

## Q1 (10点)

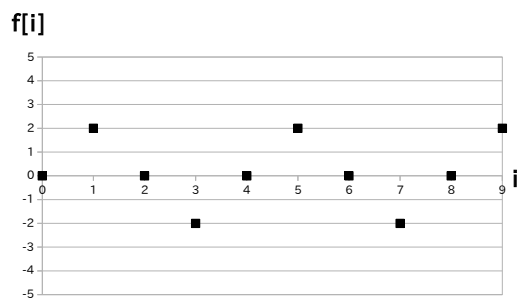
ID: d-sin/text01/page01/001

時間領域デジタルサイン波

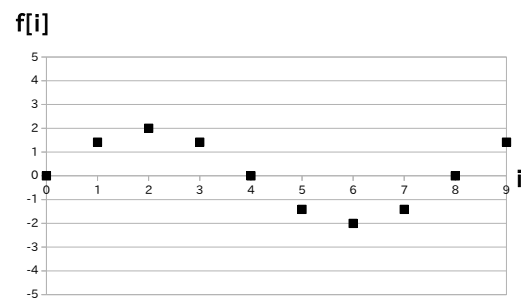
$$f[i] = 2 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4} \cdot i\right)$$

のグラフを選択肢a～dの中から1つ選びなさい。

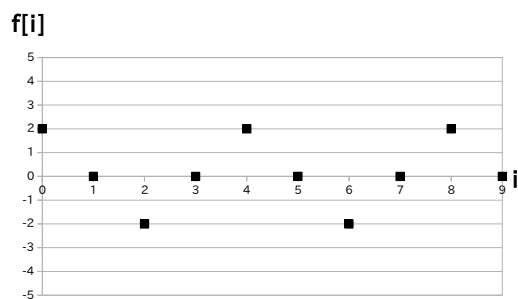
(a)



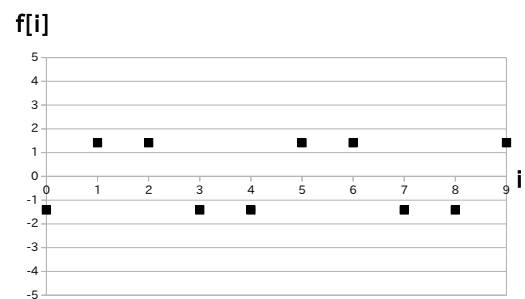
(b)



(c)



(d)



## Q1 (10 点)

ID: d-sin/text01/page01/001

正解 (a)

## 【出題意図】

定義式から時間領域デジタルサイン波  $f[i]$  のグラフ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】

$$f[i] = a \cdot \sin \left( \frac{2\pi}{T_d} \cdot i + \phi \right)$$

または

$$f[i] = a \cdot \cos \left( \frac{2\pi}{T_d} \cdot i + \phi \right)$$

 $a$  … 振幅 $T_d$  … 周期、範囲は  $T_d > 0$ 、単位は [点] $\phi$  … 初期位相、範囲は  $-\pi \leq \phi \leq \pi$ 、単位は [rad]

## 【解説】

$f[i]$  に実際に  $i$  の値を代入して確かめることで正しいグラフを求められる。

## Q2 (10点)

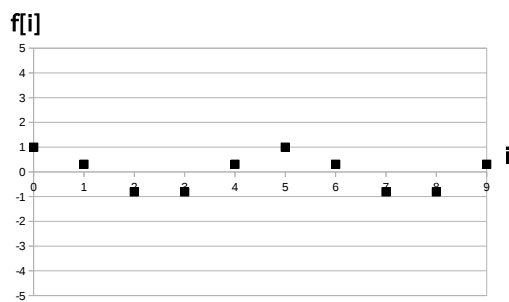
ID: d-sin/text01/page01/010

時間領域デジタルサイン波

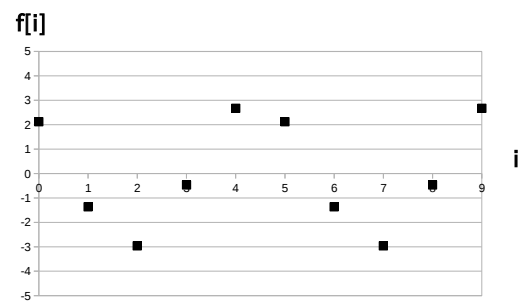
$$f[i] = 1 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{5} \cdot i\right)$$

