$\boxed{1}$［近畿大］ **三角形の内接円の方程式**

座標平面において，3 直線 $x=3$，$y=2$，$3x-4y+11=0$ で囲まれる三角形の内接円の方程式は，$\left(x-{}^{ア}\boxed{}\right)^2+\left(y-{}^{イ}\boxed{}\right)^2={}^{ウ}\boxed{}^2$ である。

$\boxed{2}$［福岡大］ **極と極線**

原点を中心として半径 2 の円を C とする。点 P(3，5) から C へ 2 本の接線を引き，接点をそれぞれ A，B とすると直線 AB の方程式は ${}^{ア}\boxed{}$ となる。またこのとき，直線 AB 上の点 Q で，線分 PQ の長さが最小となるような点 Q の座標は ${}^{イ}\boxed{}$ である。

3 ［東京理科大］ **視覚的アプローチ**

円 $x^2+y^2=4$ を C とし，直線 $y=a(x-4)$ を ℓ とする。

(1)　C と ℓ が共有点をもつような a の値の範囲は，$-\dfrac{\fbox{ア}}{\sqrt{\fbox{イ}}} \leqq a \leqq \dfrac{\fbox{ウ}}{\sqrt{\fbox{エ}}}$

である。

(2)　ℓ が C と 2 点で交わるとき，その 2 つの交点の中点を P とする。また，ℓ が C と接するとき，その接点を P とする。このとき，点 P は曲線

$\dfrac{\left(x-\fbox{オ}\right)^2}{\fbox{カ}}+\dfrac{\left(y-\fbox{キ}\right)^2}{\fbox{ク}}=1$ 上にある。

(3)　a が (1) で求めた範囲を動くとき，(2) で定めた点 P が描く曲線の長さは

$\dfrac{\fbox{ケ}}{\fbox{コ}}\pi$ である。

4 ［九州大］ 傍心の位置ベクトル

△OABにおいて，辺AB上に点Qをとり，直線OQ上に点Pをとる。ただし，点Pは点Qに関して点Oと反対側にあるとする。3つの三角形△OAP，△OBP，△ABPの面積をそれぞれa，b，cとする。

(1) $\overrightarrow{\mathrm{OQ}}$を$\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}$および$a$，$b$を用いて表せ。

(2) $\overrightarrow{\mathrm{OP}}$を$\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}$および$a$，$b$，$c$を用いて表せ。

(3) 3辺OA，OB，ABの長さはそれぞれ3，5，6であるとする。点Pを中心とし，3直線OA，OB，ABに接する円が存在するとき，$\overrightarrow{\mathrm{OP}}$を$\overrightarrow{\mathrm{OA}}$と$\overrightarrow{\mathrm{OB}}$を用いて表せ。

$\boxed{5}$［岩手大］ **四面体の体積**

O を原点とする座標空間に 3 つの点 A$(2,\ 1,\ 0)$，B$(5,\ 2,\ -1)$，C$(1,\ -5,\ 1)$ をとる。
$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}}=\vec{c}$ とし，また，3 点 O，A，B を通る平面を S とする。

(1)　$|\vec{a}|$，$|\vec{b}|$ を求めよ。また，$\cos\angle\mathrm{AOB}$ を求めよ。

(2)　$\triangle\mathrm{OAB}$ の面積を求めよ。

(3)　点 C から平面 S に下ろした垂線と平面 S との交点を P とする。$|\overrightarrow{\mathrm{CP}}|$ を求めよ。

(4)　四面体 OABC の体積を求めよ。