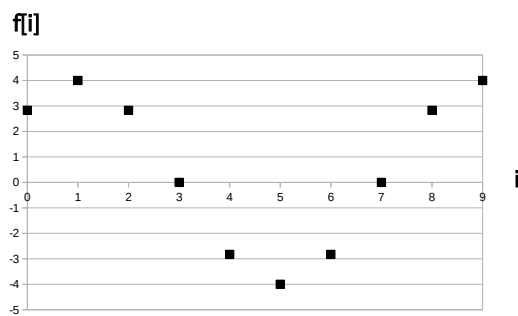


Q1 (10 点)

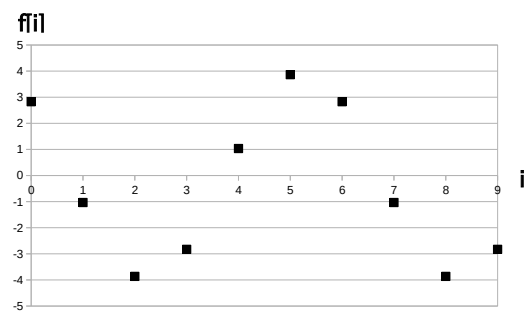
ID: d-sin/text01/page01/017

周期が $T_d = 4$ [点] 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。

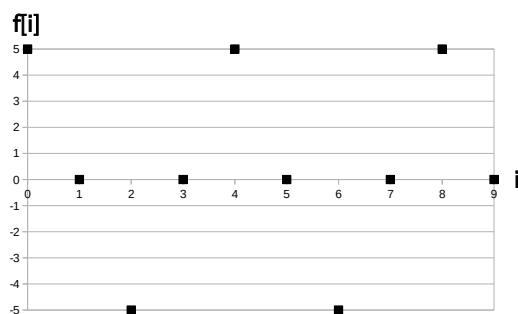
(a)



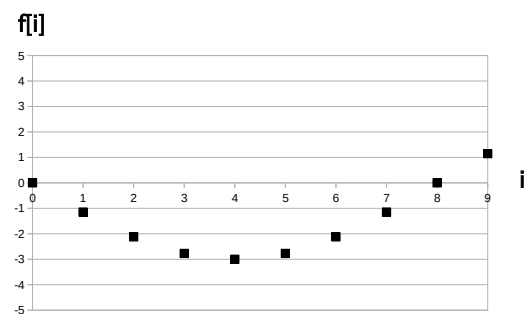
(b)



(c)



(d)



Q1 (10 点)

ID: d-sin/text01/page01/017

正解 (c)

【出題意図】

周期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]

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

【解説】

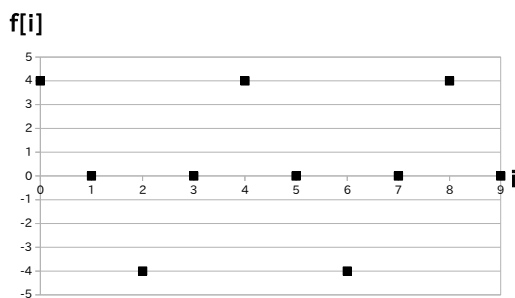
指定された周期の間隔で同じ波形を繰り返すグラフを選択する。

Q2 (10 点)

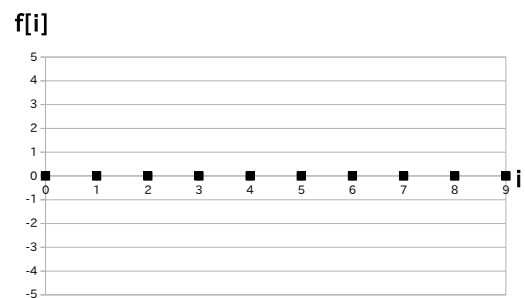
ID: d-sin/text01/page02/001

振幅が $a = 0$ 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。

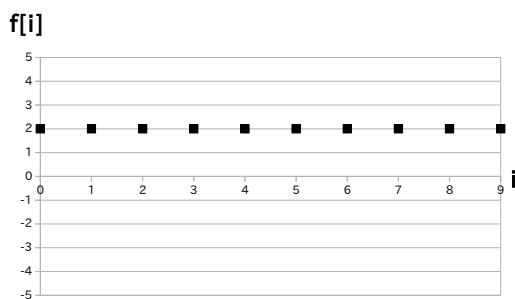
(a)



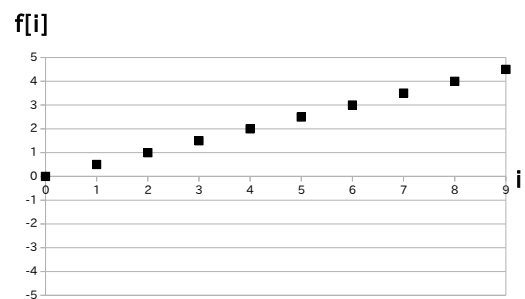
(b)



