2022 年度　兵庫医科大学　前期理系　第３問

問題　以下の問いに答えよ。なお途中の式や考え方等も記入すること。

(1)　次の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ に適当な数を入れよ。

$$\cos 3\alpha = \boxed{\text{ア}}\cos\alpha + \boxed{\text{イ}}\cos^3\alpha,\ \sin 3\alpha = \boxed{\text{ウ}}\sin\alpha + \boxed{\text{エ}}\sin^3\alpha$$

下図のように，原点 O を中心として，半径 a の円 O が固定されている。半径 $b(<a)$ の円 C が円 O に内接しながらすべることなく時計の針と同じ向きに回り，円 C の中心 C は O の回りに時計の針と反対向きに回転していく。はじめに円 C の中心 C は点 $(a-b,\ 0)$ にあるものとし，このとき，円 O 上の点 $\mathrm{A}(a,\ 0)$ に重なっている円 C 上の点を P とする。円 C が回転して，$\angle\mathrm{COA}=\theta$ となったときの点 P の座標を $(x,\ y)$ とする。

(2)　円 O と円 C の接点を B とする。このとき，$\angle\mathrm{BCP}$ の大きさを求めよ。

(3)　x と y を，それぞれ，a，b および θ を用いて表せ。

(4)　$a:b=4:1$ の関係があるとする。このとき，θ を消去して，x と y の間に成り立つ関係式を求めよ。また，点 P のえがく曲線の長さを a で表せ。ただし，$0\leqq\theta\leqq 2\pi$ とする。

(5)　$a:b=3:1$ の関係があるとする。このとき，$0\leqq\theta\leqq 2\pi$ として，点 P のえがく曲線の長さを a で表せ。また，この曲線で囲まれた部分の面積を a で表せ。