受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その１）	評価	

１．以下の問いに解答しなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

(1) 次の微分方程式の一般解を求めなさい．

$$\frac{dy}{dx}+\frac{1}{2}xy=0$$

(2) さらに，上記(1)で求めた一般解が $y(1)=2$ を満たす場合の特殊解を求めなさい．

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その２）	評価	

２．以下に示す行列 A および B それぞれについて，固有値および固有ベクトルを求めなさい．なお，固有値はすべて求め，固有ベクトルは絶対値が最も小さい固有値に対して１つ求めればよい．固有ベクトルの長さは１とする．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

(1) $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

(2) $B = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その３）	評価	

３．$0 \leq x \leq \pi$ のとき，２つの曲線 $y = -2\sin x$ と $y = 2\sin 2x$ で囲まれた図形の面積を求めなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その４）	評価	

４．1～7までの数字が１つずつ書かれているカードが７枚ある．この中から３枚のカードを同時に取り出して，書かれた数字の小さい方から順にX,Y,Zとする．以下の問いに解答しなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

(1) X,Y,Zのうち，少なくとも１つが偶数である確率を求めなさい．

(2) X,Y,Zが連続した数字である確率を求めなさい．

(3) Xのとる値は$1 \leq X \leq 5$である．$1 \leq k \leq 5$のとき，Xの値がkとなる確率$P(X = k)$を求めなさい．

(4) Xの平均値$E(X)$を求めなさい．

■出題の意図■

数学（機械工学科・知能情報工学科・感性デザイン工学科）

工学を学ぶために必要な数学の知識及び理解度を測る。

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その１）	評価	

１．以下の問いに解答しなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

(1) 次の微分方程式の一般解を求めなさい．

$$\frac{dy}{dx}+\frac{1}{2}xy=0$$

変数分離して，

$$\frac{1}{y}dy=-\frac{1}{2}xdx$$

両辺積分すると，

$$\int\frac{1}{y}dy=-\frac{1}{2}\int xdx$$

$$\log|y|=-\frac{1}{4}x^2+C_1$$

よって，

$$y=\pm e^{-x^2/4+C_1}=Ce^{-x^2/4}\quad(C=\pm e^{C_1})$$

(2) さらに，上記(1)で求めた一般解が $y(1)=2$ を満たす場合の特殊解を求めなさい．

$y(1)=2$より

$$2=Ce^{-1/4}$$

$$C=2e^{1/4}$$

なので，

$$y=2e^{1/4}e^{-x^2/4}=2e^{-(x^2-1)/4}$$

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その２）	評価	

２．以下に示す行列ＡおよびＢそれぞれについて，固有値および固有ベクトルを求めなさい．なお，固有値はすべて求め，固有ベクトルは絶対値が最も小さい固有値に対して１つ求めればよい．固有ベクトルの長さは１とする．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

(1) $\mathrm{A}=\begin{pmatrix}4 & -2\\ 1 & 1\end{pmatrix}$

固有値λに対応する固有ベクトルvの定義から，$\mathrm{A}v=\lambda v$ となる．

その場合，$\mathrm{A}v-\lambda v=(\mathrm{A}-\lambda\mathrm{E})v=0$　（Eは単位行列）

方程式は $\det(\mathrm{A}-\lambda\mathrm{E})=0$ の場合に限り，非自明解になる．

$$\det(\mathrm{A}-\lambda\mathrm{E})=\begin{vmatrix}4-\lambda & -2\\ 1 & 1-\lambda\end{vmatrix}=\lambda^2-5\lambda+6=(\lambda-2)(\lambda-3) \qquad \therefore \lambda_1=2,\ \lambda_2=3$$

$\lambda_1=2$ のとき，$(\mathrm{A}-\lambda_1\mathrm{E})v_1=0$

$$\begin{pmatrix}4-(2) & -2\\ 1 & 1-(2)\end{pmatrix}v_1=\begin{pmatrix}2 & -2\\ 1 & -1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\end{pmatrix}=0 \qquad \therefore \begin{cases}2x-2y=0\\ x-y=0\end{cases}$$

上式から，$x=y$ となる．

$$v_1=\begin{pmatrix}1\\ 1\end{pmatrix} \qquad \therefore v_1=\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\ 1\end{pmatrix},-\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\ 1\end{pmatrix}\ \text{（どちらか一方でもよい）}$$

