[選択項目] 年度：1991〜2023 年　大学：香川大

0.1 以下の設問に答えよ. なお, 解答には導出過程を含むこと.

領域 $D : |x-2y| \leq 1\,,\ |x+3y| \leq 1$ のとき, 次の手順にしたがって, $\displaystyle\iint_D (x+y)^2 dxdy$ を求めよ.

(1) $x-2y=u\,,\ x+3y=v$ とし, $x,\ y$ を, u と v を用いて表せ.

(2) $J = \dfrac{\partial(x,y)}{\partial(u,v)} = \begin{vmatrix} \dfrac{\partial x}{\partial u} & \dfrac{\partial x}{\partial v} \\ \dfrac{\partial y}{\partial u} & \dfrac{\partial y}{\partial v} \end{vmatrix}$ を求めよ.

(3) $\displaystyle\iint_D f(x,y)dxdy = \iint_E f(\varphi(u,v),\psi(u,v))|J|dudv$ の関係を用いて, $\displaystyle\iint_D (x+y)^2 dxdy$ を求めよ.

(香川大 2005)　　(m20055701)

0.2 行列 A について, 以下の問に答えよ.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

(1) $|A|$ の値を求めよ.

(2) A の逆行列を求めよ.

(3) A の固有値と固有ベクトルを求めよ.

(香川大 2005)　　(m20055702)

0.3 $I_n = \displaystyle\int (\log x)^n dx \quad (n \geqq 0)$ とする．以下の問に答えよ．ただし，log は自然対数である．

(1) $I_0\,,\ I_1$ および I_2 を計算せよ．

(2) (1) を参考にして，$n \geqq 1$ における I_n と I_{n-1} の関係を類推し，それが正しいことを示せ．

(香川大 2006)　　(m20065701)

0.4 下記の連立 1 次方程式について，以下の問に答えよ。

$$\left\{ \begin{array}{rcr} 2x+5y-4z &=& 7 \\ 3x+\ y-3z &=& -6 \\ -5x+4y-\ z &=& 21 \end{array} \right. \qquad (1)$$

(1) 連立 1 次方程式 (1) の係数行列 $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -4 \\ 3 & 1 & -3 \\ -5 & 4 & -1 \end{bmatrix}$ が正則であることを示せ.

(2) 連立 1 次方程式 (1) の係数行列 A の第 2 行第 3 列成分 a_{23} の余因子 A_{23} を求めよ.

(3) クラメルの公式を用いて，連立 1 次方程式 (1) を解け.

(香川大 2006)　　(m20065702)

0.5 2 階の同次線形微分方程式

$$x^2\frac{d^2y}{dx^2} + ax\frac{dy}{dx} + by = 0 \text{（ } a,b \text{ は定数係数 ）}$$

について，以下の問いに答えよ．ただし，$x>0$ とする.

(1) 変数 x を $x=e^t$ と変換する．このとき，$\dfrac{dy}{dt}$ を x と $\dfrac{dy}{dx}$ を用いて表せ.

(2) さらに，$\dfrac{d^2y}{dt^2}$ を x，$\dfrac{dy}{dx}$ および $\dfrac{d^2y}{dx^2}$ を用いて表せ.

(3) (1) と (2) を用いて，上記の微分方程式が，変数 x を $x = e^t$ と変形することにより定数係数同次線形微分方程式になることを示せ.

(4) (3) を参考にして，微分方程式 $x^2\dfrac{d^2y}{dx^2} + 3x\dfrac{dy}{dx} + y = 0$ の一般解を求めよ.

(香川大 2007)　　(m20075701)

0.6 A, B, C, P は $n\times\ n\ (n \geq 2)$ の正則な行列，$\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y}, \boldsymbol{z}, \boldsymbol{x'}, \boldsymbol{y'}$ は $n\times\ 1$ の行列とする．ただし，$\boldsymbol{x} \neq \boldsymbol{0}$ とする．このとき，以下の問いに答えよ．なお，答を導出する過程も必ず示すこと.

(1) $\boldsymbol{y} = A\boldsymbol{x}$, $\boldsymbol{z} = B\boldsymbol{y}$ とする．このとき，$\boldsymbol{z} = P\boldsymbol{x}$ を満足するような P を A と B で表せ.

(2) $\boldsymbol{y} = A\boldsymbol{x}$, $\boldsymbol{z} = B\boldsymbol{x}$ とする．このとき，$\boldsymbol{z} = P\boldsymbol{y}$ を満足するような P を A と B で表せ.

