新潟大学工学部

プログラム	記載不要
受験番号	解答例

合計点	

チェック欄

※この試験科目を解答する場合

チェック欄に✓をつけてください。

令和８年度

新潟大学工学部第３年次編入学

学　力　試　験

試 験 科 目	専門基礎科目（数学）	全４頁 （表紙を除く）

注意事項

1．表紙の所定欄に志望する学位プログラム名，受験番号を記入してください。

2．解答はその問題と同一の試験用紙に記入してください。解答スペースが足りない場合は，「(裏面に続く)」と明記したうえで，その用紙の裏に続けて解答してください。また，選択しなかった科目は，表紙にのみ受験番号を記入してください。

3．試験用紙の所定欄に受験番号を必ず記入してください。

4．各プログラムで解答する科目は以下の表の通りです。科目の選択があるプログラムは表をよく確認の上，科目の過不足がないように注意してください。

5．選択した答案には表紙の左上のチェック欄に✓を付けてください。✓がない答案は採点されません。

学位プログラム	学力試験科目（専門基礎科目）
機械システム工学プログラム	「数学，物理」の２科目
社会基盤工学プログラム	「数学，物理」の２科目
電子情報通信プログラム	「数学，電気回路」の２科目
知能情報システムプログラム	「数学，プログラミング」の２科目
化学システム工学プログラム 応用化学コース	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」
化学システム工学プログラム 化学工学コース	「化学（〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学，〔Ⅳ〕化学工学）」
材料科学プログラム	「化学（〔Ⅰ〕有機化学，〔Ⅱ〕無機化学，〔Ⅲ〕物理化学）」 もしくは「数学，物理」の２科目
建築学プログラム	「数学，物理」の２科目
人間支援感性科学プログラム	「数学」(必須）および「物理，電気回路，プログラミング」から１科目の合計２科目
協創経営プログラム	

新潟大学工学部

受験番号	**解答例**

令和８年度

新潟大学工学部第３年次編入学

学　　　力　　　試　　　験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目　　　（　数学　）	１／４頁

［Ｉ］以下の問に答えよ。

（１）３次元ベクトル空間$\boldsymbol{R}^3$において

$$\boldsymbol{a}=\begin{pmatrix}1\\2\\-1\end{pmatrix},\ \boldsymbol{b}=\begin{pmatrix}2\\-1\\1\end{pmatrix},\ \boldsymbol{c}=\begin{pmatrix}3\\0\\1\end{pmatrix}$$

を与える。

このとき，内積$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$を求め，さらに$\boldsymbol{a}$と$\boldsymbol{b}$がなす角$\theta$を求めよ。ただし，$\theta\in(0,\ \pi)$とする。

（２）外積$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$を求め，$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$が張る平行四辺形の面積を求めよ。

（３）$\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\boldsymbol{c}$を辺とする平行六面体の体積

$$V=|\boldsymbol{a}\cdot(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})|$$

を求めよ。

（１）

$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}=1\cdot2+2\cdot(-1)+(-1)\cdot1=2-2-1=-1$

$\|\boldsymbol{a}\|=\sqrt{1^2+2^2+(-1)^2}=\sqrt{6}$

$\|\boldsymbol{b}\|=\sqrt{2^2+(-1)^2+1^2}=\sqrt{6}$

したがって

$$\cos\theta=\frac{\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}}{\|\boldsymbol{a}\|\|\boldsymbol{b}\|}=-\frac{1}{6}$$

$$\theta=\cos^{-1}\left(-\frac{1}{6}\right)$$

（２）

$$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}=\begin{vmatrix}e_x & e_y & e_z\\1 & 2 & -1\\2 & -1 & 1\end{vmatrix}=\begin{pmatrix}2\cdot1-(-1)\cdot(-1)\\-(1\cdot1-(-1)\cdot2)\\1\cdot(-1)-2\cdot2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\-3\\-5\end{pmatrix}$$

$\|\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}\|=\sqrt{1^2+(-3)^2+(-5)^2}=\sqrt{35}$

（３）

$$\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c}=\begin{vmatrix}e_x & e_y & e_z\\2 & -1 & 1\\3 & 0 & 1\end{vmatrix}=\begin{pmatrix}(-1)\cdot1-1\cdot0\\-(2\cdot1-1\cdot3)\\2\cdot0-(-1)\cdot3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-1\\1\\3\end{pmatrix}$$

$$\boldsymbol{a}\cdot(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})=\begin{pmatrix}1\\2\\-1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}-1\\1\\3\end{pmatrix}=1\cdot(-1)+2\cdot1+(-1)\cdot3=-2$$

$V=|\boldsymbol{a}\cdot(\boldsymbol{b}\times\boldsymbol{c})|=|-2|=2$

新潟大学工学部

受験番号	**解答例**

令和８年度

新潟大学工学部第３年次編入学

学　　力　　試　　験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目　　（　数学　）	２／４　頁

［Ⅱ］ $\boldsymbol{R}^4$ から $\boldsymbol{R}^3$ への線形写像 f が，以下の行列表現で与えられるとき，

$$\boldsymbol{y} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & -2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \end{bmatrix} \boldsymbol{x} = A\boldsymbol{x}$$

