

الفيزياء للصف الثاني عشر

عنوان الدرس:

مبدأ اللايقين

إشراف:

أ. محمد سميح أبو ندى

إعداد وتقديم:

أ. محمد نصر السلك

2019-2018



بوابة روافد
التعليمية



الإدارة العامة للإشراف
والتأهيل التربوي



إذاعة صوت
التربية والتعليم



وزارة التربية
والتعليم العالي



الأهداف الرئيسية



بعد الانتهاء من الدرس يُتوقع أن تكون قادراً على
أن:

- تُعرف مبدأ (اللايقين) اللاتحديد .
- تحل مسائل حسابية على مبدأ اللا يقين .



مبدأ اللاتيقين

مبدأ اللابقيين

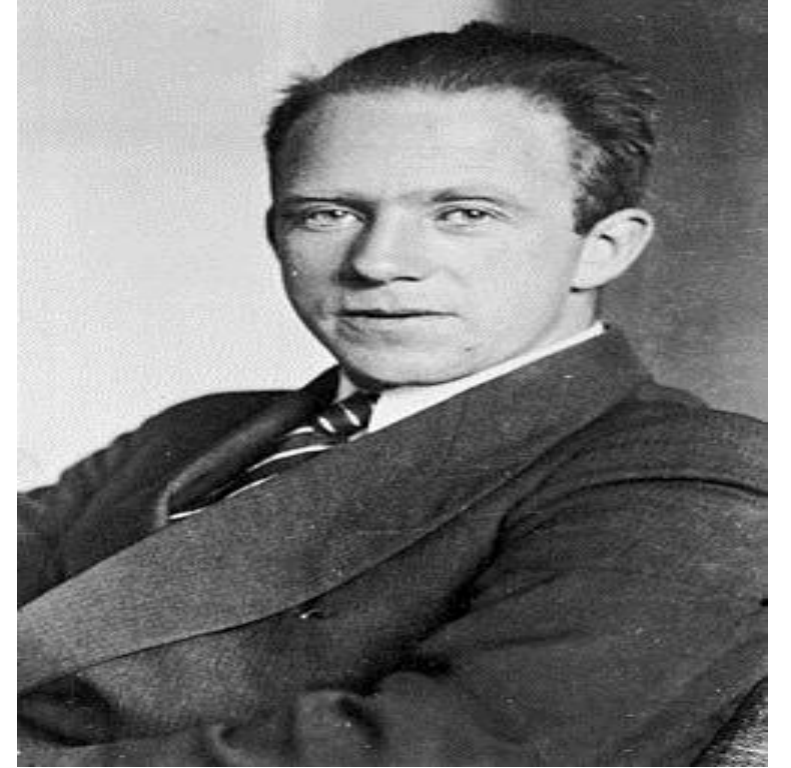
1- في الفيزياء الكلاسيكية عند قياس موضع جسم وسرعته في لحظة ما تكون هناك أخطاء تجريبية بسبب أدوات القياس إلا أنه يمكن إجراء قياسات أكثر دقة باستخدام أدوات ذات دقة أكثر.

2- في فيزياء الكم من المستحيل قياس موضع جسم وسرعته بدقة متناهية في آن واحد ويعود ذلك الخطأ إلى الطبيعة الموجية للجسيمات

مبدأ اللايقين

نص مبدأ اللايقين (اللاتحديد):

(من المستحيل قياس موقع الجسم وزخمه في اللحظة نفسها وبدقة عالية ، فكلما كانت دقة القياس لزخمه عالية ، قلت دقة تحديد الموقع والعكس صحيح)



العالم هيزنبرغ

مبدأ اللايقين

النص الرياضي لمبدأ اللايقين / (اللاتحديد)

حاصل ضرب اللايقين في الموقع Δx والزخم Δp يكون أكبر دائماً من قيمة صغرى تساوي $\frac{h}{2\pi}$

$$\Delta P \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$



مسائل حسابية على مبدأ اللايقين

مثال (1)

تم قياس سرعة انطلاق إلكترون فكانت $5 \times 10^3 \text{ m/s}$ ، حيث لا يقين في سرعة الإلكترون 0.003% ، احسب أقل لا يقين في موضع هذا الإلكترون علماً بأن كتلة الإلكترون $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

المعطيات

$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$v = 5 \times 10^3 \text{ m/s}$$

$$\Delta v = 0.003\% \times v$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$\Delta P \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$\begin{aligned} \Delta P &= m \times 0.00003 v \\ &= 9.11 \times 10^{-31} \times 5 \times 10^3 \times 0.00003 \end{aligned}$$

$$\Delta P = 1.37 \times 10^{-31} \text{ kg.m/s}$$

$$1.37 \times 10^{-31} \Delta x = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{2\pi}$$

$$\Delta x = 0.77 \times 10^{-3} \text{ m}$$

مثال (2)

إلكترون ذرة الهيدروجين يتواجد في مستوى الطاقة الثاني ($n = 2$) ،
جد ما يأتي :

1- طول الموجة المرافقة للإلكترون في مستواه.

2- اللايقين في تحديد كمية تحركه (زخمه) إذا كان الخطأ في تحديد موقعه يساوي طول موجة الفوتون المنبعث عند انتقال ذلك الإلكترون إلى مستوى الاستقرار.

الحل: حساب طول الموجة المرافقة

$$\lambda_n = \frac{2\pi r_n}{n} \quad \longrightarrow \quad \lambda = \frac{2\pi \times n^2 r_1}{n}$$

$$\lambda = 2\pi \times 2 \times 0.529 \times 10^{-10} = 6.65 \times 10^{-10} m$$

مثال (2)

الحل:

2- اللايقين في تحديد زخم الإلكترون إذا كان الخطأ في تحديد موقعه يساوي طول موجة الفوتون المنبعث عند انتقاله إلى مستوى الاستقرار.

$$\frac{1}{\lambda} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\lambda = 1.212 \times 10^{-7} m$$

$$\Delta P \Delta x \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$\Delta P \lambda \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$\Delta P \geq \frac{h}{2\pi \lambda}$$

$$\Delta P \geq \frac{6.626 \times 10^{-34}}{2\pi \times 1.212 \times 10^{-7}}$$

$$\Delta P \geq 8.7 \times 10^{-28} kg.m/s$$