(3) $\boldsymbol{y} = A\boldsymbol{x}$, $\boldsymbol{y'} = B\boldsymbol{x'}$, $\boldsymbol{y} = C\boldsymbol{y'}$, $\boldsymbol{x} = C\boldsymbol{x'}$ の関係があるとき，B を A と C で表せ.

(香川大 2007)　　(m20075702)

0.7 行列 $S = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{bmatrix}$，ベクトル $\boldsymbol{x} = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}$ のとき，$\boldsymbol{x}^T S\boldsymbol{x}$ を計算せよ.
ただし，記号 T は転置を表す.

(香川大 2008)　　(m20085701)

0.8 行列 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$，ベクトル $\boldsymbol{y} = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}$ とするとき，A の逆行列を求めよ．また，$\boldsymbol{y} = A\boldsymbol{x}$ を満たすベクトル $\boldsymbol{x}$ を求めよ.

(香川大 2008)　　(m20085702)

0.9 行列 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ に対して，ある $2\times\ 1$ ベクトル $\boldsymbol{x}\ (\neq \boldsymbol{0})$ を右からかけたところ，$\boldsymbol{x}$ のスカラー倍となった．このようなベクトル $\boldsymbol{x}$ を求めよ.

(香川大 2008)　　(m20085703)

0.10 (1) 次の関数のグラフを描け.

$$y = \frac{x^2 - 4}{|x - 2|}$$

(2) 次の関数のグラフを描け.

$$y = x^2 - |x^2 - 4|$$

(3) 縦の長さ x，横の長さ y の長方形がある．対角線の長さ l を一定として面積 S が最大になるようにするには x と y をどのようにすればよいかを説明せよ．また，そのときの面積はどうなるか，l を用いて表せ.

(香川大 2009)　　(m20095701)

0.11 三次元座標空間において．ベクトル $(1, 2, 2)$ に垂直で点 $(1, 1, -1)$ を通る平面 a，ベクトル $(1, 2, 2)$ に垂直で点 $(1, -1, -1)$ を通る平面 b，ベクトル $(3, -4, 1)$ に垂直で点 $(1, 0, 1)$ を通る平面 c の 3 つの平面がある．これらの平面に関する以下の問いに答えよ,

(1) 平面 a を表す式を求めよ.

(香川大 2009)　　(m20095702)

0.12 以下の不定積分を求めよ．

(1) $\displaystyle\int \sin^2 x\,dx$ (2) $\displaystyle\int \sin^3 x\,dx$ (3) $\displaystyle\int e^x \sin x\,dx$

(香川大 2010) (m20105701)

0.13 行列 $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ とするとき, 以下の問いに答えよ．

(1) P の逆行列を求めよ．

(2) $P^{-1}AP$ を求めよ．

(3) (2) の結果を用いて, A^n（n は自然数）を求めよ．

(香川大 2010) (m20105702)

0.14 以下の不定積分を求めよ．

(1) $\displaystyle\int \sin^2 x\,dx$ (2) $\displaystyle\int \sin^3 x\,dx$ (3) $\displaystyle\int e^x \sin x\,dx$

(香川大 2011) (m20115701)

0.15 行列 $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$, $P = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ とするとき，以下の問いに答えよ．

(1) P の逆行列を求めよ．

(2) $P^{-1}AP$ を求めよ．

(3) (2) の結果を用いて，A^n（ n は自然数 ）を求めよ．

(香川大 2011) (m20115702)

0.16 以下の問いに答えよ．

(1) $n = 0, 1, 2, \cdots$ に対して $\displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x\,dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x\,dx$ を示せ．

(2) $I_n = \displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x\,dx$ とおくとき，$n > 1$ に対して I_n と I_{n-2} の関係式を求めよ．

(香川大 2012) (m20125701)

0.17 2 次の正方行列 $U = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ を考える．2 つの列ベクトル $\begin{bmatrix} a \\ c \end{bmatrix}$ と $\begin{bmatrix} b \\ d \end{bmatrix}$ が互いに直交する単位ベクトルであるとする．このとき，2 つの行ベクトル $\begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix}$ と $\begin{bmatrix} c & d \end{bmatrix}$ も互いに直交する単位ベクトルであることを示せ．

(香川大 2012) (m20125702)

0.18 次の定積分を求めよ．

$$\int_0^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1}\,dx$$

(香川大 2013) (m20135701)

0.19 次の関数の極値を求めよ．

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

(香川大 2013) (m20135702)

0.20 以下に示す行列 A について次の問いに答えよ.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

(1) 行列 A の行列式を求めよ.

