

Q1 (10 点)

ID: d-sin/text01/page01/018

200 [Hz] のアナログサイン波と 1000 [Hz] のアナログサイン波をサンプリングした Wave ファイルがある。アプリを用いて再生した時、どちらの Wave ファイルの方が低い音となって聞こえるか選択肢 a~dの中から 1 つ選びなさい。なお再生する際の条件 (再生するアプリ、スピーカー、温度、気圧など) は同一とする。

(a)

どちらも同じ音として聞こえる

(b)

1000 [Hz] の方

(c)

200 [Hz] の方

(d)

再生する度タンダムに
音の高さが変化するので
判断出来ない

Q1 (10 点)

ID: d-sin/text01/page01/018

正解 (c)

【出題意図】

時間領域デジタルサイン波の音を理解しているか確かめる問題である。

【重要事項】

可聴周波数のサイン波をスピーカーから流すと聴覚検査の様な音となって聞こえる。

【解説】

サイン波をスピーカーから流すと周波数の違いによりピーやポーといった音となって聞こえるが、周波数が低いほど低い音として聞こえる。

Q2 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/003

ある時間領域デジタルサイン波の振幅を 2 倍したグラフは元のグラフ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。

(a)

上下反転する

(b)

縦方向に伸びる

(c)

どれでも無い

(d)

横方向に伸びる

Q2 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/003

正解 (b)

【出題意図】

振幅を変えると時間領域デジタルサイン波のグラフがどう変わる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】

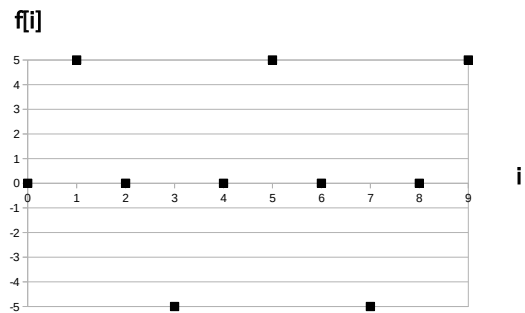
振幅の大きさと符号の変化が分かれば、重要事項よりグラフの変化の仕方が定まる。

Q3 (10 点)

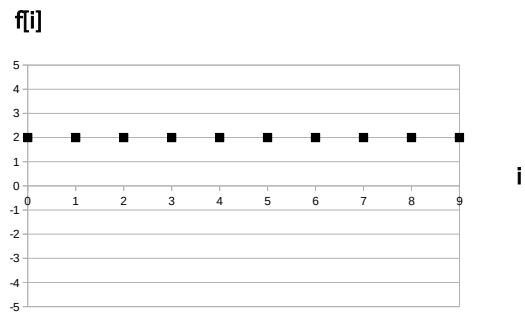
ID: d-sin/text01/page02/018

振幅が $a = 3$ 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。

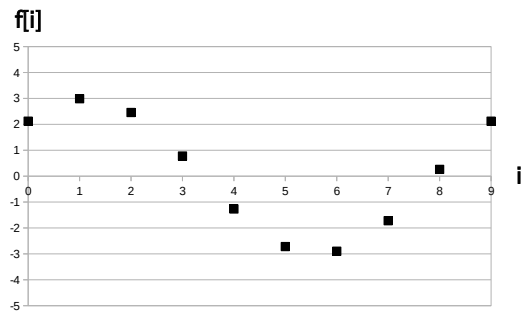
(a)



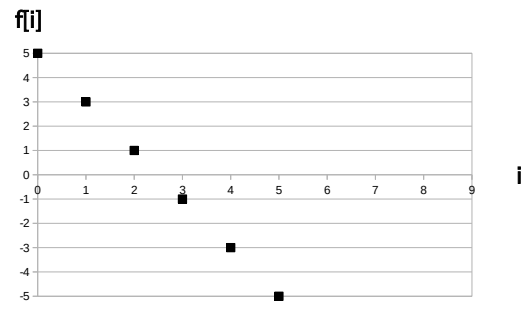
(b)



(c)



(d)



Q3 (10 点)

ID: d-sin/text01/page02/018

正解 (c)

【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/page03/004

周波数 $f = 8$ [Hz] の時間領域アナログサイン波をサンプリングしたら周期 $T_d = 4$ [点] の時間領域デジタルサイン波となった。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)

