	ベクトル空間と線形写像	担当教員：森山洋一	2単位

設　題

次の【I】〜【IV】に解答しなさい．解答は専用の解答用紙に記入して提出しなさい．
※ 計算過程を簡明に記入する事．結果だけの場合や判読不能の場合は採点しません．

【I】空間 $\mathbf{R}^3$ 内の 3 点 A $(-4,\ 2,\ -1)$，B $(2,\ -1,\ 2)$，C $(-1,\ -3,\ 3)$ について，次の問いに答えなさい．

(1) $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ の内積 $\overrightarrow{\mathrm{AB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ を求めなさい．

(2) 線分 AB と線分 AC のなす角 θ を求めなさい．

(3) 三角形 ABC の面積を求めなさい．

【II】座標空間内の 3 点 A $(-3,\ 2,\ -4)$，B $(1,\ -1,\ 1)$，C $(-4,\ 4,\ -5)$ に対して，有向線分 $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$，$\overrightarrow{\mathrm{AC}}$ の定める数ベクトルをそれぞれ $\boldsymbol{a},\ \boldsymbol{b}$ とおく．このとき，次の問いに答えなさい．

(1) 外積 $\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$ を求めなさい．

(2) $\boldsymbol{a},\ \boldsymbol{b}$ に垂直な単位ベクトルを求めなさい．

(3) 三角形 ABC の面積を求めなさい．

【III】次の行列 A から定まる $\mathbf{R}^2$ の線形変換 T_A と基底 $\boldsymbol{b_1},\ \boldsymbol{b_2}$ について，下の問いに答えなさい．

$$A=\begin{bmatrix} 14 & -3 \\ -3 & 6 \end{bmatrix} \quad ; \quad \boldsymbol{b_1}=\begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{10}} \\ \frac{3}{\sqrt{10}} \end{bmatrix},\ \boldsymbol{b_2}=\begin{bmatrix} -\frac{3}{\sqrt{10}} \\ \frac{1}{\sqrt{10}} \end{bmatrix}$$

(1) 基底 $\boldsymbol{b_1}$，$\boldsymbol{b_2}$ は正規直交基底であることを示しなさい．

(2) 基底 $\boldsymbol{b_1}$，$\boldsymbol{b_2}$ に関する T_A の表現行列を求めなさい．

(3) ベクトル $\boldsymbol{a}=14\,\boldsymbol{b_1}+4\,\boldsymbol{b_2}$ の像 $T_A(\boldsymbol{a})$ について，基底 $\boldsymbol{b_1},\ \boldsymbol{b_2}$ に関する成分表示を求めなさい．

【IV】平面上の点 P を，点 A$(-2,\ 3)$ を中心として角 θ だけ回転させたときに移る点を Q とおく．次の場合に点 Q の座標を求めなさい．

(1) P$=(2,\ 1)$ で，$\theta=60^\circ\ (\pi/3)$.

(2) P$=(-7,\ 6)$ で，$\theta=135^\circ\ (3\pi/4)$.

■

作成方法は「筆記」のみ	
筆　記	筆記用具：鉛筆・シャープペンシル 用　　紙：レポート課題集別冊の専用解答用紙を使用すること
注意事項	計算過程を簡明に記入すること．結果だけの場合や判読不能の場合は採点しません．
そ の 他	