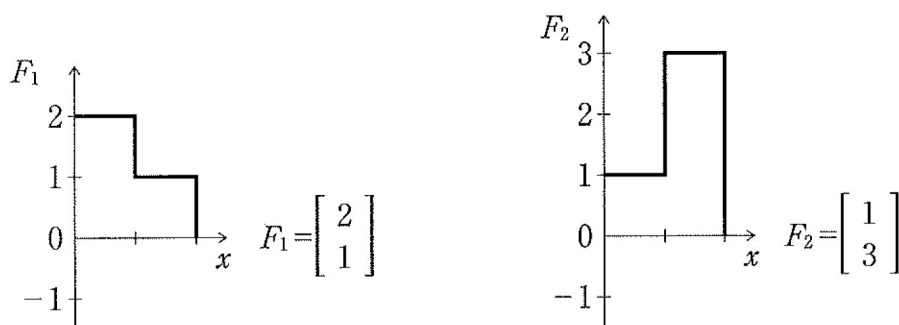


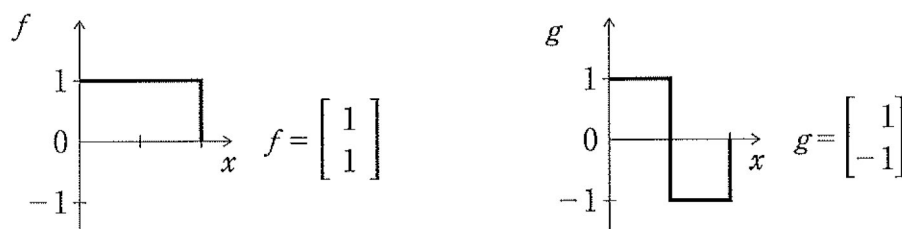
4

下記の文章を読み、次の各問い（問1～問5）に答えなさい。

- (1) ある一定の区間毎に一つの値しか持たないデジタルな関数について考える。
 2つの区間を持ち、1つ目の区間で2の値を、2つ目の区間で1の値を持つ関数 $F_1 = (2, 1)$ 、1つ目の区間で1の値を、2つ目の区間で3の値を持つ関数 $F_2 = (1, 3)$ を図に表すと以下ようになる。



この関数を、別の関数 f と関数 g の組み合わせで表現することを考える。関数 f と関数 g を以下に示す。



学習指導要領 (3) - 知・技 - ア
 学習指導要領 (3) - 知・技 - ウ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ウ

学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
 学習内容 (3) - ウ モデル化とシミュレーション

問1 空欄 ～ に入る最も適切な項目を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

関数 F_1 と F_2 はそれぞれ以下の式で表すことができる。

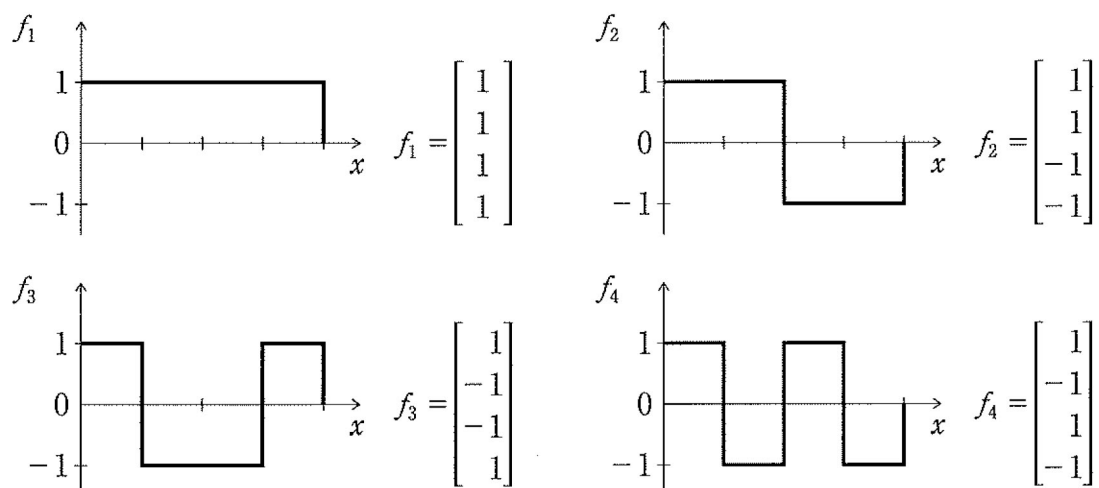
$$F_1 = af + bg$$

$$F_2 = cf + dg$$

このとき $a = \text{ア}$, $b = \text{イ}$, $c = \text{ウ}$, $d = \text{エ}$ である。

- ① -2.0 ② -1.5 ③ -1.0 ④ -0.5 ⑤ 0.0
 ⑥ 0.5 ⑦ 1.0 ⑧ 1.5 ⑨ 2.0

(2) 4つの区間を持つデジタルな関数について考える。関数 $f_1 \sim f_4$ を以下に示す。



関数 f_i と f_j をそれぞれ $f_i = (k_{i1}, k_{i2}, k_{i3}, k_{i4})$, $f_j = (k_{j1}, k_{j2}, k_{j3}, k_{j4})$ とするとき、関数 f_i と f_j の積の積分 $\int f_i \cdot f_j dx$ の定義は以下の通りとなる。

$$\int f_i \cdot f_j dx = \sum_{l=1}^4 k_{il} k_{jl} = k_{i1} k_{j1} + k_{i2} k_{j2} + k_{i3} k_{j3} + k_{i4} k_{j4}$$