のグラフを選択肢a~dの中から1つ選びなさい。

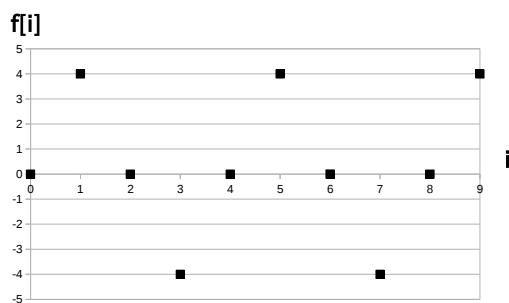
(a)



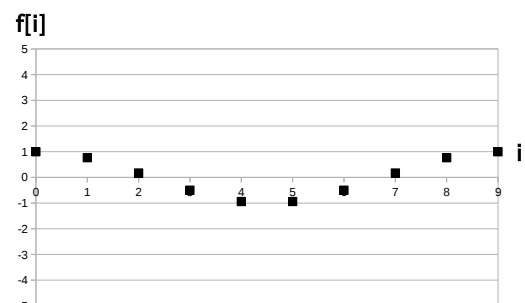
(b)



(c)



(d)



## Q2 (10点)

ID: d-sin/text01/page01/010

正解 (a)

## 【出題意図】

定義式から時間領域デジタルサイン波  $f[i]$  のグラフ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】

$$f[i] = a \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_d} \cdot i + \phi\right)$$

または

$$f[i] = a \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_d} \cdot i + \phi\right)$$

$a$  … 振幅

$T_d$  … 周期、範囲は  $T_d > 0$ 、単位は [点]

$\phi$  … 初期位相、範囲は  $-\pi \leq \phi \leq \pi$ 、単位は [rad]

## 【解説】

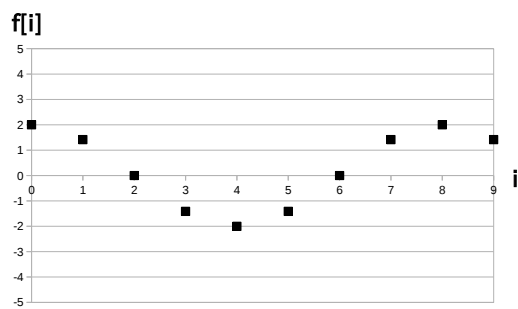
$f[i]$  に実際に  $i$  の値を代入して確かめることで正しいグラフを求められる。

## Q3 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/009

振幅が  $a = -1$  である時間領域デジタルサイン波のグラフを選択肢 a～dの中から1つ選びなさい。

(a)



## Q3 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/009

正解 (d)

## 【出題意図】

振幅が指定された時の時間領域デジタルサイン波  $f[i]$  のグラフ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】

振幅  $a$  はボルトやアンペア・温度・音量などの物理量の大きさ・ボリュームを表し、扱う対象によって単位が変わる

振幅  $a$  の値を変えるとグラフでは縦方向の大きさが変わる

振幅  $a$  がマイナスの場合は上下が反転したグラフになる

振幅  $a$  が 0 の場合は  $f[i] = \{\dots, 0, 0, 0, \dots\}$  になる

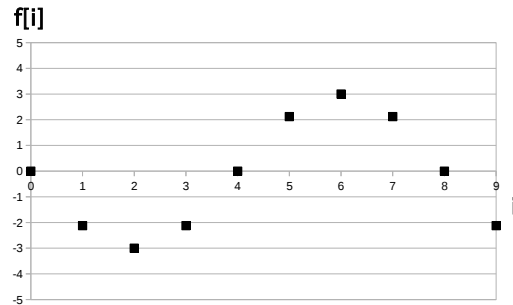
## 【解説】

指定された振幅を持つサイン波が答となる。

## Q4 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/010

次の時間領域デジタルサイン波の振幅  $a$  を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。なお周期は  $T_d = 8$  とする。



