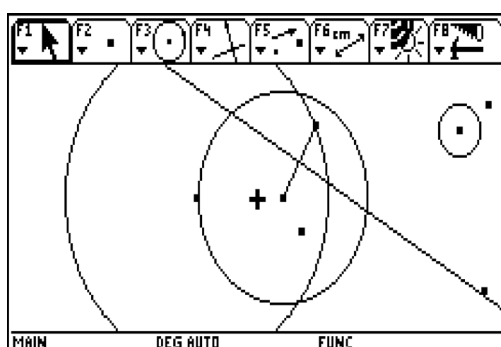


# 広島工業大学附属中学校での work shop の出来事

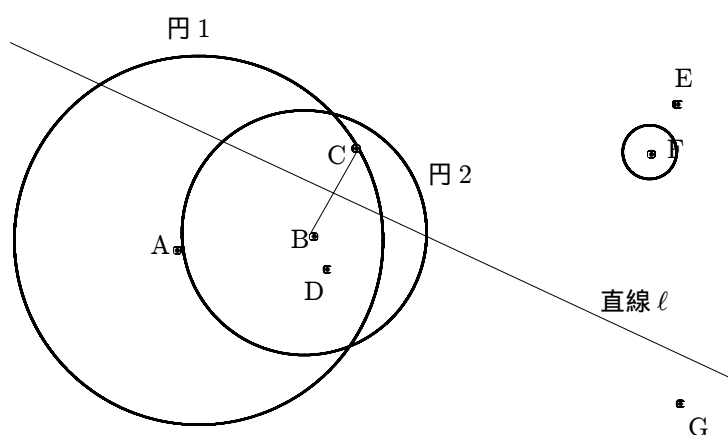
清風高校 公庄庸三

2004年12月02日

種本先生 data を送って頂いてありがとうございます。  
早速解析を行いました，疑問が解けましたので報告します。  
送付された data の画面は以下の通りです。



この画面に以下のような名前をつけます。



- (1) 図の3点 E,F,G は軌跡にはまったく何の関係もなく影響していません。それは，これらの点を **F1** の pointer で掴んで動かしても，その点が自由に動くだけで他のものにはまったく変化がないことから明らかです。よって点 F の所の小さい円も掴んでも他に影響を与えませんので，この円も無視して良い。
- (2) 点 A を掴んで動かすと円 1 が平行移動します。よって点 A は円 1 の中心であるだけで，他には影響を及ぼしていません。
- (3) 点 B も同様に操作すると円 2 が平行移動するだけですから [2] と同じです。
- (4) 点 C を動かすと，これは円 1 上を動きます。したがってこの点 C は point on object で円 1 の上に取った点です。

- (5) 最も重要なのは点 D です。これを動かすと「円 2 の半径が変化します」円 2 の中心は点 B なのですが、その半径が画面では見えない何者かによって制御されているわけです。しかも pointer で円 2 の周を掴んでもこの円は動きません。通常円を circle で描くと、中心を動かすと平行移動し、円周を掴んで動かすと半径が変わるのです。したがって円 2 は circle で描いたものではないということがわかります。ではこれ以外に円を描く方法があるのか？それは F4 の compus である。compus は中心と半径を指定すれば円を描くのですが、半径の指定には「線分」を指示しなくてはなりません。つまり第 3 の線分がどこかにあり、それを pointer で指示することによって、その線分の長さを半径とする円を描くのです。しかしどこにもそれらしき線分がありません。点 D を動かすと円 2 の半径が変わるのですから、この見えない線分は点 D に関係しています。しかも最終的に点 C を動かして軌跡を見ているのですから、見えない線分は CD であることとなります。試しに線分 CD の長さで円 2 の半径を length で測ると同じであることが確認できます。
- (6) 以上により円 2 の半径は線分 CD の長さである。点 D は固定されていますが C が円 1 上を動くので、円 2 の半径はそれにつれて変化しているのです。
- (7) しかしながら軌跡を調べている垂直二等分線  $\ell$  は線分 BC に従属しているだけで CD つまり円 2 の半径にはまったく関係ありません。

以上のことより次のような結論となります。

画面の楕円の軌跡は、図の点 A(円 1), B, C,  $\ell$  だけで描かれる軌跡であり、円 2, 点 D, E, F, G は全くのダミーである。

つまり円周上を動く動点 C と、この円の内部の定点 B に対して線分 BC の垂直二等分線の軌跡は楕円である。

ついでに定点 B を円の外分に移動すると、軌跡は双曲線になる。

以上 technology を使ったときの生徒の動きを解析する方法もあわせてお伝え致しました。