(2) 行列 A の逆行列を求めよ.

(3) 行列 A の固有値と固有ベクトルを求めよ.

(香川大 2013) (m20135703)

0.21 下記の関数 $f(x, y)$ について，次の問いに答えよ．ただし，α と β はそれぞれ正の定数であるとする.

$$f(x, y) = \cos\alpha x \, e^{-\beta y}$$

(1) 偏導関数 $\dfrac{\partial}{\partial x}f(x, y)$ と $\dfrac{\partial^2}{\partial y \partial x}f(x, y)$ をそれぞれ導出せよ.

(2) 求めた偏導関数に関して，$x = \dfrac{\pi}{2\alpha}$, $y = \dfrac{1}{\beta}$ における偏微分係数をそれぞれ求めよ.

(香川大 2014) (m20145701)

0.22 下記の関数 $f(x)$ について，次の問いに答えよ．ただし，a は 0 でない定数であるとする.

$$f(x) = \frac{2}{4a^2 - x^2}$$

(1) 関数 $f(x)$ を部分分数に分解した式を導出せよ.

(2) 関数 $f(x)$ の不定積分を導出せよ.

(香川大 2014) (m20145702)

0.23 次の行列の固有値と固有ベクトルを求めよ.

(1) $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ (2) $A = \begin{bmatrix} 5 & -7 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 3 & -7 & 5 \end{bmatrix}$

(香川大 2014) (m20145703)

0.24 以下の式で表される多変数関数 z について，次の問いに答えよ.

$$z = \sqrt{25 - x^2 - y^2}$$

(1) z の定義域ならびに値域を求めよ.

(2) z の表す曲面の概形をグラフに表せ.

(3) この曲面上の $x = 2$, $y = 2$ に対応する点における接平面の方程式を求めよ.

(4) この曲面と座標平面で囲まれる図形の体積を V とする．V の値を求めるための二重積分の式，ならびにその積分領域 D を数式で表せ.
（積分計算を求める必要はない）

(香川大 2015) (m20155701)

0.25 以下に表す対称行列 $\boldsymbol{A}$ について，次の各問に答えよ.

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

(1) 行列 $\boldsymbol{A}$ の固有値を求めよ.

(2) 行列 $\boldsymbol{A}$ の固有ベクトルを求めよ.

(3) 直交行列 $\boldsymbol{P}$ を求めよ.

(4) 直交行列 $\boldsymbol{P}$ を用いて，行列 $\boldsymbol{A}$ を対角化せよ.

(香川大 2015)　　(m20155702)

0.26 次の極限値を求めよ.

(1) $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{5x^4-4x^2}{8x^4+5x^3}$　　(2) $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{\log x}{4x}$　　(3) $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\left(\sqrt{2x^2+x+1}-\sqrt{2}x\right)$

(香川大 2016)　　(m20165701)

0.27 $z=x^2+y^2$ について次の問いに答えよ.

(1) $w=\log(z)$ の関係があるとき，2 階偏導関数 w_{xx}, w_{xy}, w_{yx}, w_{yy} を求めよ.

(2) 曲面 z と平面 $x+y=2$, ならびに 3 つの座標平面で囲まれる立体の体積 V を求めるための 2 重積分の式を記述せよ. ただし，体積 V は計算で求めなくともよい.

(香川大 2016)　　(m20165702)

0.28 直線 $y=\dfrac{1}{\sqrt{3}}x$ に関する以下の点の対称移動をそれぞれ求めよ.

(1) $(1,\ \sqrt{3})$　　(2) $(0,\ 1)$

(香川大 2016)　　(m20165703)

0.29 行列 $A=\begin{pmatrix}-1 & 3\\ 2 & 1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}5\\ -1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1 & -2\end{pmatrix}$ のとき，次の問いに答えよ.

(1) $AX=B$ を満たす行列 X を求めよ.

(2) $YA=C$ を満たす行列 Y を求めよ.

(香川大 2016)　　(m20165704)

0.30 $f(x)=\dfrac{1}{1-2x}$ をマクローリン展開せよ. ただし，収束域は考慮しなくて良い.