(a)

$$a = 2$$

(b)

$$a = 3$$

(c)

$$a = -1$$

(d)

$$a = 5$$

## Q4 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/010

正解 (b)

## 【出題意図】

時間領域デジタルサイン波のグラフから振幅を求める問題である。

## 【重要事項】

振幅  $a$  はボルトやアンペア・温度・音量などの物理量の大きさ・ボリュームを表し、扱う対象によって単位が変わる

振幅  $a$  の値を変えるとグラフでは縦方向の大きさが変わる

振幅  $a$  がマイナスの場合は上下が反転したグラフになる

振幅  $a$  が 0 の場合は  $f[i] = \{\dots, 0, 0, 0, \dots\}$  になる

## 【解説】

縦方向の大きさ、及び上下反転してるか分かれば重要事項より振幅が求まる。



**Q5 (10 点)**

ID: d-sin/text01/page03/001

サンプリング周波数が  $f_s = 10$  [Hz] の時、周期  $T_d = 5$  [点] の時間領域デジタルサイン波の周波数  $f$  [Hz] を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

**(a)**

$$f = 1 \text{ [Hz]}$$

**(b)**

$$f = 2 \text{ [Hz]}$$

**(c)**

$$f = 4 \text{ [Hz]}$$

**(d)**

$$f = 3 \text{ [Hz]}$$

## Q5 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/001

正解 (b)

## 【出題意図】

サンプリング周波数と周期から時間領域デジタルサイン波の周波数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】

周期  $T_d$  が大きいとグラフは横方向で伸び、小さいと横方向で縮む

本来は時間領域デジタルサイン波に「角周波数」「周波数」は無いが、サンプリング周波数  $f_s$  [Hz] が与えられている場合は以下のように無理矢理定義できる

時間領域デジタルサイン波の周波数  $\cdots f = \frac{f_s}{T_d}$  [Hz]

時間領域デジタルサイン波の角周波数  $\cdots w = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot \frac{f_s}{T_d}$  [rad/秒]

## 【解説】

$f = 10/5 = 2$  [Hz] より求まる。

**Q6 (10 点)**

ID: d-sin/text01/page04/001

次の時間領域デジタルサイン波

$$f[i] = 3 \cdot \sin \left( \frac{2\pi}{4} \cdot i + \frac{\pi}{2} \right)$$

のグラフは

$$f[i] = 3 \cdot \sin \left( \frac{2\pi}{4} \cdot i \right)$$

と比べて何点だけどちらに平行移動しているか選択肢 a~d の中から 1 つ  
選びなさい。

**(a)**

左へ 1 [点]

**(b)**

右へ 2 [点]

**(c)**

右へ 1 [点]

**(d)**

左へ 2 [点]

## Q6 (10 点)

ID: d-sin/text01/page04/001

正解 (a)

## 【出題意図】

時間領域デジタルサイン波の位相から平行移動方向と距離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】

・ 初期位相  $\phi$  と進み・遅れの関係

$\phi$ の符号	位相が …	点で言い換えると …	並行移動方向と距離
プラス	$\phi$ [rad] 進んでいる	$\phi/(2\pi) \cdot T_d$ [点] 進んでいる	左へ $\phi/(2\pi) \cdot T_d$ [点]
マイナス	$ \phi $ [rad] 遅れている	$ \phi /(2\pi) \cdot T_d$ [点] 遅れている	右へ $ \phi /(2\pi) \cdot T_d$ [点]