像 $\mathrm{Im}\, f$ および核 $\mathrm{Ker}\, f$ のそれぞれの次元と一組の基底を求めよ。

$\dim(\mathrm{Im}\, f) = \mathrm{Rank}(A)$ であるから，行に関する基本変形により

$$A \to \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \to \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

これより，$\mathrm{Rank}(A) = 2$．また，次元に関する定理より次の結果を得る．　$\therefore \dim(\mathrm{Im}\, f) = 2,\quad \dim(\mathrm{Ker}\, f) = 4 - \dim(\mathrm{Im}\, f) = 2$

行列 A の第１，２列は線形独立であるので，これらは基底になり得る．　$\therefore$ $\mathrm{Im}\, f$ の基底は $(1, -1, 2)$ と $(0, 1, 1)$

基本変形後の行列を $\tilde{A}$ と表し，$\tilde{A}\boldsymbol{x} = \boldsymbol{0}$ の解 $\boldsymbol{x}$ を考えると，以下のように書ける．ただし，$x_3 = \lambda,\ x_4 = \mu$ とした．

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \lambda + \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mu$$

$\therefore$ $\mathrm{Ker}\, f$ の基底は $(1, -1, 1, 0)$ と $(2, -1, 0, 1)$

新潟大学工学部

受験番号	**解答例**

令和８年度

新潟大学工学部第３年次編入学

学　　力　　試　　験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目　（　数学　）	３／４　頁

［Ⅲ］x-y平面上において，x軸，y軸及び曲線$\sqrt{x}+\sqrt{y}+\sqrt{xy}=1\ (0\le x\le 1)$で囲まれた部分の面積を求めよ。

曲線の式から

$$(1+\sqrt{x})\sqrt{y}=1-\sqrt{x} \tag{1}$$

式(1)からyをxで表すと

$$y=\left(\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\right)^2\quad(0\le x\le 1) \tag{2}$$

求める面積Sは

$$S=\int_0^1 y\,dx=\int_0^1\left(\frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\right)^2 dx \tag{3}$$

ここで

$$t=1+\sqrt{x} \tag{4}$$

とおくと

$$\sqrt{x}=t-1 \tag{5}$$

また，式(4)の両辺を微分すると

$$dt=\frac{1}{2\sqrt{x}}dx \tag{6}$$

であり，式(6)に式(5)を代入すると

$$dx=2\sqrt{x}dt=2(t-1)dt \tag{7}$$

さらに，式(3)の積分区間$[0,1]$は，tで置き換えると式(4)より$[1,2]$となる。求める面積は，式(3)にこの積分区間と式(5)，(7)を用いて

$$\begin{aligned}S&=\int_1^2\frac{(2-t)^2}{t^2}\cdot 2(t-1)dt=2\int_1^2\frac{t^3-5t^2+8t-4}{t^2}dt=2\int_1^2\left(t-5+\frac{8}{t}-\frac{4}{t^2}\right)dt\\&=2\left[\frac{t^2}{2}-5t+8\log t+\frac{4}{t}\right]_1^2=2\left\{2-10+8\log 2+2-\left(\frac{1}{2}-5+0+4\right)\right\}\\&=16\log 2-11\end{aligned} \tag{8}$$

新潟大学工学部

受験番号	解答例

令和８年度
新潟大学工学部第３年次編入学
学　　力　　試　　験

解答は各問とも必ずこの試験用紙に記入すること

試 験 科 目	専門基礎科目　（　数学　）	４／４　頁

［Ⅳ］以下の問に答えよ。

（１）次の極限を求めよ。ただし，n は自然数とする。

① $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{x^n}{e^x}$

ロピタルの定理を用いて，$\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{x^n}{e^x}=\lim_{x\to\infty}\frac{nx^{n-1}}{e^x}=\lim_{x\to\infty}\frac{n(n-1)x^{n-2}}{e^x}=\cdots=\lim_{x\to\infty}\frac{n!}{e^x}=0$

② $\displaystyle\lim_{x\to\infty}(1+x)^{\frac{1}{x}}$

$$\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}\log(1+x)=\lim_{x\to\infty}\frac{\log(1+x)}{x}=\lim_{x\to\infty}\frac{\frac{1}{1+x}}{1}=0$$

したがって，$\displaystyle\lim_{x\to\infty}(1+x)^{\frac{1}{x}}=1$

（２）次の微分方程式を解け。

$y''-3y'-10y=0$，　$y(0)=0$，$y'(0)=7$　　ただし，$y'=\dfrac{dy}{dx}$，$y''=\dfrac{d^2y}{dx^2}$　とする。

$\lambda^2-3\lambda-10=0$ より，$\lambda=5$，$\lambda=-2$

基本解は，e^{5x}，e^{-2x} なので，

一般解は，$y=C_1e^{5x}+C_2e^{-2x}$　C_1，C_2 は任意定数

また，$y'=5C_1e^{5x}-2C_2e^{-2x}$

$y(0)=0$，$y'(0)=7$ なので，

$C_1+C_2=0$，$5C_1-2C_2=7$

連立して解くと，$C_1=1$，$C_2=-1$　となり，

$y=e^{5x}-e^{-2x}$