

J でアポロニウス円のパッキングを

SHIMURA Masato
jcd02773@nifty.ne.jp

2019年9月12日

目次

1	複素数で同心円を描く	1
2	アポロニウス円のパッキング	2

1 複素数で同心円を描く

1. r は $e^{i n \theta}$ の計算を行ってくれる。 n は r の左引数で指定できる。
ここに 1, 2...8 と指定すれば同心円を描くことができる

```
circ0=: 8 r. 2p1 * (i.360) % 360 NB. r = 8
```

```
circ=: ({@> >: i.8) r. (L:0) 2p1 * (i.360) % 360 NB. r = 8
```

2. しかし、plot では一つの絵しか描けないので頭書から 7 枚の円はリセットされて消される
3. pd で 8 個の円を個別に描く。ループを回すほどではない
plot_concentric=: 3 : 0

```
NB. Usage: plot_concentric ''
```

```
pd 'reset'
```

```
pd >0{circ
```

```
pd >1{circ
```

```
pd >2{circ
```

```
pd >3{circ
```

```
pd >4{circ
```

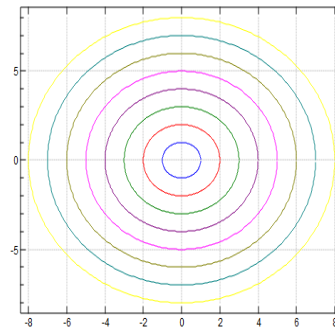
```
pd >5{circ
```

```
pd >6{circ
```

```
pd >7{circ
```

```
pd 'show'
```

```
)
```

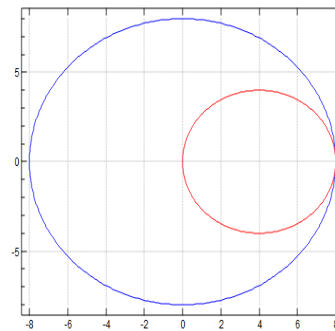


2 アポロニウス円のパッキング

西川利男「Jによるアポロニウス円のパッキング」(JAPLA 8月)で詳しく紹介されている。

1. 斉時変換では 3×3 のマトリクスで回転、移動、拡大縮小の3作用を同時に行うことができる
2. 複素数では移動は足し算引き算、拡大縮小は掛け算で行う。
3. 半径8の円とX軸上を右に4移動した半径4の円を描く
 - 半径8の円 `circ0`
 - 4移動して半径4の円 `4j0 + 4r8 * circ0`

```
plot_apolo=: 3 : 0
NB. u ''
pd 'reset'
pd circ0
pd 4j0 + 4r8 * circ0
pd 'show'
)
```



4. $X = 4$ の Y 軸上で2円との内接円を描く
 - (a) ピタゴレアン

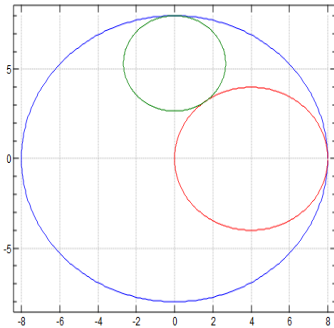
$$\overline{AB}^2 = \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2$$
$$(r + 4)^2 = 4^2 + (8 - r)^2$$

- (b) ベクトル外積計算に似せた簡略計算プログラムを作成する

```

modoki_vec0=: 3 : 0
tmp0=: ,.~ y
tmp1=: +/ . * tmp0 NB. power
tmp2=: */"1 tmp0
  1 0 2 { tmp1,tmp2
)
modoki_vec 1 4;4;_1 8
  1 8 16
 _1 16 _64
  0 0 _16
modoki_vec=: 3 : 0
NB. u 1 4;4;_1 8
ind=: <:@ # (L:0) y
tmp0=(1;_1)* L:0 modoki_vec0 L:0 (; ind) # y
tmp1=: 0 0 , - *:>(-. ; ind) # y
(>tmp0),tmp1
)
(c) 3の円
pd (0 j. 8-8r3)+ (8r3%8)* circ0

```



5. 4の円(3の円の下の小な円)

(a) ピタゴレアン

半径は r'

$$\overline{AC}^2 = \overline{OA}^2 + \overline{OC}^2$$

$$(r' + 4)^2 = 4^2 + (8 - 2r - r')^2$$

(b) 半径 $r = \frac{8}{3}$ を代入

$$(r' + 4)^2 = 4^2 + \left(8 - \frac{16}{3} - r'\right)^2 = (r' + 4)^2 = 4^2 + \left(\frac{8}{3} - r'\right)^2$$

(c) .

```

modoki_vec 1 4;4;-1 8r3
1      8      16
-1 16r3 -64r9
0      0      -16

```

```

-1 x: 8r15
0.533333

```

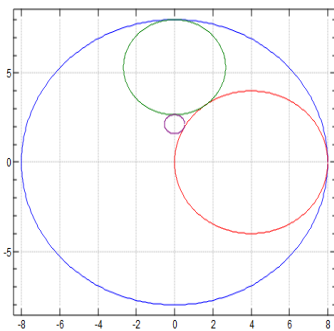
(d) 半径と中心

- 半径 $r' = \frac{8}{15}$
- $8 - 2r - r' = 8 - \frac{16}{3} - \frac{8}{3} = \frac{16}{3} = 5.333$

```

pd (0 j. 8-(16r3+8r15)) + (8r15%8)* circ0

```



6. 5の円

(a) $(8 - r)^2 = 4^2 + (4 + r)^2$

(b) 計算

```

modoki_vec -1 8;4;1 4
1 -16 64
-1 -8 -16
0 0 -16

```

```

-1 x: 32r24
1.33333

```

(c) 中心と半径

$(4, 5\frac{1}{3}), (\frac{4}{3})$

```

pd (4j16r3)+(4r3%8)*circ0

```

(d) .

