

Úloha č. 4 z Programování pro fyziky

Uvažujte dva soustředné pravidelné n -úhelníky. První má $N = 24$ vrcholů a poloměr opsané kružnice je roven jedné, druhý má $n = 8$ 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, přesměrujte 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
```

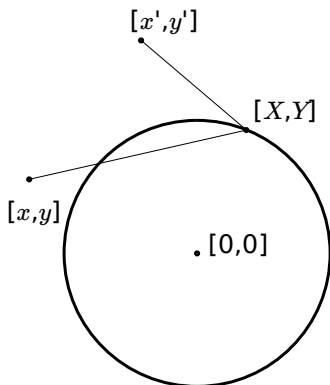
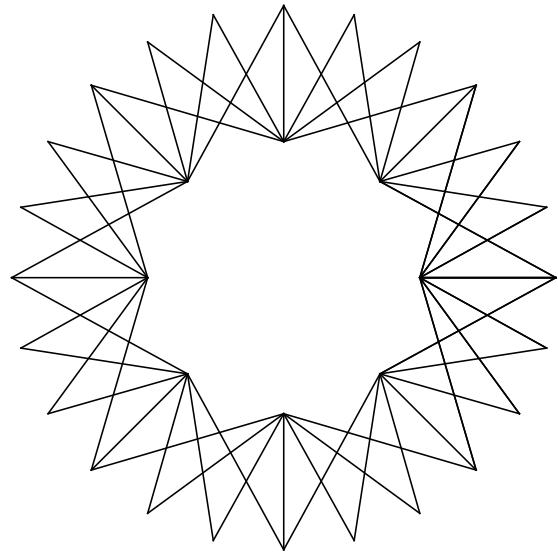
Až budete spokojeni s výsledným obrázkem, vykreslíte data místo na obrazovku do souboru pomocí příkazů

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

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

Odevzdání řešení: Na webové stránce, jejíž adresa je uvedena v SISu v modulu *záznamník učitele* (každý student má svojí stránku), je třeba do 4. listopadu odevzdat

- Zdrojový kód vašeho programu (v Pascalu, C++, ...) a
- obrázek (ve formátu pdf).



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 $\vec{R} = [X, Y]$ a $\vec{r} = [x, y]$ protíná kružnici opsanou vnitřnímu n -úhelníku (se středem v počátku souřadnic a procházející bodem \vec{R}) se pozná podle úhlu, jaký svírá s poloměrem kružnice v bodě \vec{R} – stačí tak zjistit zda je skalární součin

$$\vec{R} \cdot (\vec{r} - \vec{R}) = X(x - X) + Y(y - Y)$$

kladný nebo záporný, viz obrázek vlevo. (Získaný obrázek nemusí nezbytně vypadat stejně jako ten nahoře.)

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.