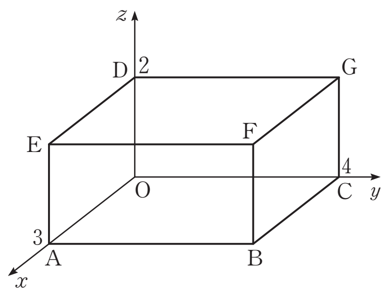
第１問 （配点　25）

O を原点とする座標空間内に直方体 OABC−DEFG があり

A(3, 0, 0),　C(0, 4, 0),　D(0, 0, 2)

を満たしている。このとき，以下の問いに答えよ。



(1)　辺 AB の中点 P の座標は

$$P\left(\boxed{\text{ア}},\ \boxed{\text{イ}},\ \boxed{\text{ウ}}\right)$$

である。

(2)　(1)の点 P に対し，辺 DG 上に $PQ=\sqrt{14}$ かつ $DQ<GQ$ を満たす点 Q をとるとき，点 Q の座標は

$$Q\left(\boxed{\text{エ}},\ \boxed{\text{オ}},\ \boxed{\text{カ}}\right)$$

である。

(数学Ⅱ・数学 B 第 1 問は次ページに続く。)

(3)　(2)の点 Q に対して，頂点 D から平面 OEQ に下ろした垂線 DH の長さを求める方針として，次の二つの方針が考えられる。

方針 1

H は平面 OEQ 上の点なので

$$\overrightarrow{\mathrm{DH}}=\overrightarrow{\mathrm{DO}}+s\overrightarrow{\mathrm{OE}}+t\overrightarrow{\mathrm{OQ}}\quad (s,\ t \text{は実数})$$

と表せて

$$\overrightarrow{\mathrm{DH}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OE}}=\overrightarrow{\mathrm{DH}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OQ}}=\boxed{\text{キ}}$$

となることから，s，t の値を求めることができる。

方針 2

四面体 DOEQ の体積は $\boxed{\text{ク}}$ なので，△OEQ の面積を計算することで垂線 DH の長さを求めることができる。

(i)　$\boxed{\text{キ}}$ に当てはまる数を答えよ。

(ii)　$\boxed{\text{ク}}$ に当てはまる数を答えよ。

(iii)　△OEQ の面積は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ なので，DH ＝ $\dfrac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

(4)　(1)，(2)の点 P，Q に対して，O から平面 EPQ に下ろした垂線 OM の長さは

$$\mathrm{OM}=\frac{\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セソ}}}}{\boxed{\text{タチ}}}$$

である。