数学演習（空間ベクトル）Ｈ２３．１０．２４　　　　(　　)組(　　)番　名前(　　　　　　　　)

１．xy 平面，yz 平面，x 軸，原点のそれぞれについて，点(3，7，-4)と対称な点の座標を求めよ。

２．3点 A(2，-3，0)，B(5，1，5)，C(8，-1，1)について，次の点の座標を求めよ。

(1)　線分 AB を 2 : 3 に内分する点，外分する点

(2)　線分 BC の中点　　(3)　△ABC の重心

３．平行六面体 ABCD－EFGH において，$\overrightarrow{\mathrm{AB}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{AD}}=\vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{AE}}=\vec{c}$ とする。次のベクトルを $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。

(1)　$\overrightarrow{\mathrm{AF}}$　　(2)　$\overrightarrow{\mathrm{CE}}$　　(3)　$\overrightarrow{\mathrm{GA}}$

４．$\vec{a}=(1，2，3)$，$\vec{b}=(2，-1，1)$ とする。ベクトル $\vec{a}+t\vec{b}$ の大きさの最小値とそのときの実数 t の値を求めよ。

５．3点 A(-3，1，2)，B(-2，3，1)，C(-1，2，3)を頂点とする △ABC において，次のものを求めよ。

(1)　∠ABC の大きさ　　(2)　△ABC の面積

６．ベクトル $\vec{a}=(1，2，3)$，$\vec{b}=(1，-2，1)$ の両方に垂直で，大きさが 3 のベクトルを求めよ。

７．次の 4 点 が同じ平面上にあるように，x の値を定めよ。

A(1，1，0)，B(3，4，5)，C(1，3，6)，P(4，5，x)

8．四面体 OABC において，$\vec{a}=\overrightarrow{OA}$，$\vec{b}=\overrightarrow{OB}$，$\vec{c}=\overrightarrow{OC}$ とおく。

(1)　線分 AB を 1 : 2 に内分する点を P とし，線分 PC を 2 : 3 に内分する点を Q とする。$\overrightarrow{OQ}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。

(2)　D，E，F はそれぞれ線分 OA，OB，OC 上の点で，$OD=\frac{1}{2}OA$，$OE=\frac{2}{3}OB$，$OF=\frac{1}{3}OC$ とする。3 点 D，E，F を含む平面と線分 OQ の交点を R とするとき，$\overrightarrow{OR}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。

(3)　直線 AR と平面 OBC の交点を S とする。AR : RS を簡単な整数比で表せ。

9．3 点 A(1，0，0)，B(0，2，0)，C(0，0，3) を通る平面を α とし，原点 O から平面 α に下ろした垂線の足を H とする。次のものを求めよ。

(1)　点 H の座標　　(2)　線分OHの長さ

10．中心が点(1，−3，2) で，原点を通る球面を S とする。S と yz 平面の交わりは円になる。この円の中心と半径を求めよ。

11．$\angle AOB=\angle AOC=60^\circ$，$\angle BOC=90^\circ$，OB＝OC＝1，OA＝2 である四面体 OABC において，頂点 O から平面 ABC に下ろした垂線の足を H とする。$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$，$\overrightarrow{OC}=\vec{c}$ とするとき，

(1)　$\overrightarrow{OH}$ を $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ で表せ。　　(2)　垂線 OH の長さを求めよ。

1．xy 平面，yz 平面，x 軸，原点のそれぞれについて，点 $(3,\ 7,\ -4)$ と対称な点の座標を求めよ。

解答　xy 平面：$(3,\ 7,\ 4)$，yz 平面：$(-3,\ 7,\ -4)$，x 軸：$(3,\ -7,\ 4)$
原点：$(-3,\ -7,\ 4)$

解説

xy 平面について対称な点の座標は　$(3,\ 7,\ 4)$
yz 平面について対称な点の座標は　$(-3,\ 7,\ -4)$
x 軸について対称な点の座標は　$(3,\ -7,\ 4)$
原点について対称な点の座標は　$(-3,\ -7,\ 4)$

