

Q1 (10 点)

ID: z/text01/page04/001

有限長の時間領域デジタル信号 $f[i] = \{-1, 1, 2, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換 $F(z)$ の式を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(z) = -z^{-1} + z^{-2} + 2 \cdot z^{-3}$$

(b)

$$F(z) = -1 + z^{-1} + 2 \cdot z^{-2}$$

(c)

$$F(z) = 2 + z^{-1} - z^{-2}$$

(d)

$$F(z) = 2 \cdot z^{-1} + z^{-2} - z^{-3}$$

Q1 (10 点)

ID: z/text01/page04/001

正解 (b)

【出題意図】

有限長の時間領域デジタル信号の Z 変換を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

正整数 L が有限の時、 $f[0]$ から $f[L-1]$ まで値が入っていて、残りは全て $f[i] = 0, (i = L, L+1, \dots)$ である時間領域デジタル信号の Z 変換は以下の通りである。

$$\begin{aligned} F(z) &= \sum_{i=0}^{\infty} \{f[i] \cdot z^{-i}\} \\ &= \sum_{i=0}^{L-1} \{f[i] \cdot z^{-i}\} \\ &= f[0] + \frac{f[1]}{z} + \frac{f[2]}{z^2} + \dots + \frac{f[L-1]}{z^{L-1}} \end{aligned}$$

収束領域は「原点 $z = 0$ を除く Z 平面全域」となる。

【解説】

重要事項で示した式に具体的な $f[i]$ の値を代入することで求まる。

Q2 (10 点)

ID: z/text01/page04/002

$F(z)$ を有限長の時間領域デジタル信号 $f[i] = \{1, 1, 0, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。 $F(3)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(3) = 4/3$$

(b) $F(3)$ は発散する**(c)**

$$F(3) = 3/4$$

(d)

$$F(3) = 4$$

Q2 (10 点)

ID: z/text01/page04/002

正解 (a)

【出題意図】

有限長の時間領域デジタル信号の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

$z = a$ が収束領域に含まれているならば $F(a)$ を計算する。含まれていなければ $F(a)$ は発散する。

【解説】

$F(z) = 1 + z^{-1}$ より $F(3) = 4/3$ が求まる。

Q3 (10 点)

ID: z/text01/page04/003

$F(z)$ を有限長の時間領域デジタル信号 $f[i] = \{2, 3, 0, -1, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。 $F(0)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(0) = 0$$

(b) $F(0)$ は発散する**(c)**

$$F(0) = 4$$

(d)

$$F(0) = 2$$

Q3 (10 点)

ID: z/text01/page04/003

正解 (b)

【出題意図】

有限長の時間領域デジタル信号の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

$z = a$ が収束領域に含まれているならば $F(a)$ を計算する。含まれていなければ $F(a)$ は発散する。

【解説】

$z = 0$ は収束領域に含まれていないので発散する。

Q4 (10 点)

ID: z/text01/page04/004

ある有限長の時間領域デジタル信号 $f[i]$ の Z 変換が $F(z) = z^{-1} + z^{-3}$ で与えられる時、元のデジタル信号 $f[i]$ を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$f[i] = \{1, 0, 1, 0, 0, 0, \dots\}$$

(b)

$$f[i] = \{1, 1, 0, 0, 0, 0, \dots\}$$

(c)

$$f[i] = \{0, 0, 1, 1, 0, 0, \dots\}$$

(d)

$$f[i] = \{0, 1, 0, 1, 0, 0, \dots\}$$

Q4 (10 点)

ID: z/text01/page04/004

正解 (d)

【出題意図】

有限長の時間領域デジタル信号の Z 変換を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

正整数 L が有限の時、 $f[0]$ から $f[L-1]$ まで値が入っていて、残りは全て $f[i] = 0, (i = L, L+1, \dots)$ である時間領域デジタル信号の Z 変換は以下の通りである。

$$\begin{aligned} F(z) &= \sum_{i=0}^{\infty} \{f[i] \cdot z^{-i}\} \\ &= \sum_{i=0}^{L-1} \{f[i] \cdot z^{-i}\} \\ &= f[0] + \frac{f[1]}{z} + \frac{f[2]}{z^2} + \dots + \frac{f[L-1]}{z^{L-1}} \end{aligned}$$

収束領域は「原点 $z = 0$ を除く Z 平面全域」となる。

【解説】

重要事項で示した $F(z)$ の式から元の $f[i]$ の値が求まる。

Q5 (10 点)

