

2014年薬学部第4問

4 正四面体 $OABC$ において辺 OA の中点を D , 辺 OB を $1:2$ に内分する点を E , 辺 OC を $m:(1-m)$ に内分する点を F とする. ただし, m は $0 < m < 1$ を満たす実数の定数とする. E から 3 点 O, A, C の定める平面に垂線 EH を下ろし, 直線 OH と線分 DF の交点を I とする. 三角形 ODE の面積は $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ であり, 四面体 $ODEF$ の体積は正四面体 $OABC$ の体積の $\frac{5}{54}$ 倍である. このとき,

(1) 正四面体 $OABC$ の一辺の長さは $\boxed{63} \sqrt{\boxed{64}}$ であり, 体積は $\boxed{65} \boxed{66} \sqrt{\boxed{67}}$ である.

(2) $m = \frac{\boxed{68}}{\boxed{69}}$ である.

(3) \vec{OI} を \vec{OD} と \vec{OF} を用いて表すと, $\vec{OI} = \frac{\boxed{70} \boxed{71}}{\boxed{72} \boxed{73}} \vec{OD} + \frac{\boxed{74}}{\boxed{75} \boxed{76}} \vec{OF}$ である.