参考　次の座標平面，座標軸，点について，点 $(a,\ b,\ c)$ と対称な点の座標は

xy 平面 …… $(a,\ b,\ -c)$　　x 軸 …… $(a,\ -b,\ -c)$
yz 平面 …… $(-a,\ b,\ c)$　　y 軸 …… $(-a,\ b,\ -c)$
zx 平面 …… $(a,\ -b,\ c)$　　z 軸 …… $(-a,\ -b,\ c)$
原点 …… $(-a,\ -b,\ -c)$

2．3 点 A$(2,\ -3,\ 0)$，B$(5,\ 1,\ 5)$，C$(8,\ -1,\ 1)$ について，次の点の座標を求めよ。
(1)　線分 AB を $2:3$ に内分する点，外分する点
(2)　線分 BC の中点　　(3)　△ABC の重心

解答　(1)　内分 $\left(\dfrac{16}{5},\ -\dfrac{7}{5},\ 2\right)$，外分 $(-4,\ -11,\ -10)$

(2)　$\left(\dfrac{13}{2},\ 0,\ 3\right)$　　(3)　$(5,\ -1,\ 2)$

解説

(1)　内分：$\left(\dfrac{3\cdot2+2\cdot5}{2+3},\ \dfrac{3\cdot(-3)+2\cdot1}{2+3},\ \dfrac{3\cdot0+2\cdot5}{2+3}\right)$

すなわち　$\left(\dfrac{16}{5},\ -\dfrac{7}{5},\ 2\right)$

外分：$\left(\dfrac{-3\cdot2+2\cdot5}{2-3},\ \dfrac{-3\cdot(-3)+2\cdot1}{2-3},\ \dfrac{-3\cdot0+2\cdot5}{2-3}\right)$

すなわち　$(-4,\ -11,\ -10)$

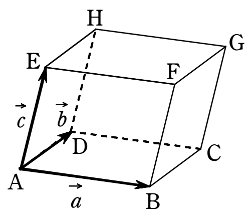
(2)　$\left(\dfrac{5+8}{2},\ \dfrac{1+(-1)}{2},\ \dfrac{5+1}{2}\right)$　　すなわち　$\left(\dfrac{13}{2},\ 0,\ 3\right)$

(3)　$\left(\dfrac{2+5+8}{3},\ \dfrac{-3+1+(-1)}{3},\ \dfrac{0+5+1}{3}\right)$　　すなわち　$(5,\ -1,\ 2)$

3．平行六面体 ABCD－EFGH において，$\overrightarrow{AB}=\vec{a}$，$\overrightarrow{AD}=\vec{b}$，$\overrightarrow{AE}=\vec{c}$ とする。次のベクトルを $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。
(1)　$\overrightarrow{AF}$　　(2)　$\overrightarrow{CE}$　　(3)　$\overrightarrow{GA}$

解答　(1)　$\vec{a}+\vec{c}$　　(2)　$-\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}$　　(3)　$-\vec{a}-\vec{b}-\vec{c}$

解説



(1)　$\overrightarrow{AF}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BF}=\vec{a}+\vec{c}$

(2)　$\overrightarrow{CE}=\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{AE}=-\vec{a}+(-\vec{b})+\vec{c}$
$=-\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}$

(3)　$\overrightarrow{GA}=\overrightarrow{GH}+\overrightarrow{HE}+\overrightarrow{EA}=-\vec{a}+(-\vec{b})+(-\vec{c})$
$=-\vec{a}-\vec{b}-\vec{c}$

4．$\vec{a}=(1,\ 2,\ 3)$，$\vec{b}=(2,\ -1,\ 1)$ とする。ベクトル $\vec{a}+t\vec{b}$ の大きさの最小値とそのときの実数 t の値を求めよ。

解答　$t=-\dfrac{1}{2}$ のとき最小値 $\dfrac{5}{\sqrt{2}}$

解説

$\vec{a}+t\vec{b}=(1,\ 2,\ 3)+t(2,\ -1,\ 1)=(1+2t,\ 2-t,\ 3+t)$

よって　$|\vec{a}+t\vec{b}|^2=(1+2t)^2+(2-t)^2+(3+t)^2=6t^2+6t+14$

$=6\left\{t^2+t+\left(\dfrac{1}{2}\right)^2\right\}-6\cdot\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+14=6\left(t+\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{25}{2}$