## 【解説】

$\phi = \pi/2$  と重要事項の表より、左へ  $\pi/2/(2\pi) \cdot 4 = 1$  [点] と求まる。

## Q7 (10点)

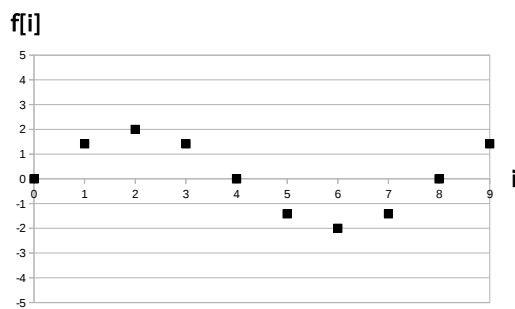
ID: d-sin/text01/page05/009

時間領域デジタルサイン波

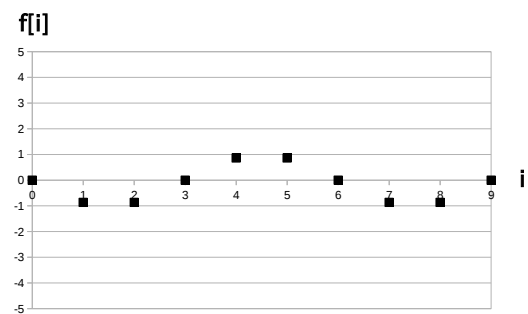
$$f[i] = 1 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{6} \cdot i\right)$$

の位相を反転させたグラフを選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

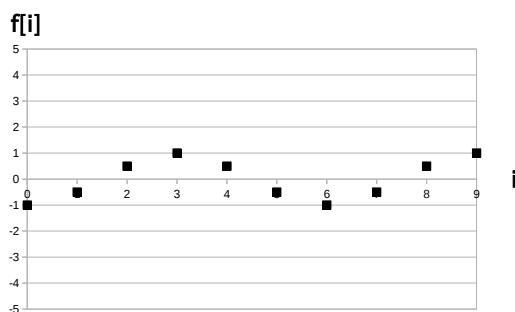
(a)



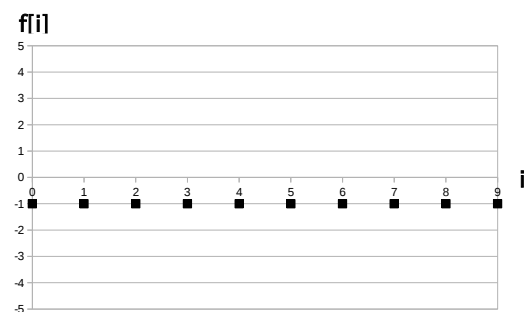
(b)



(c)



(d)



## Q7 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/009

正解 (b)

## 【出題意図】

時間領域デジタルサイン波  $f[i]$  の位相反転グラフ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】

$\phi = \pm\pi$  の時は「時間領域デジタルサイン波の位相が反転している」と言って、元の初期位相 0 のデジタルサイン波が上下反転したグラフになる

位相反転は振幅  $a$  の符号を反転させることと同じ意味

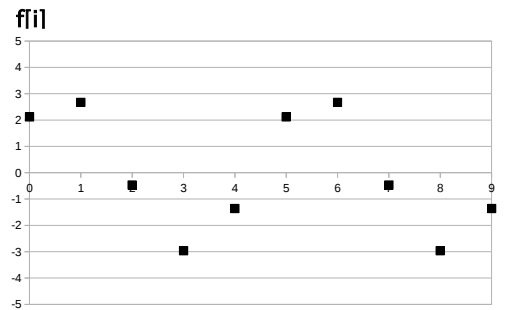
## 【解説】

元のグラフと上下が反転しているグラフが答えとなる。

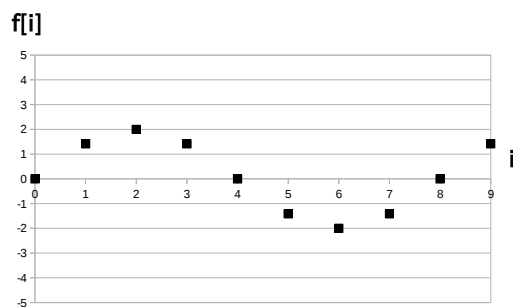
## Q8 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/010

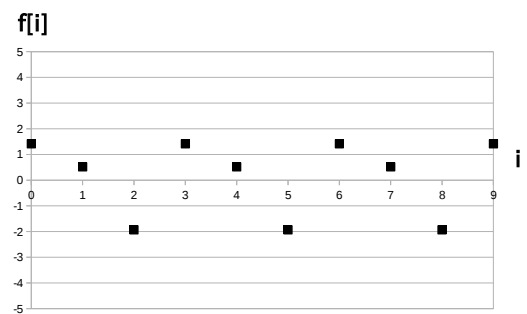
以下の時間領域デジタルサイン波の位相を反転させたグラフを選択肢 a～d の中から 1 つ選びなさい。



