Kuantum mekaniğe göre parçacığın 0 ila 0,2a arasında bulunma ihtimali: $\simeq$ %17

Klasik mekaniğe göre parçacığın 0 ila 0,2a arasında bulunma ihtimali: %20

Ulaşılma Yolu: $\frac{-a}{2}$ ve $\frac{a}{2}$ noktalarında bulunmak için sonsuz enerji gerektiğine göre parçacık bu noktalarda bulunamaz. O halde bu noktalarda $\psi = 0$ olmalı. Bu koşulları uygularsak.

$$\psi\left(\frac{a}{2}\right) = A\sin\left(\frac{ka}{2}\right) + B\cos\left(\frac{ka}{2}\right) = 0$$

$$\psi\left(\frac{-a}{2}\right) = -A\sin\left(\frac{ka}{2}\right) + B\cos\left(\frac{ka}{2}\right) = 0$$

$+$

$$2B\cos\left(\frac{ka}{2}\right) = 0$$

→ Ancak sin ve cos aynı değerde 0 olamadığına göre

**1. ihtimal**

$A = 0$

$\cos\left(\frac{ka}{2}\right) = 0$

Bunun sağlanması için $n = 1,3,5\ldots$ olmak üzere $k_n = n\frac{\pi}{a}$ olması gerekir.

Çözüm 1: $n = 1,3,5\ldots$ için

$$\psi_n = B\cos(k_n x)$$

$$P_n = |\psi_n|^2 = |B|^2\cos^2(k_n x)$$

**2. ihtimal**

$B = 0$

$\sin\left(\frac{ka}{2}\right) = 0$

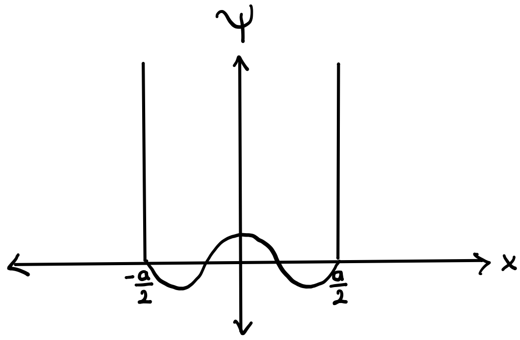
Bunun sağlanması için $n = 2,4,6\ldots$ olmak üzere $k_n = n\frac{\pi}{a}$ olması gerekir.

Çözüm 1: $n = 2,4,6\ldots$ için

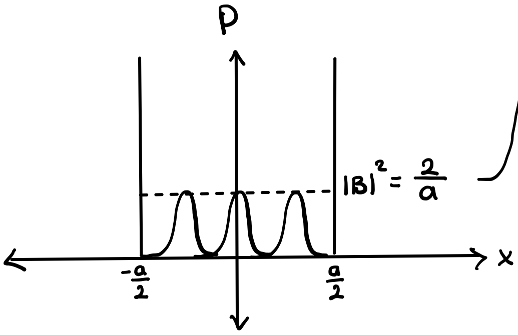
$$\psi_n = A\sin(k_n x)$$

$$P_n = |\psi_n|^2 = |A|^2\sin^2(k_n x)$$

O halde $n=3$ için P fonksiyonu şu şekildedir.




$B\cos\left(\frac{3\pi}{a}x\right)$




$|B|^2\cos^2\left(\frac{3\pi}{a}x\right)$

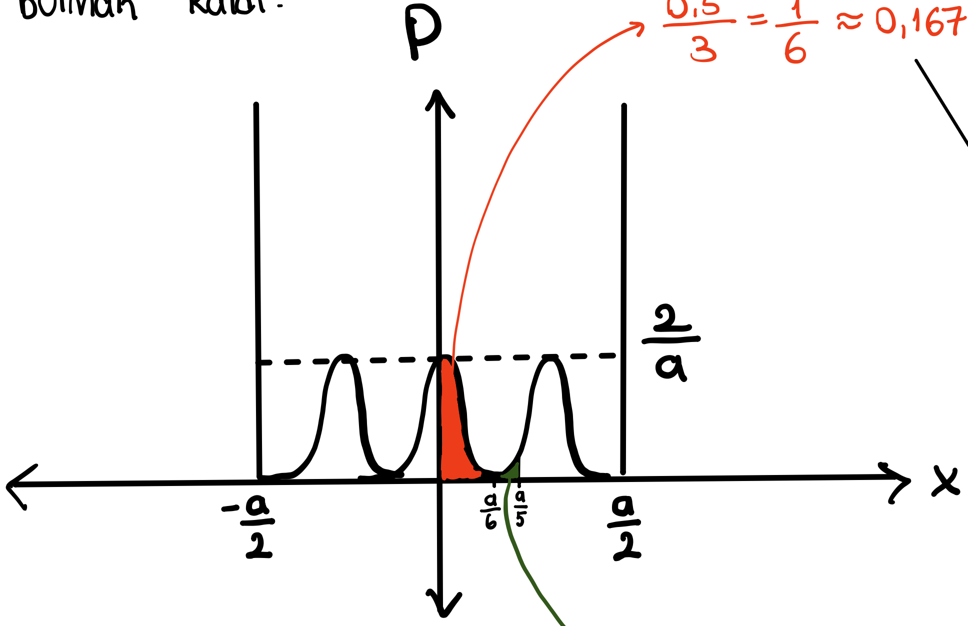
kesin $\frac{-a}{2}$ ve $\frac{a}{2}$ arasında

$$\int_{-a/2}^{a/2} |B|^2\cos^2\left(\frac{3\pi}{a}x\right)dx = 1$$

$$\Downarrow$$

$$B = \sqrt{\frac{2}{a}}$$

Geriye sadece $x=0$ ile $x=0{,}2a$ arasında fonksiyonun altındaki alanı bulmak kaldı.




$\frac{0{,}5}{3} = \frac{1}{6} \approx 0{,}167$

$0{,}167 + 0{,}003 = 0{,}17$

$\frac{1}{2}\left(\frac{a}{5}-\frac{a}{6}\right)\frac{1}{4a}\,\frac{3}{4} = \frac{1}{320} \approx 0{,}003$

yaklaşık yükseklik $\frac{2}{a}$'nın $\frac{1}{8}$'i gibi gözüküyor.

kuantum sonuç: parçacığın bu kuyuda 0 ila 0,2a arasında bulunma ihtimali 0,17 yani %17'dir.

klasik sonuç: parçacığın olasılık yoğunluğu grafiğinin $\frac{-a}{2}$ ila $\frac{a}{2}$ arasında ortalama değerini $\frac{1}{a}$ alırsak parçacığın bu kuyuda 0 ila 0,2a arasında bulunma ihtimali $0{,}2a \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{5} = \%20$'dir. n değeri sonsuza gittikçe kuantum sonuç bu sonuca yaklaşacaktır.