(c)



(d)



Q2 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/001

正解 (b)

【出題意図】

振幅が 0 である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

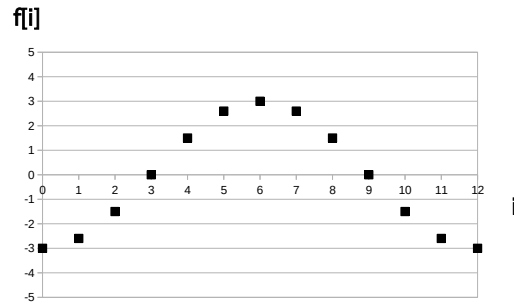
【解説】

振幅 が 0 の場合は $f[i] = \{\dots, 0, 0, 0, \dots\}$ であることからグラフが求まる。

Q3 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/016

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 $T_d = 12$ とする。



(a)

$$a = 3$$

(b)

$$a = -5$$

(c)

$$a = 0$$

(d)

$$a = 12$$

Q3 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/016

正解 (a)

【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。

Q4 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/017

ある時間領域デジタルサイン波の振幅 a を 4 倍したデジタルサイン波の初期位相は元のデジタルサイン波の初期位相と比べてどう変化するか選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。ただし元の振幅の値は 0 でない実数とする。

(a)

4 倍される

(b)

常に 0 になる

(c)

 $1/4$ 倍される

(d)

変化しない

Q4 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/017

正解 (d)

【出題意図】

理論上は周期と初期位相の値は無関係であること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】

理論上は振幅と初期位相の値は無関係なので、振幅を変えても初期位相は変化しない (ただしグラフ化すると見かけ上は初期位相が変化している様に見える場合がある)。

Q5 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/016

周波数 $f = 12$ [Hz] の時間領域アナログサイン波をサンプリング周波数が $f_s = 120$ [Hz] でサンプリングした時の時間領域デジタルサイン波の周期 T_d [点] を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$T_d = 12 \text{ [点]}$$

(b)

$$T_d = 10 \text{ [点]}$$

(c)

$$T_d = 120 \text{ [点]}$$

(d)

$$T_d = 1 \text{ [点]}$$

Q5 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/016

正解 (b)

【出題意図】

サンプリング元のアナログサイン波の周波数とサンプリング周波数から時間領域デジタルサイン波の周期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

秒に換算した周期 $\cdots T = T_d \cdot \tau$ [秒]

時間領域デジタルサイン波の周波数 $\cdots f = \frac{1}{T_d \cdot \tau} = \frac{f_s}{T_d}$ [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】

重要事項より $T_d = \frac{f_s}{f}$ [点] から求まる。

Q6 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/017

元の時間領域アナログサイン波の角周波数が $w = \pi/2$ [rad/秒]、それをサンプリングした時間領域デジタルサイン波の周期が $T_d = 8$ [点] の時、サンプリング周波数 f_s [Hz] を選択肢 a～d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

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

(b)

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

(c)

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

(d)

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

Q6 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/017

正解 (a)

【出題意図】

元のアナログサイン波の角周波数と時間領域デジタルサイン波の周期からサンプリング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

秒に換算した周期 $\cdots T = T_d \cdot \tau$ [秒]

時間領域デジタルサイン波の周波数 $\cdots f = \frac{1}{T_d \cdot \tau} = \frac{f_s}{T_d}$ [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】

重要事項の $f_s = \frac{w}{2\pi} \cdot T_d$ より求まる。

Q7 (10 点)

ID: d-sin/text01/page04/017

次の時間領域デジタルサイン波

$$f[i] = 100 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{32} \cdot i - \frac{\pi}{16}\right)$$

のグラフは

$$f[i] = 100 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{32} \cdot i\right)$$

と比べてどちらの方向に何点だけ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)

右へ 2 [点]

(b)

右へ 1 [点]

(c)

左へ 2 [点]

(d)

左へ 1 [点]

Q7 (10 点)

ID: d-sin/text01/page04/017

正解 (b)

【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 ϕ と進み・遅れの関係

ϕ 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	ϕ (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】

重要事項の表より求まる。

Q8 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/017

時間領域デジタルサイン波の初期位相を $\pm\pi$ [rad] するとグラフの上下が反転する。この性質の事をなんと呼ぶか選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

直流化

(b)

交流化

(c)

位相反転

(d)

周波数変換

Q8 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/017

正解 (c)

【出題意図】

時間領域デジタルサイン波の位相反転の意味を理解しているかどうかを確かめる問題である。

【重要事項】

初期位相 ϕ を $\pm\pi$ [rad] する事は「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】

重要事項から答えは求まる。

Q9 (10 点)

