

## Vícerozměrné jámy – separace proměnných

1.) Mějme 2D potenciálovou jámu, ukažte, že při  $L_x = L_y/2 = L$  dojde k náhodné degeneraci energie stavů  $n_{x1} = 1, n_{y1} = 4$  a  $n_{x2} = 2, n_{y2} = 2$ . Najděte alespoň ještě jednu dvojici degenerovaných stavů.

pozn.: Pro jednorozměrnou jámu platí:  $E = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m} \frac{n^2}{L^2}$ .

2.) a) Na obrázcích A je vlnová funkce pro částici v 2D jámě o stejných rozměrech (čtvercová jáma). Určete kvantová čísla a energii tohoto stavu. Popište (nebo načrtněte) průběh hustoty pravděpodobnosti.

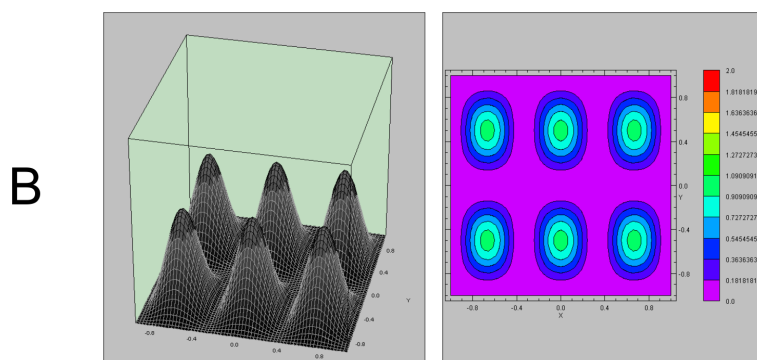
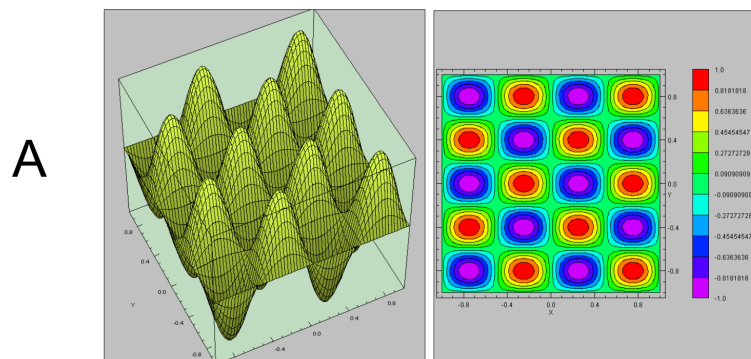
b) Na obrázcích B je hustota pravděpodobnosti pro částici v 2D jámě o stejných rozměrech (čtvercová jáma). Určete kvantová čísla a energii tohoto stavu. Popište (nebo načrtněte) průběh vlnové funkce.

c) Na obrázcích C je vlnová funkce pro částici v 2D harmonickém oscilátoru o stejných rozměrech (symetrický oscilátor). Určete kvantová čísla a energii tohoto stavu. Popište (nebo načrtněte) průběh hustoty pravděpodobnosti.

d) Na obrázcích D je hustota pravděpodobnosti pro částici v 2D harmonickém oscilátoru o stejných rozměrech (symetrický oscilátor). Popište (nebo načrtněte) průběh vlnové funkce.

3.) a) Uvažujme čtvercovou 2D jámu (resp. krychlovou 3D jámu). Určete stupeň degenerace několika nejnižších hladin. b) řešte stejnou úlohu pro symetrický 2D a 3D oscilátor.

# Nekonečně hluboká 2D jáma



# 2D harmonický oscilátor