ID: z/text01/page05/001

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換 $F(z)$ の式を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(z) = 1$$

(b)

$$F(z) = z^{-1}$$

(c)

$$F(z) = z^{-2}$$

(d)

$$F(z) = z^{-3}$$

Q5 (10 点)

ID: z/text01/page05/001

正解 (a)

【出題意図】

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換は以下の式で表される。

$$F(z) = \sum_{i=0}^{\infty} \{f[i] \cdot z^{-i}\} = 1 + \frac{0}{z} + \frac{0}{z^2} + \dots = 1$$

収束領域は「Z 平面全域」となる。

【解説】

重要事項より $F(z) = 1$ が求まる。

Q6 (10 点)

ID: z/text01/page05/002

$F(z)$ をデジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。
 $F(-j)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a) $F(-j)$ は発散する**(b)** $F(-j) = 0$ **(c)** $F(-j) = -j$ **(d)** $F(-j) = 1$

Q6 (10 点)

ID: z/text01/page05/002

正解 (d)

【出題意図】

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

z の値によらず $F(z) = 1$ となる。

【解説】

重要事項より、常に $F(z) = 1$ となる。

Q7 (10 点)

ID: z/text01/page05/003

$F(z)$ をデジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。
 $F(0)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a) $F(0)$ は発散する**(b)** $F(0) = 0$ **(c)** $F(0) = 1$ **(d)** $F(0) = z^{-1}$

Q7 (10 点)

ID: z/text01/page05/003

正解 (c)

【出題意図】

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

z の値によらず $F(z) = 1$ となる。

【解説】

重要事項より、常に $F(z) = 1$ となる。

Q8 (10 点)

ID: z/text01/page06/001

デジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{0, 1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換 $F(z)$ の式を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(z) = 1$$

(b)

$$F(z) = z^{-1}$$

(c)

$$F(z) = z^{-2}$$

(d)

$$F(z) = z^{-3}$$

Q8 (10 点)

ID: z/text01/page06/001

正解 (b)

【出題意図】

$n \neq 0$ のときのデジタルインパルス信号の Z 変換を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

$n \neq 0$ のとき、デジタルインパルス信号

$$f[i] = \begin{cases} 1 & (i = n) \\ 0 & (i \neq n) \end{cases} \quad (1)$$

の Z 変換は以下の式で表される。

$$\begin{aligned} F(z) &= \sum_{i=0}^n \{f[i] \cdot z^{-i}\} \\ &= 0 + \frac{0}{z} + \frac{0}{z^2} + \cdots + \frac{1}{z^n} \\ &= \frac{1}{z^n} (= z^{-n}) \end{aligned}$$

収束領域は「 $z = 0$ を除く Z 平面全域」となる。

【解説】

$n = 1$ なので重要事項より $F(z) = z^{-1}$ が求まる。

Q9 (10 点)

ID: z/text01/page06/002

$F(z)$ をデジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{0, 0, 1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。 $F(2)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(2) = 1/4$$

(b)

$$F(2) = 1/2$$

(c)

$$F(2) = 1$$

(d) $F(2)$ は発散する

Q9 (10 点)

ID: z/text01/page06/002

正解 (a)

【出題意図】

$n \neq 0$ のときのデジタルインパルス信号の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

$z = a$ が収束領域に含まれているならば $F(a)$ を計算する。含まれていなければ $F(a)$ は発散する。

【解説】

$n = 2$ 、 $F(z) = z^{-2}$ より $F(2) = 1/4$ が求まる。

Q10 (10 点)

ID: z/text01/page06/003

$F(z)$ をデジタルインパルス信号 $\delta[i] = \{0, 1, 0, 0, \dots\}$ の Z 変換とする。
 $F(0)$ の値を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$F(0) = 0$$

(b)

$$F(0) = 1$$

(c) $F(0)$ は発散する**(d)**

$$F(0) = j$$

Q10 (10 点)

ID: z/text01/page06/003

正解 (c)

【出題意図】

$n \neq 0$ のときのデジタルインパルス信号の Z 変換の具体的な値を求めることができるかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

$z = a$ が収束領域に含まれているならば $F(a)$ を計算する。含まれていなければ $F(a)$ は発散する。

【解説】

$z = 0$ は収束領域に含まれていないので発散する。