

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.