

Vaje iz Kvantne mehanike I

## 3D harmonski oscilator in vrtilna količina

19.4.2006

Za sferično simetrični harmonski oscilator  $H = (p_x^2 + p_y^2 + p_z^2)/2m + m\omega^2(x^2 + y^2 + z^2)/2$  poišči lastna stanja in lastne energije, kar lahko napravimo z razcepom valovne funkcije na produkt valovnih funkcij v  $x, y$  in  $z$  smeri. Zapiši operatorje vrtilne količine s kreacijskimi in anihilacijskimi operatorji za smeri  $x, y, z$ . Pokaži, da imajo osnovno in prva tri vzbujena (degenerirana) lastna stanja harmonskega oscilatorja dobro določeno velikost kvadrata vrtilne količine. Za stanja z  $l = 1$  pokaži, kako se stanja z dobro določeno komponento vrtilne količine v  $z$  smeri izražajo v bazi produktnih stanj.