

受験
番号

令和8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）

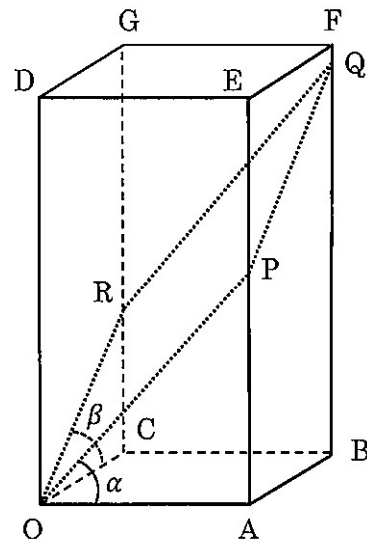
科
目

数学（その3）

評
価

3. OA の長さが a , OC の長さが b の長方形を底面とする四角柱 $OABC\text{-}DEFG$ を考える.
3 点 P , Q , R を, それぞれ辺 AE , 辺 BF , 辺 CG 上に, 4 点 O , P , Q , R が同一平面
上にあるようにとる. 四角形 $OPQR$ の面積を S とおく. また, $\angle AOP$ を α , $\angle COR$ を
 β とおく. 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) $|\overrightarrow{OP}|$, $|\overrightarrow{OR}|$ を a , b , $\tan \alpha$, $\tan \beta$ を用いて表しな
さい.



(2) S を $\tan \alpha$, $\tan \beta$ を用いて表しなさい.

(3) $a = 5$, $b = 3$, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$ としたときの面積の値を求めなさい.

受験 番号	
----------	--

令和 8 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. ある工場では, 1 時間あたり平均で 3 件の小さな機械故障が発生している. 機械故障の発生がランダムであると考え, 単位時間あたりの発生数は, ポアソン分布に従うことが知られている. この工場の場合, 1 時間あたりの発生数は $\lambda = 3$ のポアソン分布に従う. ポアソン分布の式は, 次式で与えられる. $P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}, \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$ 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) 必要に応じて, 次の近似式を用いて計算してよい. $e^1 = 2.718, \quad e^2 = 7.389, \quad e^3 = 20.09, \quad e^4 = 54.60, \quad e^5 = 148.4$ (1) 1 時間に機械故障が 1 件も発生しない確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい. (2) 1 時間に機械故障が 1 件または 2 件発生する確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい. (3) 1 時間に機械故障が 3 件以下である確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい.				

■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8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。 $\frac{dy}{dx} = x^2 y^3$ 変数を分離して, $y^{-3} dy = x^2 dx$ 両辺を積分すると $\int y^{-3} dy = \int x^2 dx$ よって, 一般解は, $-\frac{1}{2} y^{-2} = \frac{1}{3} x^3 + C_1$ $y = \pm \frac{1}{\sqrt{-\frac{2}{3} x^3 - 2C_1}}$ $y = \pm \frac{1}{\sqrt{-\frac{2}{3} x^3 + C}}$ ($-2C_1 = C$ と置きなおした) (2) さらに, 次の初期条件を満たす場合の特殊解を求めなさい。 $y(0) = 1$ $y(0)=1$ より, このとき $C=1$ となる。 $y = \frac{1}{\sqrt{-\frac{2}{3} x^3 + 1}}$ (ただし, $\sqrt{-\frac{2}{3} x^3 + 1} > 0$ を満たす)				

受験
番号

令和8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. 行列 $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ について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) A の逆行列を求めなさい。 $(A \ E) = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ $\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 2 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ $\rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0.5 & -1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -0.5 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0.5 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ $\therefore A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} -0.5 & 2 & -1 \\ 0.5 & 0 & 0 \\ 0.5 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ (2) A の行列について固有値をすべて求めなさい。また、固有値が最小のときの固有ベクトルを求めなさい。固有ベクトルの長さは1とする。 固有値 λ に対応する固有ベクトル v の定義から、$Av = \lambda v$ となる。 その場合、$Av - \lambda v = (A - \lambda E)v = 0$ 方程式は $\det(A - \lambda E) = 0$ の場合に限る、非ゼロ解になる。 $\det(A - \lambda E) = \begin{vmatrix} 0-\lambda & 2 & 0 \\ 1 & 0-\lambda & 1 \\ 1 & -1 & 2-\lambda \end{vmatrix} = -\lambda^3 + 2\lambda^2 + \lambda - 2 = -(\lambda - 1)(\lambda^2 - \lambda - 2)$ $= -(\lambda - 1)(\lambda + 1)(\lambda - 2) = 0$ $\therefore \lambda_1 = 1, \lambda_2 = -1, \lambda_3 = 2$ $\lambda_2 = -1$ のとき、$(A - \lambda_2 E)v_2 = 0$ $\begin{pmatrix} 0 - (-1) & 2 & 0 \\ 1 & 0 - (-1) & 1 \\ 1 & -1 & 2 - (-1) \end{pmatrix} v_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = 0$ $\therefore \begin{cases} x + 2y = 0 \\ x + y + z = 0 \\ x - y + 3z = 0 \end{cases}$ 上式から、$y = z, x = -2z$ となる。 $v_2 = \begin{pmatrix} -2z \\ z \\ z \end{pmatrix} \quad \therefore v_2 = \pm \frac{1}{\sqrt{6}} \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$			

