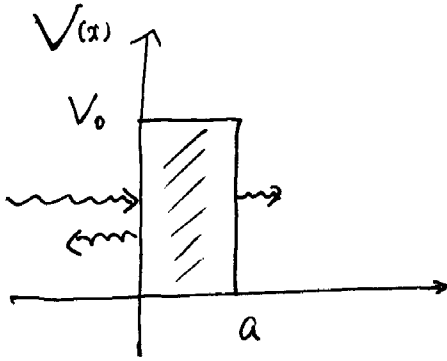


# 5-2 トンネル効果

粒子は 斥力の壁を透過する



トンネル効果



- ① 古典力学 : 壁を通過するとはない
- ② 量子力学 : 透過する確率は

有限

トンネル効果

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

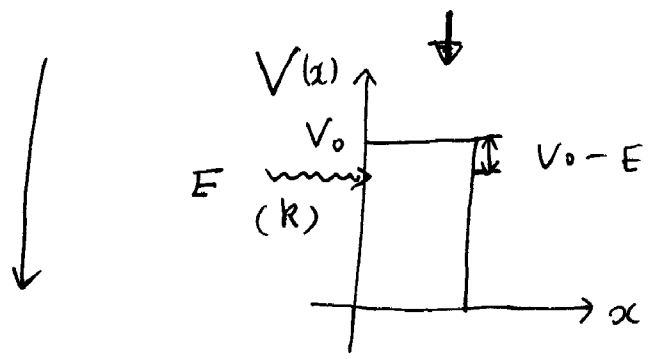
$P = e^{-2\kappa a} |1 - X^2|^2$

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

近似的

$\frac{\kappa}{k} \ll 1$  の時

$\frac{\kappa}{k} = \sqrt{\frac{V_0 - E}{E}} \ll 1$



$E \sim V_0$  のとき

$E \sim V_0$  のとき

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

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

この時  $\uparrow$  と  $\kappa$  の確率  $P$  (2)

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

と  $\kappa$  の

すなわち  $P$  (2)

$$\underline{\underline{P \propto e^{-2\kappa a}}}$$