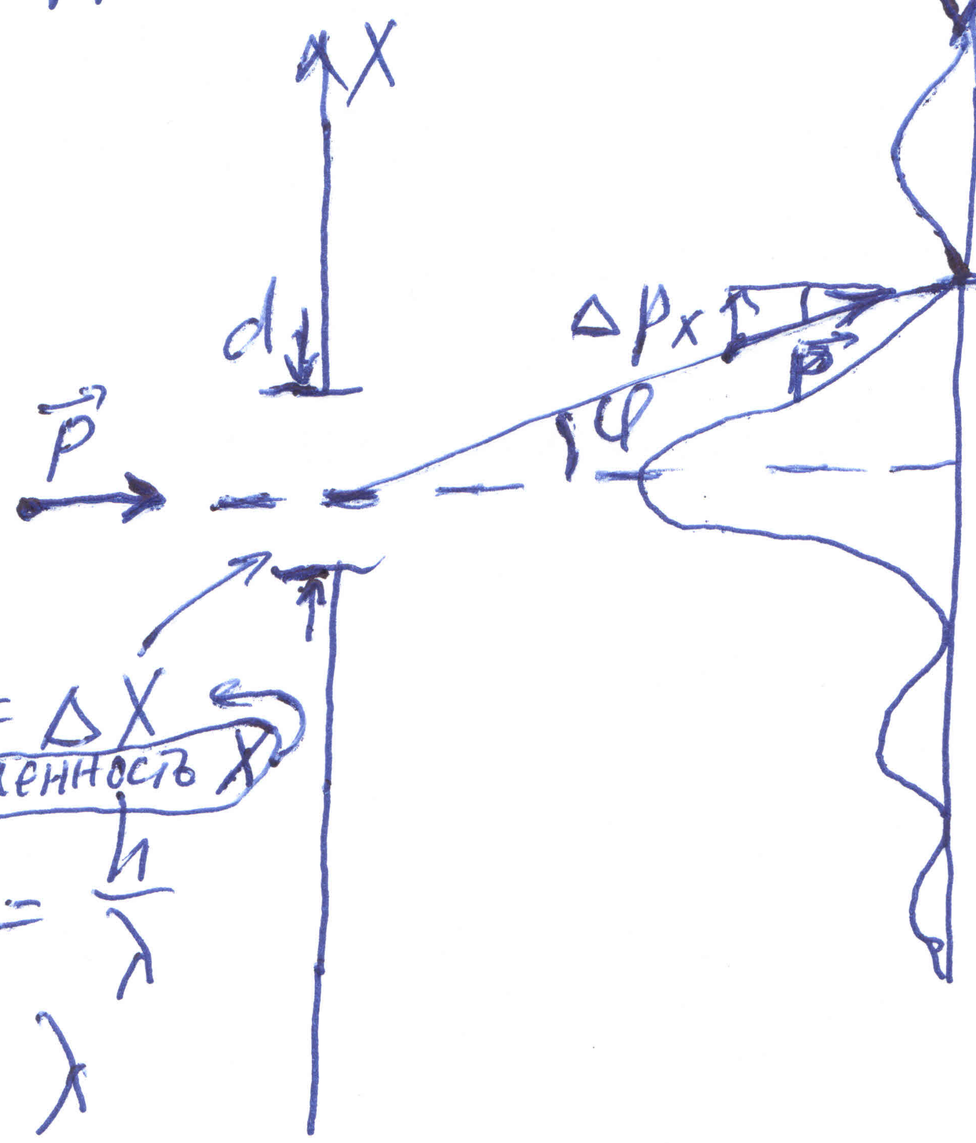
Дифракция частицы на щели



$\vec{p} = m\vec{v}$

$d \sin\varphi = m\lambda$

$m = 1$

$\Delta X \sin\varphi = \lambda$

$\Delta p_x = p \sin\varphi = \frac{h}{\lambda} \sin\varphi$

Неопределенность p_x

$d = \Delta X$

Неопределенность X

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

$d \sim \lambda$

т.е. $\Delta X \Delta p_x = h$

и $\boxed{\Delta X \Delta p_x \geq h}$

все главн. мах

Соотношения неопределенностей Гейзенберга

1927 г. Существуют наборы одновременно измеримых величин: $\Delta X \Delta p_x \gtrsim h$

