第3問～第5問は，いずれか2問を選択し，解答しなさい。

第4問 （選択問題）（配点　20）

Oを原点とする座標空間に $A(2,\ 0,\ 0)$，$B(1,\ 3,\ 1)$，$C(-1,\ -1,\ 2)$ をとり，線分OAの中点をP，線分OBを $2:1$ に内分する点をQ，線分OCを $1:2$ に内分する点をRとする。また，三角形PQRの重心をGとする。

点Pの座標は $\left(\boxed{\text{ア}},\ 0,\ 0\right)$，点Qの座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}},\ \boxed{\text{エ}},\ \dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}\right)$，点Rの座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{キ}}}\right)$ である。また，重心Gの座標は

$\left(\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{コ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{コ}}}\right)$ である。

（数学Ⅱ・数学B 第4問 は次ページに続く。）

直線 AG と平面 OBC の交点を D とする。

$\overrightarrow{\mathrm{OD}}$ は，実数 t を用いて $\overrightarrow{\mathrm{OD}}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}+t\,\overrightarrow{\mathrm{AG}}$ と表され，さらに，実数 α，β を用いて $\overrightarrow{\mathrm{OD}}=\alpha\,\overrightarrow{\mathrm{OB}}+\beta\,\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ とも表されるから

$$t=\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}},\quad \alpha=\frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タチ}}},\quad \beta=\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{タチ}}}$$

である。よって，直線 OD と直線 BC の交点を E とすると

$$\mathrm{OD}:\mathrm{DE}=2:\boxed{\text{テ}},\quad \mathrm{BE}:\mathrm{EC}=1:\boxed{\text{ト}}$$

であることがわかる。

次に，直線 OD 上に O と異なる点 F を $\overrightarrow{\mathrm{OF}}\perp\overrightarrow{\mathrm{AF}}$ となるようにとる。

点 F の座標は $\left(\dfrac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}}\right)$ であり，三角形 ADF の面積は三角形 OAE の面積の $\dfrac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒフ}}}$ 倍である。