

PHYSQ 271 – Introduction à la physique moderne
Quiz 8 – 27 novembre 2014 **SOLUTIONS**

Considérez un électron ($mc^2 = 511 \text{ keV}$) dans un puit infini à 2D tel que $a = 6.0 \text{ nm}$ et $b = 4.0 \text{ nm}$ (notez que $2a = 3b$).

- A. Quelle la fonction d'onde normalisée $\psi_{n_x, n_y}(x, y)$ en termes de n_x, n_y, x et y ?
 B. Quels sont les quatre premiers niveaux d'énergie, en indiquant pour chacun n_x, n_y et E (en eV) ?

Solutions

A.
$$\psi_{n_x, n_y}(x, y) = \frac{2}{\sqrt{ab}} \sin\left(\frac{n_x \pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n_y \pi y}{b}\right) = \frac{2}{\sqrt{24}} \sin\left(\frac{n_x \pi x}{6}\right) \sin\left(\frac{n_y \pi y}{4}\right), x \text{ et } y \text{ en nm}$$

B.
$$E_{n_x, n_y} = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2ma^2} \left[n_x^2 + \frac{n_y^2}{(b/a)^2} \right] = \frac{(hc)^2}{8mc^2 a^2} \frac{1}{4} (4n_x^2 + 9n_y^2)$$

Avec $\frac{(hc)^2}{8mc^2 a^2} \frac{1}{4} = \frac{(1240)^2}{8(5.11 \times 10^5)(6)^2} \frac{1}{4} = E_0 = 2.61 \text{ meV}$, on obtient le tableau suivant

n_x	n_y	E
1	1	$13E_0 = 33.9 \text{ meV}$
2	1	$25E_0 = 65.3 \text{ meV}$
1	2	$40E_0 = 104 \text{ meV}$
3	1	$45E_0 = 117 \text{ meV}$