

Ejemplo de obtención de los valores energéticos del pozo de potencial infinito unidimensional

Roberto Reinos

roberto117343@gmail.com

En el presente artículo se va a exponer un ejemplo de la obtención de los valores energéticos del caso del pozo de potencial infinito unidimensional.

El pozo de potencial infinito unidimensional describe el caso de una partícula cuya masa es m . Esta encuentra limitado su movimiento, por el eje x , en la región que se encuentra entre las coordenadas 0 y L . Esto sucede así ya que entre la mencionada región se considera un potencial nulo y fuera de esta el potencial es infinito. La partícula no puede acceder a la región con potencial infinito, por este motivo queda limitado su movimiento a la región $0, L$ [1].

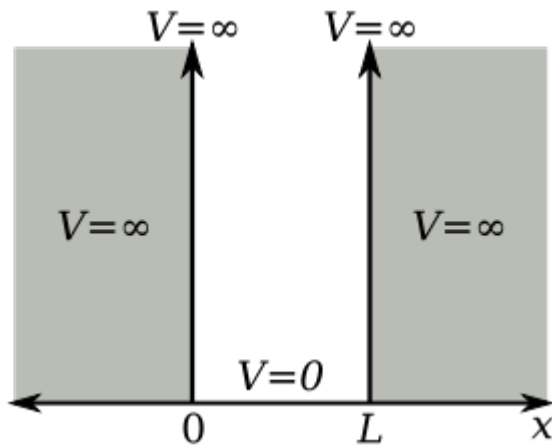


Figura 1. Esquema del pozo de potencial unidimensional.

Para exponer un ejemplo decir que este modelo es aplicable al movimiento que experimentan los electrones en los metales [2].

En este caso vamos a partir de la expresión de la longitud de onda de De Broglie [3]:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

donde:

λ es la longitud de onda,
 h es la constante de Planck y
 p el momento lineal.

A continuación sustituimos p por [4]:

$$p = \sqrt{2mE}$$

donde:

m es la masa de la partícula y
 E es la energía cinética.

En este paso obtenemos:

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$$

si despejamos E tendríamos:

$$E = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

Ahora bien, para el caso de la partícula encerrada en un pozo de potencial infinito unidimensional las longitudes de onda permitidas vienen dadas por [5]:

$$\lambda = \frac{2L}{n}$$

donde:

L es la longitud del pozo
con $n = 1, 2, 3 \dots$

Y substituyéndola en la expresión anterior obtenemos:

$$E = \frac{h^2 n^2}{8mL^2}$$

Esta es la expresión correspondiente para calcular los valores energéticos posibles para el pozo de potencial infinito unidimensional [1].

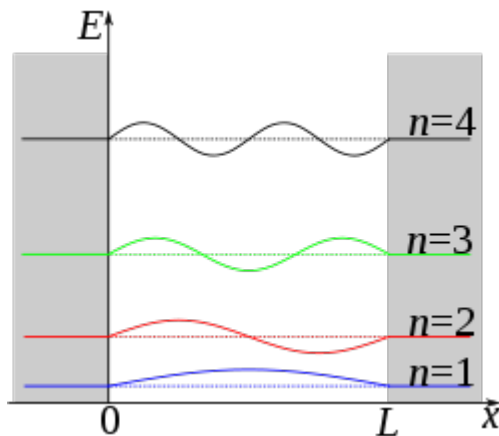


Figura 2. Representación de los primeros 4 niveles de energía posibles. Autor de la imagen: Papa November, bajo licencia [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).

En dicha expresión podemos ver que la energía solo puede tener ciertos valores y que este valor no puede corresponder al valor de 0, por lo que la energía dentro del pozo de potencial infinito unidimensional está cuantizada [1].

Referencias

1. Partícula en una caja. (2017, 17 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 10:04, abril 18, 2017 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Part%C3%ADcula_en_una_caja&oldid=98430585.
2. Fernández, G. (2012, 25 junio). Partícula en una caja unidimensional. Desde <http://www.quimicafisica.com/particula-en-una-caja-unidimensional.html>.
3. Ondas de materia. (2017, 4 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 10:07, abril 18, 2017 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ondas_de_materia&oldid=98112000.
4. Energía cinética. (2017, 12 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 15:24, abril 18, 2017 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Energ%C3%ADa_cin%C3%A9tica&oldid=98305613.
5. [Partícula en un pozo unidimensional]. (2010). Desde de https://scilearn.sydney.edu.au/fychemistry/chem2401/q15_2010.pdf.