大阪工業大学大学院

＜情報科学研究科博士前期課程＞

2026年度第2回一般入試

解答例

情報科学専攻

2026 年度　第 2 回　情報科学研究科入試　解答
情報科学研究科

数学

I

(1)　(a) $|A| = 2 \cdot 2 - 3 \cdot 3 = -5$

(b) $A^{-1} = \dfrac{1}{|A|}\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = \dfrac{1}{5}\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$

(c) $\begin{vmatrix} t-2 & -3 \\ -3 & t-2 \end{vmatrix} = t^2 - 4t - 5 = 0$ より固有値は -1 と 5.
固有値 -1 に対応する固有ベクトルは,

$(-E-A)\boldsymbol{x} = \begin{pmatrix} -3 & -3 \\ -3 & -3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \beta_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ より，$\alpha_1 = -\beta_1$

よって $\boldsymbol{x}_1 = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \beta_1 \end{pmatrix} = s_1 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ (ただし s_1 は 0 でない任意の実数).

同様に，固有値 5 に対応する固有ベクトルは,

$(5E-A)\boldsymbol{x} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \alpha_2 \\ \beta_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ より，$\alpha_2 = \beta_2$

よって $\boldsymbol{x}_2 = \begin{pmatrix} \alpha_2 \\ \beta_2 \end{pmatrix} = s_2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ (ただし s_2 は 0 でない任意の実数).

(d) $\boldsymbol{u}_1 = \dfrac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ と $\boldsymbol{u}_2 = \dfrac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ は大きさ 1 の 1 次独立な A の固有ベクトルであり互いに直交する.
直交行列 $P = \dfrac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ で対角化すると $P^{-1}AP = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ となり,
$(P^{-1}AP)^n = P^{-1}A^nP = \begin{pmatrix} (-1)^n & 0 \\ 0 & 5^n \end{pmatrix}$.
したがって，$A^n = P\begin{pmatrix} (-1)^n & 0 \\ 0 & 5^n \end{pmatrix}P^{-1} = \dfrac{1}{2}\begin{pmatrix} 5^n + (-1)^n & 5^n - (-1)^n \\ 5^n - (-1)^n & 5^n + (-1)^n \end{pmatrix}$.

(2)　(a) $\sqrt{2^2 + 3^2 + 1^2 + 4^2} = \sqrt{30}$

(b) $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = 15$

(c) $\cos\theta = \dfrac{(\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b})}{|\boldsymbol{a}||\boldsymbol{b}|} = \dfrac{15}{\sqrt{30}\sqrt{10}} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ より，$\theta = \dfrac{\pi}{6}$

(d) $x_1\boldsymbol{a} + x_2\boldsymbol{b} = \boldsymbol{c}$ とおくことができる．ベクトルの成分を比較して求められる連立一次方程式 $2x_1 + x_2 = 0,\ 3x_1 + 2x_2 = 0$ を解くと，$x_1 = -2, x_2 = 3$ となるので，
$u = x_1 - x_2 = -5, v = 4x_1 + 2x_2 = -2$ ．よって，$\boldsymbol{c} = -2\boldsymbol{a} + 3\boldsymbol{b}$ ．

Ⅱ

(3) (a)

$$\frac{\partial f}{\partial x} = y - 2, \quad \frac{\partial f}{\partial y} = x + 2y$$

(b)

$$\begin{aligned}
\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} &= \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}(y-2) = 0 \\
\frac{\partial^2 f}{\partial y^2} &= \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) = \frac{\partial}{\partial y}(x+2y) = 2 \\
\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} &= \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial y}(y-2) = 1 \\
\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} &= \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) = \frac{\partial}{\partial x}(x+2y) = 1
\end{aligned}$$

より，

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

また，

$$|H| = -1$$

(c) $|H| = -1 < 0$ であるため，関数 $f(x, y)$ は極値を持たない．

(4) (a) $u = x^2$ とすると，$du = 2x dx$ となる．よって，

$$\int_0^\infty 2xe^{-x^2}\,dx = \int_0^\infty e^{-u}\,du = \left[-e^{-u}\right]_0^\infty = 1$$

