4　r を正の実数とする。半径がそれぞれ r，$2r$，$3r$ の 3 つの球 C_1，C_2，C_3 と，これらすべてに接する平面 α がある。ただし，3 つの球はすべて平面 α の同じ側で接しているものとする。すなわち，3 つの球のそれぞれの中心を結ぶ線分は，いずれも平面 α と交わらないものとする。3 つの球 C_1，C_2，C_3 と平面との接点をそれぞれ P_1，P_2，P_3 とする。空間において，基点 O を定め，$\overrightarrow{OP_1}=\overrightarrow{p}$，$\overrightarrow{OP_2}=\overrightarrow{p}+\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{OP_3}=\overrightarrow{p}+\overrightarrow{b}$ とすると，$|\overrightarrow{a}|=3r$，$|\overrightarrow{b}|=4r$ であり，$\overrightarrow{a}$ と $\overrightarrow{b}$ のなす角は 60° である。以下の問いに答えよ。

(1)　点 Q を平面 α 上にある点とする。球 C_2 の中心と点 Q との距離を d_1，球 C_3 の中心と点 Q との距離を d_2 とする。このとき，$\overrightarrow{d_1}+\overrightarrow{d_2}$ を最小にする点 Q の位置ベクトル $\overrightarrow{OQ}$ を，$\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{p}$ を用いて表せ。

(2)　3 つの球 C_1，C_2，C_3 の中心を通る平面 β と，平面 α との交線を l とする。l を $\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{p}$ と媒介変数 t を用いて媒介変数表示せよ。

(3)　点 R を直線 l 上にある点とする。球 C_2 の中心と点 R との距離を最小にする点 R の位置ベクトル $\overrightarrow{OR}$ を，$\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$，$\overrightarrow{p}$ を用いて表せ。