(香川大 2017)　　(m20175701)

0.31 以下に示す関数の 2 階偏導関数 $\dfrac{\partial^2 z}{\partial y\partial x}$ を求めよ.

$$z=\frac{x^3+y^2}{x-y}$$

(香川大 2017)　　(m20175702)

0.32 次の 2 重積分を求めよ.

$$\iint_D xy\,dxdy \qquad D\ :\ x\geqq 0,\ y\geqq 0,\ x^2+y^2\leqq a^2$$

(香川大 2017)　　(m20175703)

0.33 以下に示すベクトル $\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$, $\boldsymbol{c}$ が線形従属になる m を求めよ.

$$\boldsymbol{a}=\begin{bmatrix}3\\1\\4\end{bmatrix},\ \boldsymbol{b}=\begin{bmatrix}5\\2\\2\end{bmatrix},\ \boldsymbol{c}=\begin{bmatrix}m\\7\\10\end{bmatrix}$$

(香川大 2017)　　(m20175704)

0.34　以下に示す対称行列 $\boldsymbol{A}$ について各設問に答えよ.

$$\boldsymbol{A} = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

(1)　行列 $\boldsymbol{A}$ の固有値を求めよ.

(2)　行列 $\boldsymbol{A}$ の固有ベクトルを求めよ.

(3)　直交行列 $\boldsymbol{P}$ を求めよ.

(4)　直交行列 $\boldsymbol{P}$ を用いて行列 $\boldsymbol{A}$ を対角化せよ.

(香川大 2017)　　(m20175705)

0.35　次の極限値を求めよ.

(1)　$\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 2x}{x^2}$　　(2) $\displaystyle\lim_{x\to 2}\frac{x^3-3x^2+4}{x^3-2x^2-4x+8}$

(香川大 2018)　　(m20185701)

0.36　$z = 2y^3 - x^2y + 3$ の $(x, y) = (2, 1)$ における接平面の方程式を求めよ.

(香川大 2018)　　(m20185702)

0.37　以下の重積分を求めよ.

$$\iint_D (2x+3y+1)dxdy \qquad D = \{(x, y) \mid 1 \leqq x \leqq 2,\ x \leqq y \leqq 2x\}$$

(香川大 2018)　　(m20185703)

0.38　以下の行列 U の階数（ランク）を求めよ.

$$U = \begin{bmatrix} 3 & 7 & -7 \\ -1 & 0 & 7 \\ 1 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

(香川大 2018)　　(m20185704)

0.39　以下の行列 V に関して，次の問いに答えよ.

$$V = \begin{bmatrix} \frac{2\sqrt{2}}{3} & a \\ \frac{1}{3} & b \end{bmatrix}$$

(1)　行列 V の固有値が $1,\ \sqrt{2}$ となる $a,\ b$ を求めよ.

(2)　行列 V が直交行列になるための $a,\ b$ を求めよ.

(香川大 2018)　　(m20185705)

0.40　(1)　$\log(1+2x)$ をマクローリン展開せよ．ただし，剰余項および収束域は求めなくてよい.

(2)　次の極限を求めよ.　$\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{x}{\log(1+2x)}$

(香川大 2019)　　(m20195701)

0.41　$z = \sin\sqrt{x^2+y^2},\ x = \sqrt{2}\,t,\ y = 1-t^2$ のとき $\dfrac{dz}{dt}$ を t を用いて表せ.

(香川大 2019)　　(m20195702)

0.42 $y=x^2,\ y=2x+8$ で囲まれる閉領域のうち，$x \geqq 2$ の領域の面積を求めよ．

(香川大 2019)　　(m20195703)

0.43 以下に示すベクトル $\boldsymbol{a},\ \boldsymbol{b}$ の両方と直交する単位ベクトルを求めよ．

$$\boldsymbol{a}=\begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 5 \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{b}=\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix}$$

(香川大 2019)　　(m20195704)

0.44 以下に示す行列 $\boldsymbol{A}$ について各設問に答えよ．

$$\boldsymbol{A}=\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$$

(1) 行列 $\boldsymbol{A}$ の固有値を求めよ．

(2) 行列 $\boldsymbol{A}$ の固有ベクトルを求めよ．

(3) 行列 $\boldsymbol{A}$ を対角化せよ．

(香川大 2019)　　(m20195705)

0.45 次の極限を求めよ．

(1) $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{1}{\sqrt{4x^2+3x-6}-2x}$　　(2) $\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{e^{2x}-2x^2-2x-1}{2x^3}$

(香川大 2020)　　(m20205701)

0.46 $z=\dfrac{\log(x^2+y^2)}{x^2+y^2}$ のとき偏導関数 $\dfrac{\partial z}{\partial x},\ \dfrac{\partial^2 z}{\partial y\partial x}$ を求めよ．

(香川大 2020)　　(m20205702)