ゆえに，$|\vec{a}+t\vec{b}|^2$ は $t=-\dfrac{1}{2}$ のとき最小値 $\dfrac{25}{2}$ をとる。

$|\vec{a}+t\vec{b}|\geqq0$ であるから，このとき $|\vec{a}+t\vec{b}|$ も最小となる。

よって　$t=-\dfrac{1}{2}$ のとき最小値 $\sqrt{\dfrac{25}{2}}=\dfrac{5}{\sqrt{2}}$

5．3 点 A$(-3,\ 1,\ 2)$，B$(-2,\ 3,\ 1)$，C$(-1,\ 2,\ 3)$ を頂点とする △ABC において，次のものを求めよ。
(1)　∠ABC の大きさ　　(2)　△ABC の面積

解答　(1)　$60°$　　(2)　$\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

解説

(1)　$\overrightarrow{BA}=(-3-(-2),\ 1-3,\ 2-1)=(-1,\ -2,\ 1)$
$\overrightarrow{BC}=(-1-(-2),\ 2-3,\ 3-1)=(1,\ -1,\ 2)$

よって　$\cos\angle ABC=\dfrac{\overrightarrow{BA}\cdot\overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{BA}||\overrightarrow{BC}|}=\dfrac{-1\times1+(-2)\times(-1)+1\times2}{\sqrt{(-1)^2+(-2)^2+1^2}\sqrt{1^2+(-1)^2+2^2}}$

$=\dfrac{3}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{6}}=\dfrac{1}{2}$

$0°\leqq\angle ABC\leqq180°$ であるから　$\angle ABC=60°$

(2)　求める面積は

$\dfrac{1}{2}|\overrightarrow{BA}||\overrightarrow{BC}|\sin\angle ABC=\dfrac{1}{2}\cdot\sqrt{6}\cdot\sqrt{6}\sin60°=3\cdot\dfrac{\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$

6．ベクトル $\vec{a}=(1,\ 2,\ 3)$，$\vec{b}=(1,\ -2,\ 1)$ の両方に垂直で，大きさが 3 のベクトルを求めよ。

解答　$\left(\dfrac{4\sqrt{21}}{7},\ \dfrac{\sqrt{21}}{7},\ -\dfrac{2\sqrt{21}}{7}\right)$ または $\left(-\dfrac{4\sqrt{21}}{7},\ -\dfrac{\sqrt{21}}{7},\ \dfrac{2\sqrt{21}}{7}\right)$

解説

求めるベクトルを $\vec{c}=(x,\ y,\ z)$ とする。

$\vec{a}\perp\vec{c}$ であるから　$\vec{a}\cdot\vec{c}=0$　　よって　$x+2y+3z=0$　…… ①
$\vec{b}\perp\vec{c}$ であるから　$\vec{b}\cdot\vec{c}=0$　　よって　$x-2y+z=0$　…… ②
$|\vec{c}|=3$ であるから　$|\vec{c}|^2=3^2$　　よって　$x^2+y^2+z^2=9$　…… ③
①－②×3 から　$x=4y$　…… ④　　①－② から　$z=-2y$　…… ⑤

④，⑤ を ③ に代入して　$(4y)^2+y^2+(-2y)^2=9$　　ゆえに　$y^2=\dfrac{3}{7}$

したがって　$y=\pm\dfrac{\sqrt{21}}{7}$

このとき，④，⑤ から　$y=\dfrac{\sqrt{21}}{7}$ のとき　$x=\dfrac{4\sqrt{21}}{7}$，$z=-\dfrac{2\sqrt{21}}{7}$

$y=-\dfrac{\sqrt{21}}{7}$ のとき　$x=-\dfrac{4\sqrt{21}}{7}$，$z=\dfrac{2\sqrt{21}}{7}$

よって，求めるベクトルは

$\left(\dfrac{4\sqrt{21}}{7},\ \dfrac{\sqrt{21}}{7},\ -\dfrac{2\sqrt{21}}{7}\right)$ または $\left(-\dfrac{4\sqrt{21}}{7},\ -\dfrac{\sqrt{21}}{7},\ \dfrac{2\sqrt{21}}{7}\right)$

7．次の 4 点 が同じ平面上にあるように，x の値を定めよ。
A$(1,\ 1,\ 0)$，B$(3,\ 4,\ 5)$，C$(1,\ 3,\ 6)$，P$(4,\ 5,\ x)$