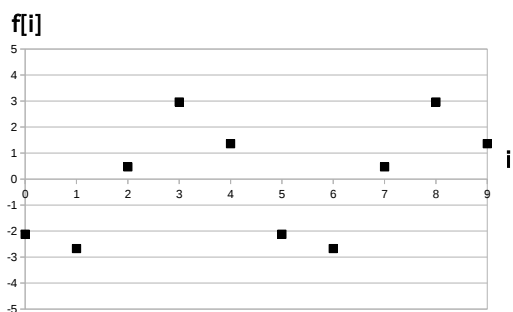
(a)



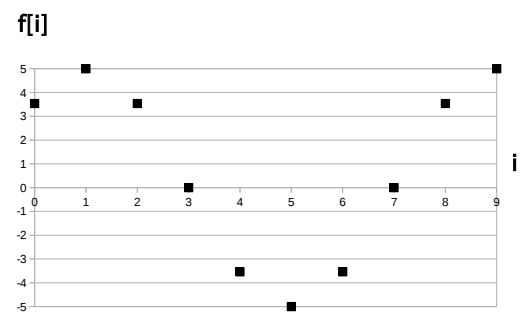
(b)



(c)



(d)



## Q8 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/010

正解 (c)

## 【出題意図】

時間領域デジタルサイン波  $f[i]$  の位相反転グラフ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】

$\phi = \pm\pi$  の時は「時間領域デジタルサイン波の位相が反転している」と言って、元の初期位相 0 のデジタルサイン波が上下反転したグラフになる

位相反転は振幅  $a$  の符号を反転させることと同じ意味

## 【解説】

元のグラフと上下が反転しているグラフが答えとなる。

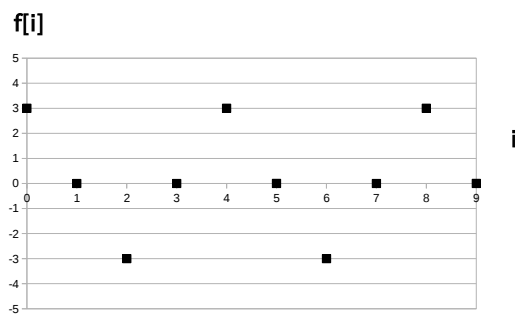


## Q9 (10点)

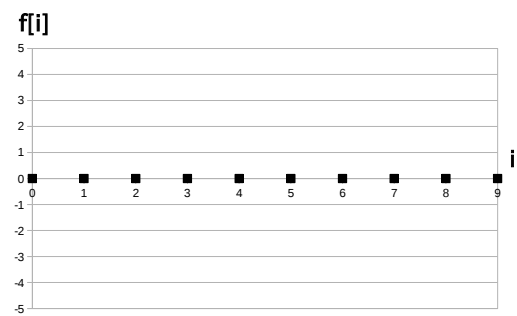
ID: d-sin/text01/page06/009

直流 (DC) 信号  $f[i] = 0$  のグラフを選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

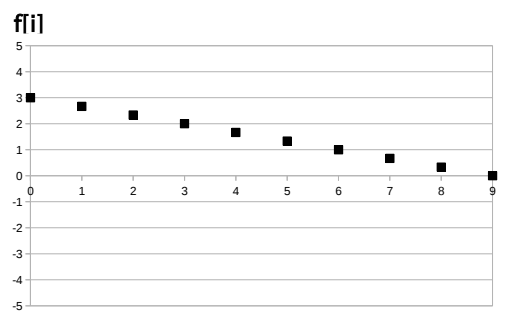
(a)



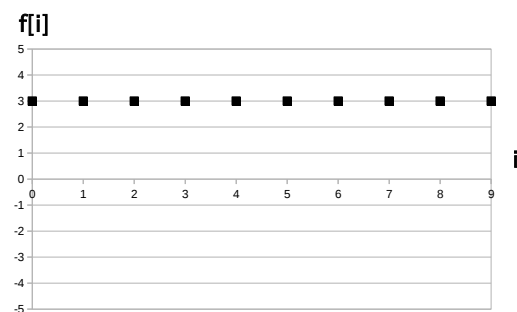
(b)



