

Úloha pro cvičení z předmětu Programování pro fyziky

Uvažujte dva soustředné pravidelné n -úhelníky. První má $N = 64$ vrcholů a poloměr opsané kružnice je roven jedné, druhý má $n = 12$ vrcholů a poloměr opsané kružnice je roven $1/2$. Vzájemné natočení obou n -úhelníků je na vás. Napište program, který vypíše všechny takové úsečky spojující vrcholy jednoho n -úhelníku s vrcholy druhého, které neprotínají kružnici opsanou vnitřnímu n -úhelníku.

Vypsání úsečky se rozumí vypsání tří řádků: jednoho prázdného a dvou se souřadnicemi koncových bodů úsečky.

Až bude program vypisovat požadované souřadnice, přeměrujte pomocí `>` jeho výstup do souboru:

```
C:\mujadresar\cvic1.exe > cvic1.txt
```

V gnuplotu pak vykreslíte data obsažená v souboru `cvic1.txt` posloupností příkazů

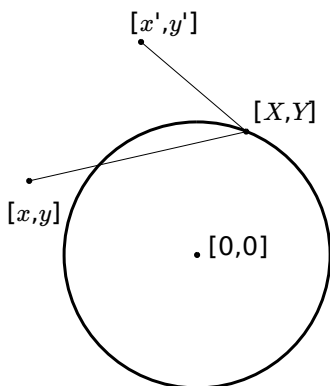
```
set size square
plot "cvic1.txt" with lines
```

Až budete spokojeni s výsledným obrázkem, vykreslíte data místo na obrazovku do souboru pomocí příkazů

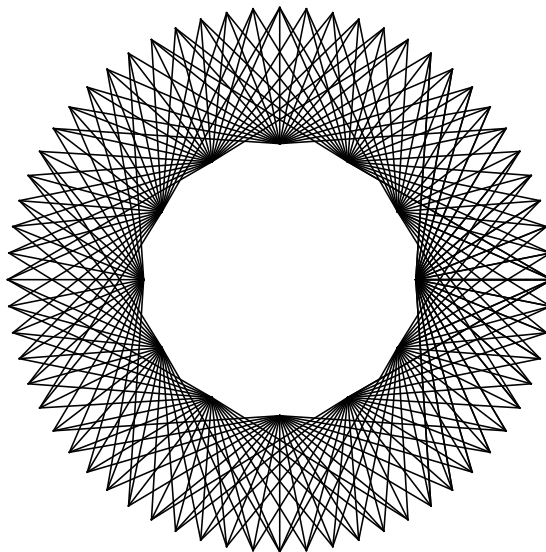
```
set term pdf
set output "cvic1.pdf"
replot
unset term
```

Provedením výše uvedené posloupnosti příkazů vznikne soubor `cvic1.pdf`.

Zdrojový kód vašeho programu (v Pascalu, C++, ...) a obrázek (ve formátu pdf) mi pošlete jako přílohu na email ledvinka@gmail.com. Oba soubory přiložte nekomprimované.



Obrázek ilustruje, jak určit, zda úsečka začínající na dané kružnici ji protíná nebo ne. Platí, že $X(x - X) + Y(y - Y) < 0$ zatímco $X(x' - X) + Y(y' - Y) > 0$.



Pozn. Jestli úsečka daná body $[X, Y]$ a $[x, y]$ protíná kružnici opsanou vnitřnímu n -úhelníku (se středem v počátku souřadnic a procházející bodem $[X, Y]$) se pozná podle úhlu, jaký svírá s poloměrem kružnice v bodě $[X, Y]$ – stačí tak zjistit zda je skalární součin $X(x - X) + Y(y - Y)$ kladný nebo záporný, viz obrázek.

Úloha má procvičit základní konstrukce používané při psaní programů:

- cykly – procházení vrcholů,
- podmínky – test na tupý/ostrý úhel,
- konstanty – počty vrcholů budete potřebovat na několika místech, vyplatí se definovat příslušnou konstantu (vyzkoušejte, že program funguje i pro jiné hodnoty n, N),
- proměnné různých typů – celá čísla indexující vrcholy, reálná pro jejich souřadnice,
- zápis jednoduchých vzorců – např. pro souřadnice vrcholů n -úhelníku.