(2) $\mathrm{B}=\begin{pmatrix}4 & -2 & 2\\ 2 & 0 & 2\\ -1 & 1 & 1\end{pmatrix}$

固有値λに対応する固有ベクトルvの定義から，$\mathrm{B}v=\lambda v$となる．

その場合，$\mathrm{B}v-\lambda v=(\mathrm{B}-\lambda\mathrm{E})v=0$　（Eは単位行列）

方程式は $\det(\mathrm{B}-\lambda\mathrm{E})=0$ の場合に限り，非自明解になる．

$$\det(\mathrm{B}-\lambda\mathrm{E})=\begin{vmatrix}4-\lambda & -2 & 2\\ 2 & 0-\lambda & 2\\ -1 & 1 & 1-\lambda\end{vmatrix}=-\lambda^3+5\lambda^2-8\lambda+4=-(\lambda-1)(\lambda-2)^2$$

$$\therefore \lambda_1=1,\ \lambda_2=2,\ \lambda_3=2$$

$\lambda_1=1$ のとき，$(\mathrm{B}-\lambda_1\mathrm{E})v_1=0$

$$\begin{pmatrix}4-(1) & -2 & 2\\ 2 & 0-(1) & 2\\ -1 & 1 & 1-(1)\end{pmatrix}v_1=\begin{pmatrix}3 & -2 & 2\\ 2 & -1 & 2\\ -1 & 1 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x\\ y\\ z\end{pmatrix}=0 \qquad \therefore \begin{cases}3x-2y+2z=0\\ 2x-y+2z=0\\ -x+y=0\end{cases}$$

上式から，$y=x,\ x=-2z$ となる．

$$v_1=\begin{pmatrix}-2z\\ -2z\\ z\end{pmatrix} \qquad \therefore v_1=\frac{1}{3}\begin{pmatrix}-2\\ -2\\ 1\end{pmatrix},-\frac{1}{3}\begin{pmatrix}-2\\ -2\\ 1\end{pmatrix}\ \text{（どちらか一方でもよい）}$$

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その３）	評価	

３．$0 \leq x \leq \pi$ のとき，２つの曲線 $y = -2\sin x$ と $y = 2\sin 2x$ で囲まれた図形の面積を求めなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25 点)

２つの曲線の交点を求める．

$-2\sin x = 2\sin 2x$ より

$4\sin x \cdot \cos x + 2\sin x = 0$

$2\sin x(2\cos x + 1) = 0$

したがって

$\sin x = 0$　または　$\cos x = -\frac{1}{2}$

$0 \leq x \leq \pi$　であるから，交点のx座標は

$x = 0,\ \frac{2}{3}\pi,\ \pi$

求める面積は

$$\int_0^{\frac{2}{3}\pi} \left(2\sin 2x - (-2\sin x)\right)dx + \int_{\frac{2}{3}\pi}^{\pi} \left((-2\sin x) - 2\sin 2x\right)dx$$

$$= [-\cos 2x - 2\cos x]_0^{\frac{2}{3}\pi} + [2\cos x + \cos 2x]_{\frac{2}{3}\pi}^{\pi}$$

$$= \left(\frac{1}{2} + 1\right) - (-1 - 2) + (-2 + 1) - \left(-1 - \frac{1}{2}\right) = 5$$

受験番号	

令和９年度　機械・知能情報および感性デザイン工学科編入学試験（学力）	科目	数学（その４）	評価	

４．1～7までの数字が１つずつ書かれているカードが７枚ある．この中から３枚のカードを同時に取り出して，書かれた数字の小さい方から順にX,Y,Zとする．以下の問いに解答しなさい．※解答は表面の枠内に記載しなさい．(25点)

(1) X,Y,Zのうち，少なくとも１つが偶数である確率を求めなさい．

1からX,Y,Zがすべて奇数である確率を引けばよい．

$$1-\frac{4}{7}\times\frac{3}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{31}{35}$$

(2) X,Y,Zが連続した数字である確率を求めなさい．

７枚のカードから３枚のカードを取り出す組合せの数は，

$${}_7C_3=\frac{7\times6\times5}{3\times2\times1}=35\text{通り}$$

そのうち連続した数字の組合せは，「1,2,3」，「2,3,4」，「3,4,5」，「4,5,6」，「5,6,7」の５通りであるから求める確率は，

$$\frac{5}{35}=\frac{1}{7}$$

(3) Xのとる値は$1\leq X\leq 5$である．$1\leq k\leq 5$のとき，Xの値がkとなる確率$P(X=k)$を求めなさい．

$X=k$のとき，３枚のカードを取り出す順列の数は，$3\times(7-k)(6-k)$通りであるから，

$$P(X=k)=\frac{3\times(7-k)(6-k)}{7\times6\times5}=\frac{(7-k)(6-k)}{70}$$

(4) Xの平均値$E(X)$を求めなさい．

$$E(X)=1\times\frac{30}{70}+2\times\frac{20}{70}+3\times\frac{12}{70}+4\times\frac{6}{70}+5\times\frac{2}{70}=2$$