3. OA の長さが a , OC の長さが b の長方形を底面とする四角柱 OABC-DEFG を考える. 3 点 P, Q, R を, それぞれ辺 AE, 辺 BF, 辺 CG 上に, 4 点 O, P, Q, R が同一平面上にあるようにとる. 四角形 OPQR の面積を S とおく. また, $\angle AOP$ を α , $\angle COR$ を β とおく. 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) $|\overrightarrow{OP}|$, $|\overrightarrow{OR}|$ を a , b , $\tan \alpha$, $\tan \beta$ を用いて表しなさい.

$\overrightarrow{OP} = (a \ 0 \ a \tan \alpha)$, $\overrightarrow{OR} = (0 \ b \ b \tan \beta)$ と表せるため,

$$|\overrightarrow{OP}| = \sqrt{a^2 + a^2 \tan^2 \alpha}$$

$$|\overrightarrow{OR}| = \sqrt{b^2 + b^2 \tan^2 \beta}$$

- (2) S を $\tan \alpha$, $\tan \beta$ を用いて表しなさい.

$\angle POR$ を θ とおくと,

$$S = |\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}| \sin \theta, \quad \overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OR} = |\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}| \cos \theta$$

より,

$$S = |\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}| \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$

$$= |\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}| \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = |\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}| \sqrt{1 - \left(\frac{\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OR}}{|\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}|} \right)^2}$$

$$= \sqrt{(|\overrightarrow{OP}| |\overrightarrow{OR}|)^2 - (\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OR})^2}$$

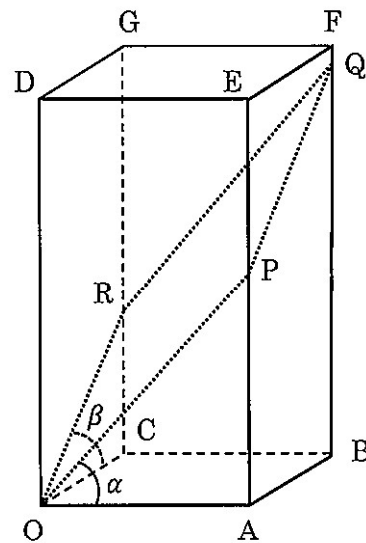
ここで, $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OR} = ab \tan \alpha \tan \beta$ より,

$$S = \sqrt{(a^2 + a^2 \tan^2 \alpha)(b^2 + b^2 \tan^2 \beta) - (ab \tan \alpha \tan \beta)^2}$$

$$= ab \sqrt{1 + \tan^2 \alpha + \tan^2 \beta}$$

- (3) $a = 5$, $b = 3$, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$ としたときの面積の値を求めなさい.

$$S = 15\sqrt{1 + 3 + 1} = 15\sqrt{5}$$



受験 番号	
----------	--

令和8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. ある工場では, 1 時間あたり平均で 3 件の小さな機械故障が発生している. 機械故障の発生がランダムであると考え, 単位時間あたりの発生数は, ポアソン分布に従うことが知られている. この工場の場合, 1 時間あたりの発生数は $\lambda = 3$ のポアソン分布に従う. ポアソン分布の式は, 次式で与えられる. $P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}, \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$ 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) 必要に応じて, 次の近似式を用いて計算してよい. $e^1 = 2.718, \quad e^2 = 7.389, \quad e^3 = 20.09, \quad e^4 = 54.60, \quad e^5 = 148.4$ (1) 1 時間に機械故障が 1 件も発生しない確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい. $\lambda = 3$ $P(X = k) = e^{-3} \cdot \frac{3^k}{k!}$ $e^{-3} = \frac{1}{20.09} \approx 0.0498$ $P(0) = e^{-3} \cdot \frac{3^0}{0!} = 0.0498 \cdot 1 = 0.0498 \quad \therefore 0.05$ (2) 1 時間に機械故障が 1 件または 2 件発生する確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい. $P(1) = e^{-3} \cdot \frac{3^1}{1!} = 0.0498 \cdot 3 = 0.1494$ $P(2) = e^{-3} \cdot \frac{3^2}{2!} = 0.0498 \cdot \frac{9}{2} = 0.2241$ $P(1 \text{ or } 2) = 0.1494 + 0.2241 = 0.3735 \quad \therefore 0.37$ (3) 1 時間に機械故障が 3 件以下である確率を, 小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい. $P(3) = e^{-3} \cdot \frac{3^3}{3!} = 0.0498 \cdot \frac{27}{6} = 0.2241$ $P(\leq 3) = P(0) + P(1) + P(2) + P(3) = 0.0498 + 0.1494 + 0.2241 + 0.2241$ $= 0.6474 \quad \therefore 0.65$				