解答　$x=6$

解説

$\overrightarrow{AP}=(3,\ 4,\ x)$，$\overrightarrow{AB}=(2,\ 3,\ 5)$，$\overrightarrow{AC}=(0,\ 2,\ 6)$

3 点 A，B，C は一直線上にないから，点 P が平面 ABC 上にあるための条件は，
$\overrightarrow{AP}=s\overrightarrow{AB}+t\overrightarrow{AC}$ となる実数 s，t があることである。

よって　$(3,\ 4,\ x)=s(2,\ 3,\ 5)+t(0,\ 2,\ 6)$
すなわち　$(3,\ 4,\ x)=(2s,\ 3s+2t,\ 5s+6t)$

ゆえに　$2s=3$，$3s+2t=4$，$5s+6t=x$　　よって　$s=\dfrac{3}{2}$，$t=-\dfrac{1}{4}$

したがって　$x=6$

別解　1.　3 点 A，B，C は一直線上にないから，原点を O とすると，点 P が平面 ABC 上にあるための条件は，$\overrightarrow{OP}=s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB}+u\overrightarrow{OC}$，$s+t+u=1$ となる実数 s，t，u があることである。

よって　$(4,\ 5,\ x)=s(1,\ 1,\ 0)+t(3,\ 4,\ 5)+u(1,\ 3,\ 6)$
すなわち　$(4,\ 5,\ x)=(s+3t+u,\ s+4t+3u,\ 5t+6u)$
ゆえに　$s+3t+u=4$，$s+4t+3u=5$，$5t+6u=x$
また　$s+t+u=1$

これらを解くと　$s=-\dfrac{1}{4}$，$t=\dfrac{3}{2}$，$u=-\dfrac{1}{4}$　　よって　$x=5\cdot\dfrac{3}{2}+6\cdot\left(-\dfrac{1}{4}\right)=6$

8．四面体 OABC において，$\vec{a}=\overrightarrow{OA}$，$\vec{b}=\overrightarrow{OB}$，$\vec{c}=\overrightarrow{OC}$ とおく。
(1)　線分 AB を $1:2$ に内分する点を P とし，線分 PC を $2:3$ に内分する点を Q とする。$\overrightarrow{OQ}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。

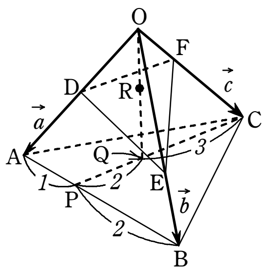
(2)　D，E，F はそれぞれ線分 OA，OB，OC 上の点で，$OD=\frac{1}{2}OA$，$OE=\frac{2}{3}OB$，$OF=\frac{1}{3}OC$ とする。3 点 D，E，F を含む平面と線分 OQ の交点を R とするとき，$\overrightarrow{OR}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，$\vec{c}$ を用いて表せ。

(3)　直線 AR と平面 OBC の交点を S とする。AR：RS を簡単な整数比で表せ。

解答　(1)　$\overrightarrow{OQ}=\frac{2}{5}\vec{a}+\frac{1}{5}\vec{b}+\frac{2}{5}\vec{c}$　　(2)　$\overrightarrow{OR}=\frac{4}{23}\vec{a}+\frac{2}{23}\vec{b}+\frac{4}{23}\vec{c}$

(3)　AR：RS=19：4

解説



(1)　$\overrightarrow{OQ}=\frac{3\overrightarrow{OP}+2\overrightarrow{OC}}{2+3}=\frac{3}{5}\cdot\frac{2\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}}{1+2}+\frac{2}{5}\overrightarrow{OC}$

$=\frac{2}{5}\vec{a}+\frac{1}{5}\vec{b}+\frac{2}{5}\vec{c}$

(2)　点 R は直線 OQ 上にあるから，k を実数とすると $\overrightarrow{OR}=k\overrightarrow{OQ}$ と表される。よって，(1) から

$\overrightarrow{OR}=\frac{2}{5}k\vec{a}+\frac{1}{5}k\vec{b}+\frac{2}{5}k\vec{c}$　…… ①

