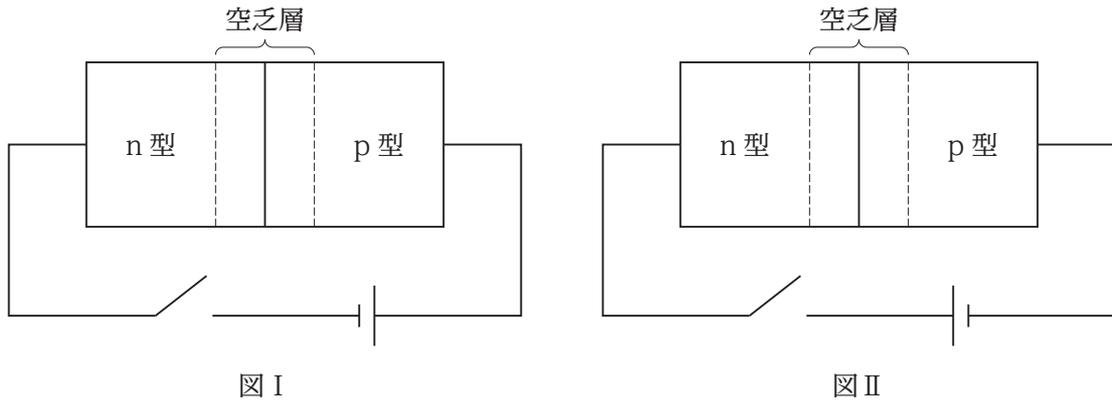
( ㊱ )

- |    | ㉞   | ㉟               | ㊱   |
|----|-----|-----------------|-----|
| 1. | 110 | $\frac{1}{2}00$ | 322 |
| 2. | 110 | 200             | 322 |
| 3. | 110 | 200             | 233 |
| 4. | 111 | $\frac{1}{2}00$ | 322 |
| 5. | 111 | 200             | 233 |

【No. 42】 pn 接合に関する次の記述の㉗～㉙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。

「図 I, II においてスイッチを閉じ、pn 接合した半導体に電圧をかける。㉗のように電圧をかけることを順方向バイアスといい、空乏層の幅は ㉘、電流が流れる。

また、㉙のように電圧をかけることを逆方向バイアスといい、空乏層の幅は ㉚、電流がほとんど流れない。」



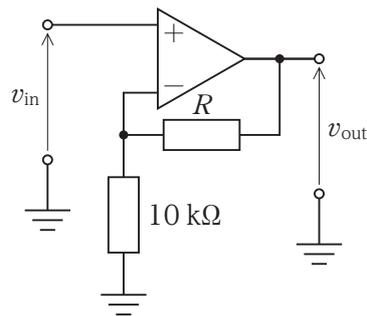
- | ㉗       | ㉘     | ㉙    | ㉚     |
|---------|-------|------|-------|
| 1. 図 I  | 大きくなり | 図 II | 小さくなり |
| 2. 図 I  | 小さくなり | 図 II | 大きくなり |
| 3. 図 I  | 小さくなり | 図 II | 変わらず  |
| 4. 図 II | 大きくなり | 図 I  | 小さくなり |
| 5. 図 II | 小さくなり | 図 I  | 大きくなり |

【No. 43】 図のような演算増幅器を用いた回路において、電圧  $v_{in}$  を入力したときに出力される電圧を  $v_{out}$  とする。この回路の電圧利得について、

$$\frac{v_{out}}{v_{in}} = 20$$

が成り立つときの抵抗値  $R$  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。

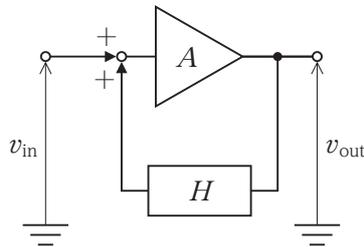


1.  $500\ \Omega$
2.  $20\ \text{k}\Omega$
3.  $190\ \text{k}\Omega$
4.  $200\ \text{k}\Omega$
5.  $210\ \text{k}\Omega$

【No. 44】 発振回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。

ただし、 $\text{Re}(\quad)$ 、 $\text{Im}(\quad)$ はそれぞれ( )内の複素数の実部と虚部を表す。

「発振回路とは、増幅回路に特定の周波数で正帰還がかかるようにすることにより、特定の周期の信号を生成する回路である。図は、電圧増幅率  $A$ 、電圧帰還率  $H$  の正帰還回路を示している。この回路の電圧利得は、㉞ となる。発振回路の発振条件は、一巡利得  $AH$  を用いて与えることができる。通常、回路にはリアクタンス成分が含まれているので  $A$  と  $H$  は共に複素数となり、 $AH$  も複素数となる。発振条件は実部と虚部に分けることができ、実部については振幅条件といい、㉟ となる。虚部については周波数条件といい、㊱ となる。」



- | ㉞  | ㉟                      | ㊱                      |
|--|------------------------|------------------------|
| 1. $\frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}} = \frac{A}{1 + AH}$ | $\text{Re}(AH) \geq 1$ | $\text{Im}(AH) = 0$    |
| 2. $\frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}} = \frac{A}{1 + AH}$ | $\text{Re}(AH) = 0$    | $\text{Im}(AH) \geq 1$ |
| 3. $\frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}} = \frac{A}{1 - AH}$ | $\text{Re}(AH) \geq 1$ | $\text{Im}(AH) = 0$    |
| 4. $\frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}} = \frac{A}{1 - AH}$ | $\text{Re}(AH) \geq 1$ | $\text{Im}(AH) \geq 1$ |
| 5. $\frac{v_{\text{out}}}{v_{\text{in}}} = \frac{A}{1 - AH}$ | $\text{Re}(AH) = 0$    | $\text{Im}(AH) \geq 1$ |

G1-2024 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	3	21	1	41	3
2	5	22	5	42	2
3	5	23	4	43	3
4	3	24	2	44	3
5	4	25	5		
6	4	26	4		
7	4	27	1		
8	3	28	1		
9	4	29	2		
10	1	30	1		
11	2	31	4		
12	3	32	3		
13	1	33	2		
14	2	34	5		
15	5	35	4		
16	2	36	3		
17	5	37	3		
18	2	38	4		
19	1	39	2		
20	4	40	4		