解答例

令和８年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙　数学（創造工学専攻）

受験番号		氏名	

令和８年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙

数学（創造工学専攻）

総　得　点	

問題１（30 点）

得点		

(1)

$$\begin{aligned} y' + y &= 0 \\ y' &= -y \end{aligned}$$

と変形できるので，求める一般解は

$$y = Ce^{-x}$$

(2)

微分作用素を D で表すと

$$\begin{aligned} y'' - y' - 2y &= 0 \\ (D^2 - D - 2)y &= 0 \\ (D+1)(D-2)y &= 0 \end{aligned}$$

と変形できるので，求める一般解は

$$y = C_1e^{-x} + C_2e^{2x}$$

(3)

特殊解の形を $y = Axe^{-x}$ と置くと，

$$y' = Ae^{-x} - Axe^{-x},\ y'' = -2Ae^{-x} + Axe^{-x}$$

となる．これらをもとの微分方程式に代入すると

$$\begin{aligned} (-2Ae^{-x} + Axe^{-x}) - (Ae^{-x} - Axe^{-x}) - 2(Axe^{-x}) &= e^{-x} \\ -3Ae^{-x} &= e^{-x} \end{aligned}$$

となるので $A = -\dfrac{1}{3}$ を得る．(2) の解答と合わせれば，求める一般解は

$$y = C_1e^{-x} + C_2e^{2x} - \frac{1}{3}xe^{-x}$$

解答例

令和８年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙　数学（創造工学専攻）

受験番号		氏名	

令和８年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙

数学（創造工学専攻）

問題２（30 点）

得点		

(1)

$$\begin{aligned} x^2+2x+3 &= x^2+2x+1+2 \\ &= (x+1)^2+2 \end{aligned}$$

(2)

$t=x+1$ と置くと $dt=dx$ となる．また，x が $-\infty$ から ∞ まで動けば，t も $-\infty$ から ∞ まで動くので，

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+2x+3)}\,dx &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\{(x+1)^2+2\}}\,dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\{t^2+2\}}\,dt \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{-2}\cdot e^{-t^2}\,dt \\ &= \frac{\sqrt{\pi}}{e^2} \end{aligned}$$

(3)

$x^2+2xy+3y^2=(x+y)^2+2y^2$ と変形できるので，$u=x+y$，$v=\sqrt{2}y$ と置けば $\dfrac{\partial(u,v)}{\partial(x,y)}=\sqrt{2}$ となるので

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+2xy+3y^2)}\,dxdy &= \frac{1}{\sqrt{2}}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} e^{-(u^2+v^2)}\,dudv \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}}\left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-u^2}\,du\right)\left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2}\,dv\right) \\ &= \frac{\pi}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

令和８年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙

数学（創造工学専攻）

問題３（40 点）

得点		

(1)

原点を通る直線に関する線対称の変換なので固有値は $\lambda_1 = -1,\ \lambda_2 = 1$ となる。

(2)

直線 $y = -2x$ の法線ベクトルが $\lambda_1 = -1$ を固有値とする固有ベクトルになるので

固有ベクトルの１つとして $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ が取れる。

(3)

直線 $y = -2x$ の方向ベクトルが $\lambda_2 = 1$ を固有値とする固有ベクトルになるので

固有ベクトルの１つとして $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ が取れる。

(4)

F は $F\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ を満たすので

$$\begin{aligned} F &= -\frac{1}{5}\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \\ &= -\frac{1}{5}\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{5}\begin{pmatrix} -3 & -4 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \end{aligned}$$