$\overrightarrow{OD}=\frac{1}{2}\vec{a}$，$\overrightarrow{OE}=\frac{2}{3}\vec{b}$，$\overrightarrow{OF}=\frac{1}{3}\vec{c}$ であるから

$\overrightarrow{OR}=\frac{2}{5}k\cdot2\overrightarrow{OD}+\frac{1}{5}k\cdot\frac{3}{2}\overrightarrow{OE}+\frac{2}{5}k\cdot3\overrightarrow{OF}$

$=\frac{4}{5}k\overrightarrow{OD}+\frac{3}{10}k\overrightarrow{OE}+\frac{6}{5}k\overrightarrow{OF}$

点 R は平面 DEF 上にあるから　$\frac{4}{5}k+\frac{3}{10}k+\frac{6}{5}k=1$　　よって　$k=\frac{10}{23}$

① に代入して　$\overrightarrow{OR}=\frac{4}{23}\vec{a}+\frac{2}{23}\vec{b}+\frac{4}{23}\vec{c}$

(3)　$\overrightarrow{AS}=k'\overrightarrow{AR}$　とおくと

$\overrightarrow{OS}=\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AS}=\overrightarrow{OA}+k'\overrightarrow{AR}$

$=\overrightarrow{OA}+k'(\overrightarrow{OR}-\overrightarrow{OA})$

$=\vec{a}+k'\left(-\frac{19}{23}\vec{a}+\frac{2}{23}\vec{b}+\frac{4}{23}\vec{c}\right)$

$=\left(1-\frac{19}{23}k'\right)\vec{a}+\frac{2}{23}k'\vec{b}+\frac{4}{23}k'\vec{c}$ ……②

ここで，Sは平面OBC上の点であるから，$\overrightarrow{OS}=s\vec{b}+t\vec{c}$ と表されるので，②より

$1-\frac{19}{23}k'=0$　　より　$k'=\frac{23}{19}$

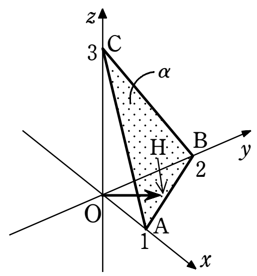
したがって　$\overrightarrow{AS}=\frac{23}{19}\overrightarrow{AR}$　より　AR：RS=19：4

9．3 点 A (1，0，0)，B (0，2，0)，C (0，0，3) を通る平面を α とし，原点 O から平面 α に下ろした垂線の足を H とする。次のものを求めよ。

(1)　点 H の座標　　　　(2)　線分OHの長さ

解答　(1)　$H\left(\frac{36}{49},\ \frac{18}{49},\ \frac{12}{49}\right)$　　(2)　$OH=\frac{6}{7}$

解説



(1)　点 H は平面 α 上にあるから，s，t，u を実数として

$\overrightarrow{OH}=s\overrightarrow{OA}+t\overrightarrow{OB}+u\overrightarrow{OC}$，$s+t+u=1$　と表される。

よって　$\overrightarrow{OH}=s(1,\ 0,\ 0)+t(0,\ 2,\ 0)+u(0,\ 0,\ 3)$

$=(s,\ 2t,\ 3u)$

また　$\overrightarrow{AB}=(-1,\ 2,\ 0)$，　$\overrightarrow{AC}=(-1,\ 0,\ 3)$

$OH\perp$(平面 α) であるから　$\overrightarrow{OH}\perp\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{OH}\perp\overrightarrow{AC}$

ゆえに　$\overrightarrow{OH}\cdot\overrightarrow{AB}=-s+4t=0$，

$\overrightarrow{OH}\cdot\overrightarrow{AC}=-s+9u=0$

よって，$t=\frac{1}{4}s$，$u=\frac{1}{9}s$ で $s+t+u=1$ から　$s=\frac{36}{49}$

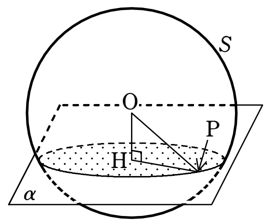
したがって　$H\left(\frac{36}{49},\ \frac{18}{49},\ \frac{12}{49}\right)$