どれでも無い

(b)

$$f_s = 8 \text{ [Hz]}$$

(c)

$$f_s = 32 \text{ [Hz]}$$

(d)

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

Q4 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/004

正解 (c)

【出題意図】

時間領域アナログサイン波の周波数と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】

$f_s = f \cdot T_d$ [Hz] より求まる。

Q5 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/018

ある時間領域デジタルサイン波の周期が $T_d = 16$ [点]、サンプリング間隔が $\tau = 1/2$ [秒] の時、元の時間領域アナログサイン波の周波数 f [Hz] を選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$f = 16 \text{ [Hz]}$$

(b)

$$f = 8 \text{ [Hz]}$$

(c)

$$f = 1/2 \text{ [Hz]}$$

(d)

$$f = 1/8 \text{ [Hz]}$$

Q5 (10 点)

ID: d-sin/text01/page03/018

正解 (d)

【出題意図】

時間領域デジタルサイン波の周期とサンプリング間隔からサンプリング元のアナログ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

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 $f = \frac{1}{T_d \cdot \tau} = 1/(16/2) = 1/8$ [Hz] と求まる。

Q6 (10 点)

ID: d-sin/text01/page04/018

初期位相 $\phi = 0$ [rad] の時間領域デジタルサイン波

$$f[i] = 3 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{16} \cdot i\right)$$

のグラフを「右」に 2 点平行移動させるには ϕ を何 [rad] にすれば良いか選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

(a)

$$\phi = -\frac{\pi}{4} \text{ [rad]}$$

(b)

$$\phi = \frac{\pi}{2} \text{ [rad]}$$

(c)

$$\phi = -\frac{\pi}{8} \text{ [rad]}$$

(d)

$$\phi = \frac{\pi}{16} \text{ [rad]}$$

Q6 (10 点)

ID: d-sin/text01/page04/018

正解 (a)

【出題意図】

平行移動方向と距離から時間領域デジタルサイン波の位相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】

移動方向から ϕ の符号が決まることに気をつければ重要事項の表より求める。

Q7 (10 点)

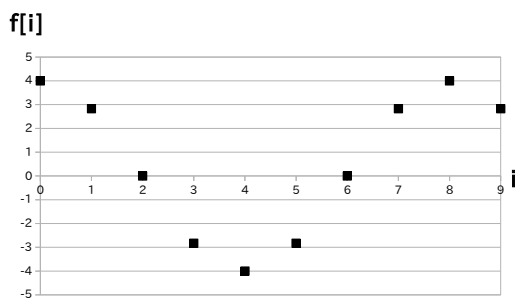
ID: d-sin/text01/page05/003

時間領域デジタルサイン波

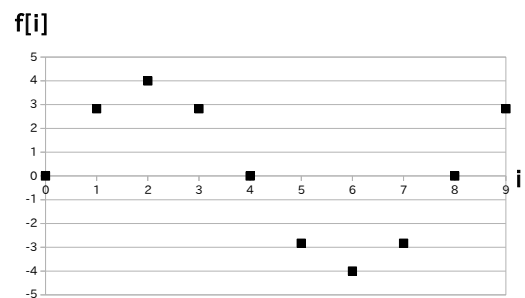
$$f[i] = 4 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{8} \cdot i\right)$$

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。

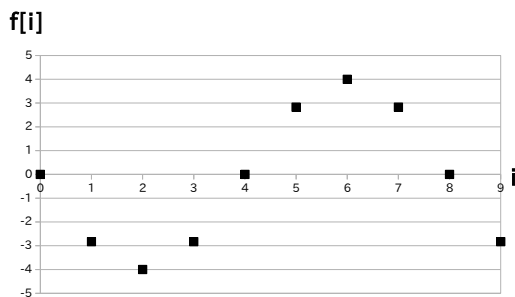
(a)



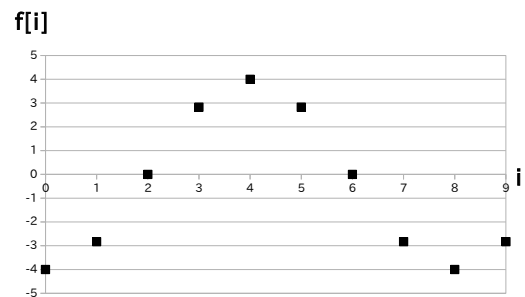
(b)



(c)



(d)