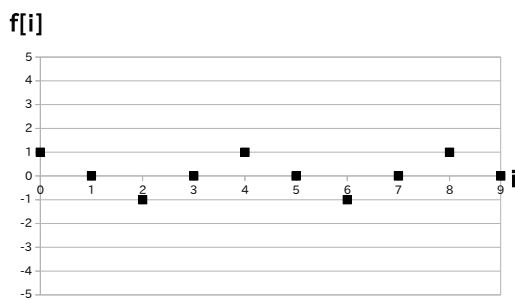
ID: d-sin/text01/page05/001

時間領域デジタルサイン波

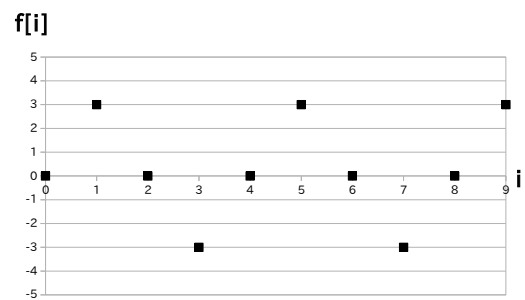
$$f[i] = 3 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{4} \cdot i\right)$$

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。

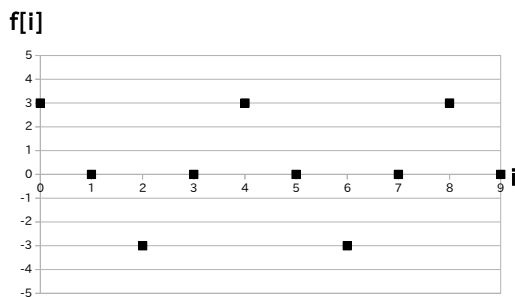
(a)



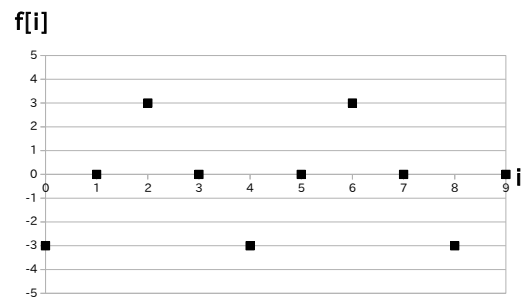
(b)



(c)



(d)



Q9 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/001

正解 (d)

【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】

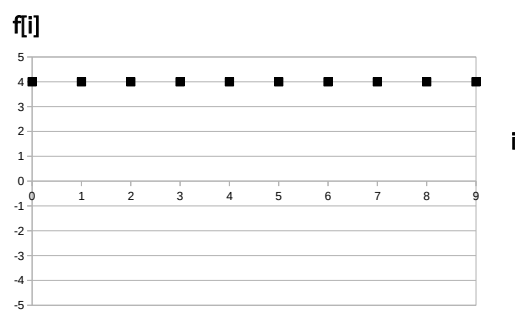
元のグラフと上下が反転しているグラフが答えとなる。

Q10 (10 点)

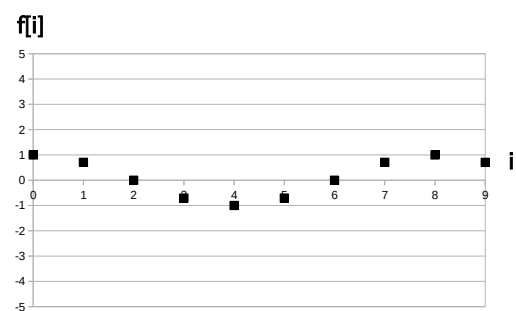
ID: d-sin/text01/page06/017

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

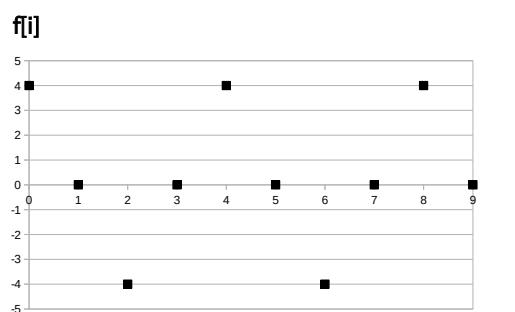
(a)



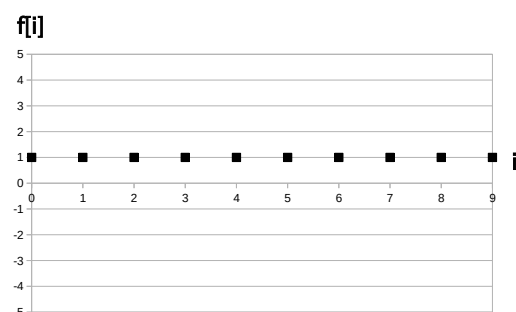
(b)



(c)



(d)



Q10 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/017

正解 (d)

【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

$$f[i] = \alpha$$

α ・・・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 α 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 1 の位置にある直線が求める答となる。