ここで関数 $f_1 \sim f_4$ は $i \neq j$ であるとき、 $\int f_i \cdot f_j dx = 0$ となる。この関係を、関数 f_i と f_j は直交していると呼ぶ。関数 $f_1 \sim f_4$ はそれぞれが互いに直交している。

学習指導要領 (3) - 知・技・ア
 学習指導要領 (3) - 知・技・ウ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表・ウ
 学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
 学習内容 (3) - ウ モデル化とシミュレーション

問2 空欄 ～ に入る最も適切な項目を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

具体例として、 $\int f_2 \cdot f_3 dx$ について計算すると

$$\int f_2 \cdot f_3 dx = k_{21} k_{31} + k_{22} k_{32} + k_{23} k_{33} + k_{24} k_{34} = 0$$

となる。このとき $k_{21} k_{31} =$, $k_{22} k_{32} =$, $k_{23} k_{33} =$, $k_{24} k_{34} =$ である。

- ① -2.0 ② -1.5 ③ -1.0 ④ -0.5 ⑤ 0.0
 ⑥ 0.5 ⑦ 1.0 ⑧ 1.5 ⑨ 2.0

問3, 問4 { 学習指導要領 (3) - 知・技 - ア
学習指導要領 (3) - 知・技 - ウ
学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ウ
学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
学習内容 (3) - ウ モデル化とシミュレーション

問3 次の文章の空欄 に入る数字をマークしなさい。

関数 $f_1 \sim f_4$ について, $\int f_i \cdot f_j dx$ は $i=j$ であるとき, $\int f_i \cdot f_j dx =$ となる。

4つの区間を持つデジタルな関数 F_n は, どのようなものであっても, 関数 $f_1 \sim f_4$ を用いて以下のように表現できる。

$$F_n = a_1 f_1 + a_2 f_2 + a_3 f_3 + a_4 f_4$$

そしてこのとき, a_i は, 以下に示す式で求めることができる。

$$a_i = \frac{1}{\text{ケ}} \int F_n \cdot f_i dx$$

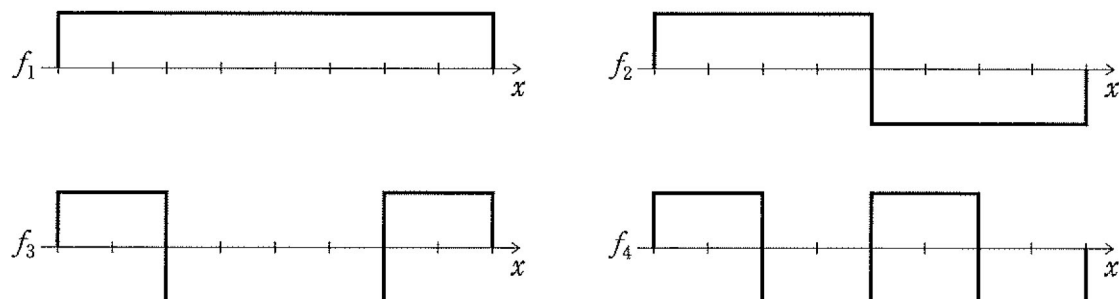
問4 次の文章の空欄 , に入る数字をマークしなさい。

$F_3 = (-1, 3, 7, -1)$ であるとき, F_3 は以下の式で表現できる。

$$F_3 = b_1 f_1 + b_2 f_2 + b_3 f_3 + b_4 f_4$$

このとき $b_1 =$, $b_2 = -1$, $b_3 = -3$, $b_4 =$ である。

- (3) 8つの区間を持つデジタル関数について考える。4つの区間の場合と同様に、互いに直交する関数を用意することで、任意の関数を展開することができる。4つの区間のときに用いた関数 $f_1 \sim f_4$ は、区間の刻みを2倍に細かくすることで以下のよう表現できる。



8つの区間を持つ任意の関数を展開するには、関数 $f_1 \sim f_4$ に加えて、 $f_5 \sim f_8$ が必要である。関数 $f_1 \sim f_8$ は互いに直交している必要がある。

学習指導要領 (3) - 知・技 - ア
 学習指導要領 (3) - 知・技 - ウ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ウ
 学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
 学習内容 (3) - ウ モデル化とシミュレーション

問5 空欄 に入る最も適切なグラフを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

