

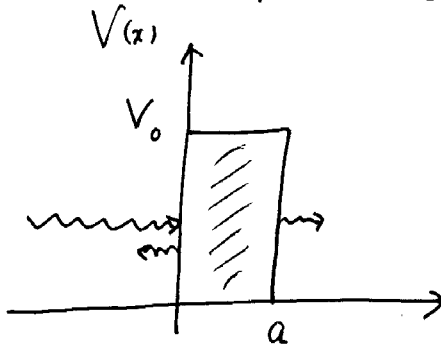
5-2 トンネル効果

112

ポテンシャルが有限の場合



散乱が起こる。



- 古典力学 : 壁を通過できない
- 量子力学 : 通過(透過)の確率は有限である



トンネル効果 という



透過確率のこと

透過確率 $P = \left| \frac{P}{A} \right|^2$

$$\therefore P = e^{-2\kappa a} |(1 - X^2)|^2$$

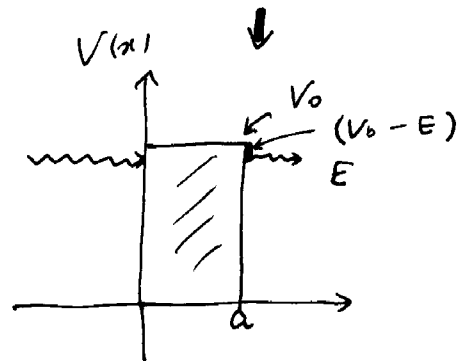
222

$$\left\{ \begin{array}{l} k : \text{入射波の運動量 } (P = \hbar k) \\ \kappa : \kappa = \sqrt{\frac{2m}{\hbar^2} (V_0 - E)} \\ X = \frac{1 + \frac{i\kappa}{k}}{1 - \frac{i\kappa}{k}} = \frac{\frac{\kappa}{k} + i}{\frac{\kappa}{k} - i} \end{array} \right.$$

[近似]

$$\frac{\kappa}{k} \ll 1$$

$$\text{つまり} \rightarrow \frac{\kappa}{k} = \sqrt{\frac{V_0 - E}{E}} \ll 1$$



エネルギー E の壁の下の

エネルギー E の場合の透過効果を考慮

する $E_0 \lesssim V_0$ の時

114

201 略 :

$$X = \frac{\frac{\kappa}{k} + i}{\frac{\kappa}{k} - i} \approx -1 + \frac{2i\kappa}{k}$$

$$\alpha \gg 2 \quad |1 - X^2|^2 \approx 16 \frac{\kappa^2}{k^2}$$

201 27 トレキウの確率 P は

$$P \approx 16 \left(\frac{\kappa^2}{k^2} \right) e^{-2\kappa a}$$

トリス

22 24 $e^{-2\kappa a}$ の2項が重要

$\left\{ \begin{array}{l} \kappa \text{ と } \alpha \text{ ほど } \kappa \text{ の } \downarrow, \text{ } \alpha \text{ の } \uparrow \\ \text{距離 } a \text{ が大なるほど} \\ \text{トレキウの確率は急速に } \downarrow, \text{ } \alpha \text{ が増える} \end{array} \right.$