0.47 次の 2 重積分を求めよ．　$\displaystyle\iint_D \frac{y}{x}dxdy \quad D: x^2+y^2 \leqq 4x,\ y \geqq 0$

(香川大 2020)　　(m20205703)

0.48 ベクトル $\boldsymbol{a}=\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$ に垂直で $x=3,\ y=6$ を通る直線を求めよ．

(香川大 2020)　　(m20205704)

0.49 以下に示す行列 $\boldsymbol{U},\ \boldsymbol{V}$ について各設問に答えよ．

$$\boldsymbol{U}=\begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & -5 & -8 \\ -1 & -2 & 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{V}=\begin{bmatrix} 4 & \sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 2 \end{bmatrix}$$

(1) 行列 $\boldsymbol{U}$ の階数（ランク）を求めよ．

(2) 直交行列を求め，行列 $\boldsymbol{V}$ を対角化せよ．

(香川大 2020)　　(m20205705)

0.50 $z=e^{x^2}\left(x+\dfrac{1}{y}\right),\ x=\sqrt{2}t,\ y=e^{t^2}$ のとき，$\dfrac{dz}{dt}$ を t を用いて表せ．

(香川大 2021)　　(m20215701)

0.51 $z = 2x^3 + x^2y + 3y^2 + 1$ の $x = 1,\ y = 3$ における接平面の方程式を求めよ.

(香川大 2021)　　(m20215702)

0.52 次の積分を求めよ.

$$\int \frac{x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8x + 2}{x^2 + 2x}\,dx$$

(香川大 2021)　　(m20215703)

0.53 次の重積分を求めよ.

$$\iint_D (x + y)\,dxdy \qquad D\ :\ x + y - 2 \geqq 0,\ 1 \leqq x \leqq 2,\ y \leqq 4$$

(香川大 2021)　　(m20215704)

0.54 ベクトル $\boldsymbol{a} = \begin{bmatrix} 4 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix}$ を $\boldsymbol{a}_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix},\ \ \boldsymbol{a}_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 5 \\ 3 \end{bmatrix}$ の線形結合（1 次結合）で表せ.

(香川大 2021)　　(m20215705)

0.55 次に示す $\boldsymbol{R}^3$ の基底をグラム・シュミットの正規直交化法（シュミットの正規直交化法）を用いて正規直交化せよ.

$$\boldsymbol{b}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix},\ \ \boldsymbol{b}_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix},\ \ \boldsymbol{b}_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

(香川大 2021)　　(m20215706)

0.56 (1) 次の行列の階数（ランク）を求めよ.

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & -4 \\ 1 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

(2) 次の行列の固有値を求めよ.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

(香川大 2021)　　(m20215707)

0.57 次の極限を求めよ.

$$\lim_{x \to 0} \frac{x - \sin x}{x \sin x}$$

(香川大 2022)　　(m20225701)

0.58 次の関数が $(x, y) = (0, 0)$ において連続かどうか判定せよ．理由も述べること.

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & (x, y) = (0, 0) \text{ のとき} \\ \dfrac{2xy}{x^2 + y^2} & (x, y) \neq (0, 0) \text{ のとき} \end{cases}$$

(香川大 2022)　　(m20225702)

0.59 $z = \log_{10}(x^2 + y^2 + 1)$ の $\dfrac{\partial z}{\partial x}$ と $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ を求めよ.

(香川大 2022)　　(m20225703)

0.60 円柱 : $x^2 + y^2 \leq 1$ のうち放物曲面 : $z = 2 - x^2 - y^2$ と平面 : $z = 0$ で囲まれる部分の体積を求めよ.

(香川大 2022)　　(m20225704)

0.61 以下のベクトル $\vec{v}$ の集合 V は，線形空間（ベクトル空間とも呼ぶ）である．V の次元と基底を求めよ．

$$V = \left\{ \vec{v} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ u \end{pmatrix} \;\middle|\; x, y, z, u \text{ は } \left\{ \begin{array}{c} x + 2y + 3z + u = 0 \\ 2x + 3y + z + 2u = 0 \\ 3x + 5y + 4z + 3u = 0 \\ x + y - 2z + u = 0 \end{array} \right. \text{ の解} \right\}$$

(香川大 2022)　　(m20225705)

0.62 以下の行列 A は，適当な正則行列 P を用いて $P^{-1}AP = B$ のように相似変換し，行列 B を対角行列にすることができる．対角行列となる B を求めよ．また，P の一例を示せ.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

(香川大 2022)　　(m20225706)