

Ta funkcije pa niso lastne za razcepljena stanja torej H.O. v magnetnem polju. Lastne funkcije za ta stanja so oblike

$$\Psi(r, \vartheta, \varphi) = R(r) Y(\vartheta, \varphi)$$

pri čemer so Y krogelne funkcije, odvisne od kvantnih števil l in m_l . Z linearnimi kombinacijami lastnih funkcij za nemoteni H.O. bomo sestavili l.f. funkcije za H.O. v magnetnem polju. Izkazuje se, da je možno z našim izborom sestaviti naslednje krogelne funkcije (radialni deli nas ne zanimajo).

$$|0,0\rangle = Y_{00} = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} \quad |2,0\rangle = Y_{20} = \sqrt{\frac{5}{16\pi}} (3\cos^2\vartheta - 1)$$

$$|2,\pm 1\rangle = Y_{2\pm 1} = \mp \sqrt{\frac{15}{8\pi}} \sin\vartheta \cos\vartheta e^{\pm i\varphi}$$

$$|2,\pm 2\rangle = Y_{2\pm 2} = \sqrt{\frac{15}{32\pi}} \sin^2\vartheta e^{\pm 2i\varphi}$$

[l, m_l]

Im to lahko:

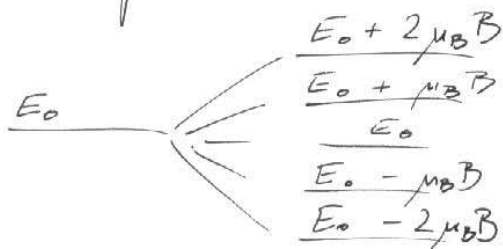
$$|0,0\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}} (|200\rangle + |020\rangle + |002\rangle)$$

$$|2,0\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}} (-|200\rangle - |020\rangle + 2 \cdot |002\rangle)$$

$$|2,\pm 1\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (\mp |101\rangle - i \cdot |011\rangle)$$

$$|2,\pm 2\rangle = \frac{1}{2} |200\rangle - \frac{1}{2} |020\rangle \pm \frac{i}{\sqrt{2}} |110\rangle$$

To so torej kotni deli lastnih funkcij za 3D H.O. v magnetnem polju. Vidimo, da obstaja v funkcijah 5 različnih kvantnih števil m_l , torej se začetno stanje razcepi na 5 energijskih nivojev.



Stanje z E_0 je dvakrat zasedeno saj imata $|0,0\rangle$ in $|2,0\rangle$ oba $m_l = 0$