(c)



(d)



## Q9 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/009

正解 (b)

## 【出題意図】

直流 (DC) 信号のグラフ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】

- ・ 直流 (DC) 信号

$$f[i] = \alpha$$

$\alpha \cdots$  実数の 定数、範囲は実数全体、単位は扱う信号の種類による (ボルトとかアンペアとか度とか etc.)

- ・ グラフでは直流 (DC) 信号は高さ  $\alpha$  の位置にある、時刻マイナス無限大からプラス無限大まで続く横方向の点列になる

## 【解説】

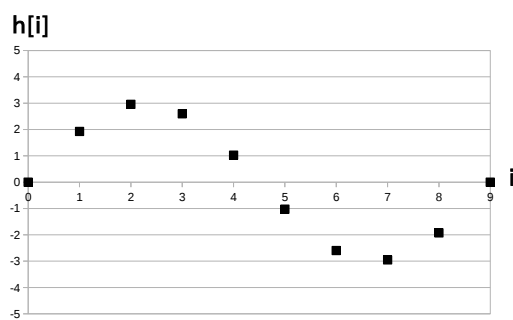
高さが 0 の位置にある直線が求める答となる。

## Q10 (10点)

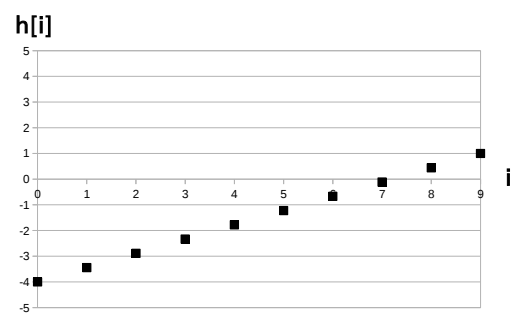
ID: d-sin/text01/page06/010

2つの直流 (DC) 信号  $f[i] = -1$  及び  $g[i] = 1$  を足し合わせた信号  $h[i] = f[i] + g[i]$  のグラフを選択肢 a~d の中から1つ選びなさい。

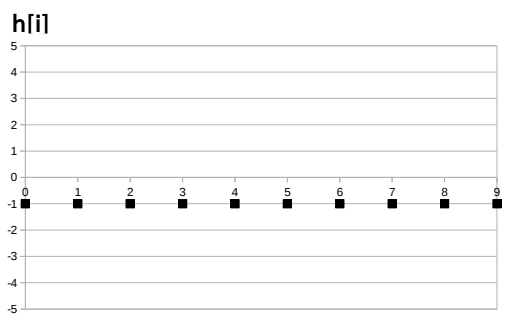
(a)



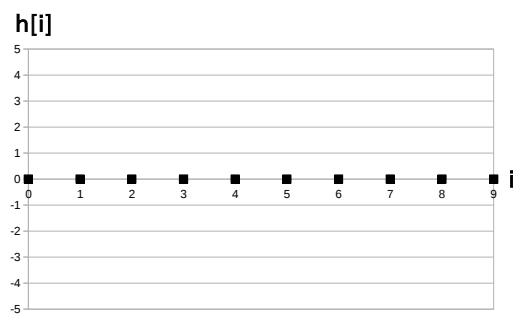
(b)



(c)



(d)



## Q10 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/010

正解 (d)

## 【出題意図】

2つの直流 (DC) 信号を合成した信号のグラフ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】

- ・ 直流 (DC) 信号

$$f[i] = \alpha$$

$\alpha \cdots$  実数の 定数、範囲は実数全体、単位は扱う信号の種類による (ボルトとかアンペアとか度とか etc.)

- ・ グラフでは直流 (DC) 信号は高さ  $\alpha$  の位置にある、時刻マイナス無限大からプラス無限大まで続く横方向の点列になる

## 【解説】

$h[i] = -1 + 1 = 0$  のグラフが答となる。