

1 四面体 $OABC$ において, $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とし, G を三角形 ABC の重心, すなわち $\overrightarrow{OG} = \frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{3}$ とする.

(1) $\overrightarrow{OG} = \vec{g}$ とおいて, AG^2 を \vec{a} , \vec{g} および内積を用いて表せ.

(2) $OA^2 + OB^2 + OC^2 = AG^2 + BG^2 + CG^2 + 3OG^2$ を示せ.

(3) 三角形 OAB の重心を E とする. $\overrightarrow{OF} = \frac{3}{4}\overrightarrow{OG}$ によって点 F を定めるとき, F は直線 CE 上にあることを示せ.