(b) $u = \cos x$ とすると，$du = -\sin x\,dx$ であり，$x : 0 \to \frac{\pi}{3}$ において，$u : 1 \to \frac{1}{2}$ なので，

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x)}{\cos^2(x)}\,dx = -\int_1^{\frac{1}{2}} \frac{1}{u^2}\,du = \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{1}{u^2}\,du = \left[-\frac{1}{u}\right]_{\frac{1}{2}}^1 = -1 + 2 = 1$$

(c)

$$\iint_D x^2y\,dxdy = \int_0^1 dx\int_0^{\sqrt{10}x} x^2ydy = \int_0^1 dx\left[\frac{1}{2}x^2y^2\right]_0^{\sqrt{10}x} = \int_0^1 5x^4dx = \left[x^5\right]_0^1 = 1$$

2026年度　第2回一般入試　解答
情報科学研究科　情報科学専攻
プログラミング（C言語）

【問1】

（ア）
```
int count0or100(int a[], int n){
  int i;
  int cnt = 0;
  for (i=0; i<n; i++){
    if (a[i]==0 || a[i]==100){
      cnt++;
    }
  }
  return cnt;
}
```

（イ）`i=0; i<7; i++`　　　（ウ）`count0or100(data, 7)`

【問2】

（ア）
```
typedef struct cell {
  int val;
  struct cell* next;
} CELL;
```

（イ）
```
new = createCELL(val);
new->next = pre->next;
pre->next = new;
```

（ウ）`&Head`　　　（エ）`Head.next`　　　（オ）`pre, val`

【問3】

（ア）5　　　（イ）1　　　（ウ）32
（エ）n == 0　　　（オ）1　　　（カ）n * kaijou(n-1)

(エ)～(カ)の別解:　(エ) n >= 1　(オ) n * kaijou(n-1)　(カ) 1

2026 年度　第 2 回一般入試　解答
情報科学研究科　情報科学専攻
データ構造とアルゴリズム

[問 1]
(1) O(n^2)
(2)最悪時間計算量:O(n^2)　　最良時間計算量:O(n)
(3)O(n log n)
(4)分割対象となる部分配列内のデータの中央値となるデータが選ばれるとき
(5)挿入ソート

[問 2]
pop 回数:11　　計算結果: -16

[問 3]
(1)

添字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	20	18	12	3	32			17	8	9

(2) ハッシュ値に偏りがなく，またαがある程度より小さい(0.5 以下程度)とき

情報通信ネットワーク

【1】
(a) 第 6 層(プレゼンテーション層)と第 7 層(アプリケーション層)
→第 5 層(セッション層)と 第 6 層(プレゼンテーション層)と第 7 層(アプリケーション層)

(b) 提供している → 提供していない
MAC アドレス → IP アドレス

(c) 第 2 層 → 第 3 層
パケット表 → 経路制御表(ルーティングテーブル)

(d) 20 → 25
HTML → HTTPS
80 → 443

【2】
(a) ブロードキャスト
(b) BPDU (Bridge Protocol Data Unit)
(c) スパニングツリープロトコル (STP)

【3】
サブネットマスク: 255.255.255.192
ネットワークアドレス: 172.16.1.64
ブロードキャストアドレス: 172.16.1.127

2026 年度 第 2 回　情報科学研究科入試　解答
情報科学研究科

統計解析

(1)

感染症にかかる確率が千分の 1 であるから，10 万人について考えると, 以下のような分割表を得る：

平均値	陽性 (B)	陰性 (B^c)	合計
感染 (A)	70	30	100
非感染 (A^c)	999	98,901	99,900
合計	1069	98,931	100,000

ここで, 感染症に感染している事象を A, 検査で陽性となる事象を B とすると, 陽性である人の中で感染している確率を求めればいいので,

$$P(A \mid B) \;=\; \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \;=\; \frac{70}{1069} \;\fallingdotseq\; 0.065$$

となる.