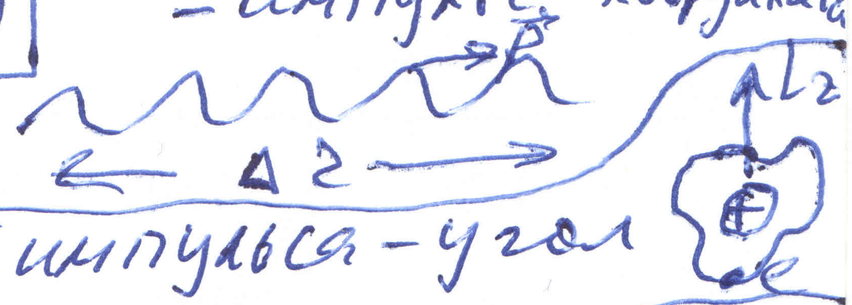
$\Delta y \Delta p_y \gtrsim h$

$\Delta z \Delta p_z \gtrsim h$

$\vec{p} = m\vec{v}$

$\rightarrow \boxed{\Delta z \Delta p \gtrsim h}$

- импульс - координата



$\vec{L} = m[\vec{z} \times \vec{v}]$ $\boxed{\Delta L_z \Delta\varphi \gtrsim h}$ момент импульса - угол

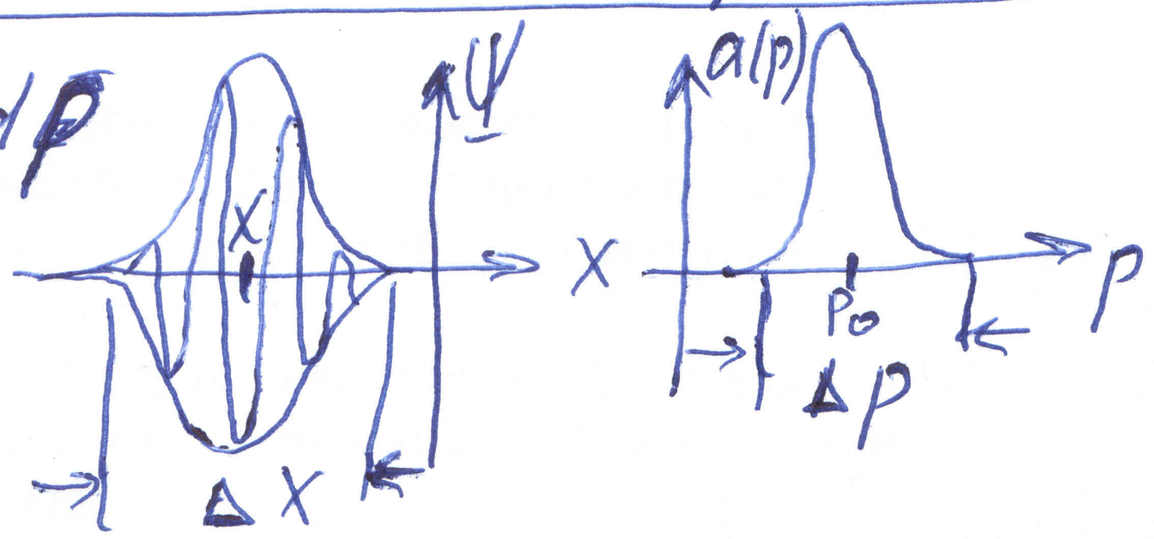
$\boxed{\Delta E \cdot \Delta t \gtrsim h}$

ΔE - неопред. по энергии E частицы (ширина спектр. линии)

Δt - время существования (жизни) состояния с энергией E

$E = h\nu \rightarrow \Delta\nu \Delta t \gtrsim 1$

$\psi(\vec{z}, t) = \int a(p)\, e^{\frac{i}{\hbar}(pz - E(p)t)}\, dp$

волновой пакет

$\boxed{\Delta p \Delta X \gtrsim h}$