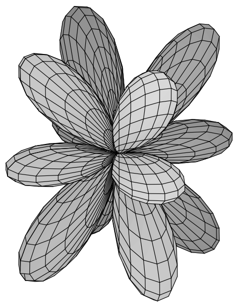
Příklad 1

Definujte funkci

$$Y(l,m,\vartheta,\phi) = P_l^m(\cos\vartheta)\left\{\begin{array}{ll} \sin|m|\phi & m<0 \\ \cos m\phi & m\geq 0 \end{array}\right.$$

Nakreslete pak pomocí funkce plots/sphereplot takové ty "orbitalové" obrázky.



Příklad 2

Uvažujte axiálně symetrické řešení Laplaceovy rovnice $\Delta u(\rho,z)=0$, které na ose z nabývá hodnot

$$u(\rho=0,z)=\frac{1}{\sqrt{1+z^2}}$$

Dopočtěte hodtoty u v celém prostoru a pomocí plots/contourplot vykreslete ekvipotenciální čáry v rovině $\rho - z$.

Využijte faktu, že

$$\frac{1}{\sqrt{1+z^2}} = \left\{\begin{array}{ll} v(z) & z<1 \\ \frac{1}{z}v(\frac{1}{z}) & z>1 \end{array}\right. ,$$

kde

$$v(z) = 1-\frac{1}{2^1.1}z^2+\frac{1.3}{2^2.1.2}z^4-\frac{1.3.5}{2^3.1.2.3}z^6+...+\frac{(-1)^k 1.3.5...(2k-1)}{2^k.k!}z^{2k}+...$$

a skutečnosti, že pro řešení Laplaceovy rovnice lze psát multipolový rozvoj

$$u(\rho,z)=\sum_{l=0}^{\infty} q_l P_l(\cos\theta)\times\left\{\begin{array}{ll} r^{-l-1} & r>1 \\ r^l & r<1 \end{array}\right. ,$$

Kdyby orthopoly chodilo pomalu, zkuste použít

$$P_l(x)=\frac{2l-1}{l}xP_{l-1}(x)-\frac{l-1}{l}P_{l-2}(x)$$