(2)　$OH=|\overrightarrow{OH}|=\frac{6}{49}\sqrt{6^2+3^2+2^2}=\frac{6}{7}$

10．中心が点 (1，−3，2) で，原点を通る球面を S とする。S と yz 平面の交わりは円になる。この円の中心と半径を求めよ。

解答　中心 (0，−3，2)，半径 $\sqrt{13}$

解説



(1)　球面 S の半径を r とすると，S の方程式は

$(x-1)^2+(y+3)^2+(z-2)^2=r^2$

S が原点を通るから

$(0-1)^2+(0+3)^2+(0-2)^2=r^2$　　よって　$r^2=14$

したがって，球面 S の方程式は

$(x-1)^2+(y+3)^2+(z-2)^2=14$

球面 S が yz 平面と交わってできる図形の方程式は

$(0-1)^2+(y+3)^2+(z-2)^2=14$，$x=0$

よって　$(y+3)^2+(z-2)^2=13$，$x=0$

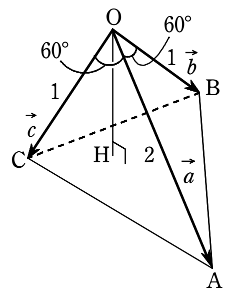
これは yz 平面上で中心 (0，−3，2)，半径 $\sqrt{13}$ の円を表す。

11．$\angle AOB=\angle AOC=60°$，$\angle BOC=90°$，$OB=OC=1$，$OA=2$ である四面体 OABC において，頂点 O から平面 ABC に下ろした垂線の足を H とする。$\overrightarrow{OA}=\vec{a}$，$\overrightarrow{OB}=\vec{b}$，$\overrightarrow{OC}=\vec{c}$ とするとき，

(1)　$\overrightarrow{OH}$ を $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$ で表せ。　　　(2)　垂線 OH の長さを求めよ。

解答　(1)　$\overrightarrow{OH}=-\frac{1}{5}\vec{a}+\frac{3}{5}\vec{b}+\frac{3}{5}\vec{c}$　　(2)　$\frac{\sqrt{10}}{5}$

解説



(1)　点 H は平面 ABC 上にあるから，s，t，u を実数として

$\overrightarrow{OH}=s\vec{a}+t\vec{b}+u\vec{c}$，$s+t+u=1$

と表される。$OH\perp$(平面 ABC) から

$\overrightarrow{OH}\perp\overrightarrow{AB}$，　$\overrightarrow{OH}\perp\overrightarrow{AC}$

よって　$(s\vec{a}+t\vec{b}+u\vec{c})\cdot(\vec{b}-\vec{a})=0$　…… ①，

$(s\vec{a}+t\vec{b}+u\vec{c})\cdot(\vec{c}-\vec{a})=0$　…… ②

ここで　$|\vec{a}|^2=4$，$|\vec{b}|^2=|\vec{c}|^2=1$，

$\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{c}\cdot\vec{a}=2\cdot1\cdot\cos60°=1$，

$\vec{b}\cdot\vec{c}=0$

① から　$-s|\vec{a}|^2+t|\vec{b}|^2+(s-t)\vec{a}\cdot\vec{b}+u\vec{b}\cdot\vec{c}-u\vec{c}\cdot\vec{a}=0$

ゆえに　$3s+u=0$　…… ③

同様に，② から　$3s+t=0$　…… ④

③，④ および $s+t+u=1$ を解いて　$s=-\frac{1}{5}$，$t=\frac{3}{5}$，$u=\frac{3}{5}$

したがって　$\overrightarrow{OH}=-\frac{1}{5}\vec{a}+\frac{3}{5}\vec{b}+\frac{3}{5}\vec{c}$

(2)　よって　$5^2|\overrightarrow{OH}|^2=|-\vec{a}+3\vec{b}+3\vec{c}|^2=|\vec{a}|^2+9|\vec{b}|^2+9|\vec{c}|^2-6\vec{a}\cdot\vec{b}+18\vec{b}\cdot\vec{c}-6\vec{c}\cdot\vec{a}$

$=4+9\cdot1+9\cdot1-6\cdot1+18\cdot0-6\cdot1=10$

ゆえに　$|\overrightarrow{OH}|^2=\frac{10}{5^2}$　　したがって　$OH=\frac{\sqrt{10}}{5}$