Q7 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/003

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】

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】

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/page05/018

初期位相が 0 [rad] である時間領域デジタルサイン波の初期位相を $\pi/2$ [rad] に変えた時に位相は反転するかどうかを選択肢 a~d の中から 1 つ 選びなさい。

(a)

しない

(b)

する

(c)

この条件だけでは判断できない

(d)

cos は反転するが
sin は反転しない

Q8 (10 点)

ID: d-sin/text01/page05/018

正解 (a)

【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

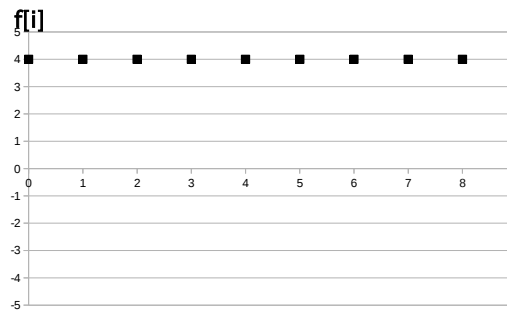
【解説】

重要事項から答えは求まる。

Q9 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/003

次のデジタル信号の式を選択肢 a～d の中から 1 つ選びなさい。



(a)

$$f[i] = \sin(2\pi \cdot i)$$

(b)

$$f[i] = 4$$

(c)

$$f[i] = 2$$

(d)

$$f[i] = -2$$

Q9 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/003

正解 (b)

【出題意図】

直流 (DC) 信号のグラフから式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】

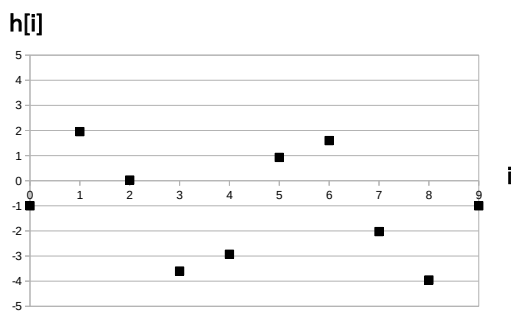
グラフから α が求まる。

Q10 (10 点)

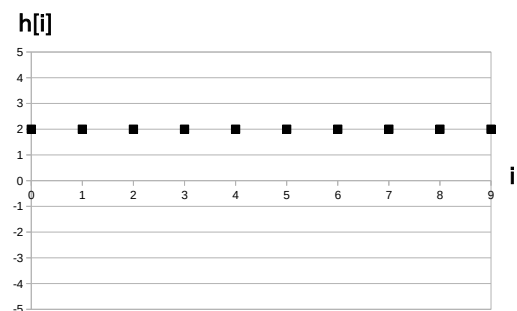
ID: d-sin/text01/page06/018

2つの直流 (DC) 信号 $a[i] = -2$ 及び $b[i] = 2$ が与えられた時、合成信号 $h[i] = a[i] - b[i]$ のグラフを選択肢 a~d の中から 1 つ選びなさい。

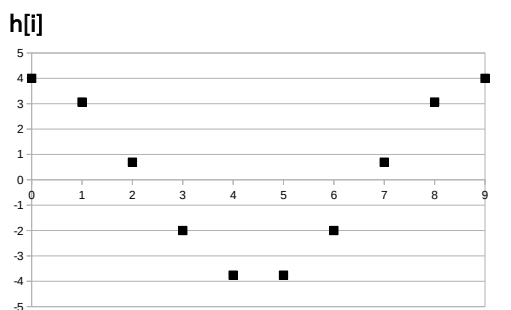
(a)



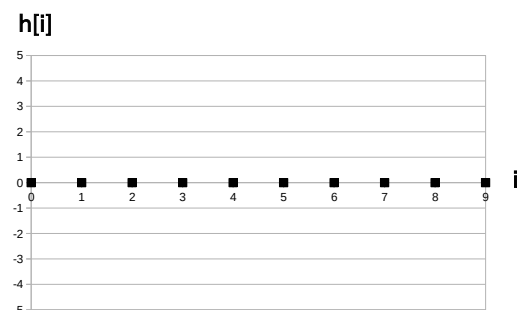
(b)



(c)



(d)



Q10 (10 点)

ID: d-sin/text01/page06/018

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

$$f[i] = \alpha$$

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】

$h[i] = 2 - 2 = 0$ のグラフが答となる。