(2)

(a) $f(x)$ が確率密度関数になるための条件は, 定義域 $[0, 2]$ において

$$f(x) \geq 0, \qquad \int_0^2 f(x)dx \;=\; 1$$

である. よって, $a > 0$ から $f(x) \geq 0$ は明らかで,

$$\begin{aligned} 1 \;=\; \int_0^2 f(x)dx &= a\left(\int_0^1 xdx + \int_1^2 (2-x)dx\right) \\ &= a\left(\left[\frac{x^2}{2}\right]_0^1 + \left[-\frac{(2-x)^2}{2}\right]_1^2\right) \;=\; a \end{aligned}$$

より, $a = 1$ となる.

(b) 累積分布関数は, 連続型の定義により $F(1)$ の値に注意すると,

$$F(x) \;=\; \int_0^x f(t)dt \;=\; \begin{cases} \dfrac{x^2}{2} & (0 \leq x \leq 1), \\ 1 - \dfrac{(2-x)^2}{2} & (1 \leq x \leq 2). \end{cases}$$

となる.

(3)

期待値と分散は以下の通り：

$$
\begin{aligned}
E(W) &= \frac{E(X)}{4} + \frac{E(Y)}{4} - \frac{E(Z)}{2} \;=\; \frac{\mu+\mu-2\mu}{4} \;=\; 0, \\
V(W) &= \frac{V(X)}{4^2} + \frac{V(Y)}{4^2} + \frac{V(Z)}{2^2} \\
&\quad +2\left(\frac{Cov(X,Y)}{16} - \frac{Cov(X,Z)}{8} - \frac{Cov(Y,Z)}{8}\right) \\
&= \frac{\sigma^2+\sigma^2+4\sigma^2}{16} + 2\,\frac{\rho\sigma^2 - 2\rho\sigma^2 - 2\rho\sigma^2}{16} \\
&= \frac{6(1-\rho)\sigma^2}{16} \;=\; \frac{3(1-\rho)\sigma^2}{8}.
\end{aligned}
$$

(4)

(a) x の値の対称性から, 平均は明らかに $\bar{x} = 12.0$ である．標本分散は, 偏差の 2 乗の平均値であるから, これも対称性から $s_x^2 = 11.7$ である.

(b) y の平均は $\bar{y} = 22.0$ である.

(c) 共分散は互いの偏差の積の平均であるので, 共分散は $s_{xy} = 32.0$ となる.

(d) 回帰直線の式は

$$\hat{y} \;=\; \bar{y} + \frac{s_{xy}}{s_x^2}(x-\bar{x})$$

であるから,

$$\hat{y} \;=\; -10.91 + 2.74\,x$$

となる.　　　　　　（概数で計算した場合, y 切片は $-10.82, -10.88$ も可.）

(5)　無作為標本が 2400 人なので, 2 項分布の正規近似が出来る．支持率の推定値は $\hat{p} = 0.4$ であるから, 90% 信頼区間は, 上側 5% 点 1.64 を用いて

$$p \;\in\; \hat{p} \pm 1.64\sqrt{\frac{\hat{p}\;(1-\hat{p})}{n}}$$

によって求まるので, 数値を適用すると

$$p \;\in\; 0.4 \pm 1.64\sqrt{\frac{0.4\times(1-0.4)}{2400}} \;=\; (0.3836,\; 0.4164)$$

となるので, 信頼区間 (38.4%, 41.6%) を得る.

(6)　この検定は, データ数が少ないこともあり, 右片側検定の t 検定を考えることになり, 帰無仮説と対立仮説は

$$\begin{cases} H_0: & \mu \;=\; 4 \\ H_1: & \mu \;\neq\; 4 \end{cases}$$

となる. t 検定で用いる t 分布の自由度は $16-1=15$ であるから, 検定統計量 t_0 は

$$t_0 \ = \ \frac{\sqrt{n}\ (\bar{x}-\mu)}{u}$$

によって求まるので, 数値を適用すると

$$t_0 \ = \ \frac{\sqrt{16}\ (3.95-4)}{0.1} \ = \ -2.$$

この値は, 自由度 15 の t 分布の下側 2.5% 点 -2.131 より大きく上側 2.5% 点 2.131 より小さいので, 帰無仮説が棄却されず, コインは規格の重さを満たしていないとは言えない.