

## Druhá Heisenbergova relace neurčitosti

Měříme-li **frekvenci**  $f$  po dobu  $\Delta t$ , zjišťujeme vlastně, kolikrát za tuto dobu nastal určitý jev, tj.  $f = \frac{n}{\Delta t}$ . Minimální chyby v určení frekvence se dopustíme, změříme-li co nejpřesněji počet  $n$ . Ten lze měřit s (maximální) přesností  $\Delta n = 1$ . Je tedy vždy  $\Delta f \geq \frac{1}{\Delta t}$ . Proto **energii**  $E = hf$  můžeme měřit s přesností  $\Delta E = h\Delta f \geq \frac{h}{\Delta t}$ , odkud dostáváme:  $\Delta E \Delta t \geq h$ . Také tato relace má obecnou platnost a při přesnějším odvození vyjde dolní mez chyby  $\frac{h}{2}$  a **2. Heisenbergovu relaci neurčitosti** tedy můžeme psát ve tvaru:  $\Delta E \Delta t \geq \frac{h}{2}$ :

**SOUČIN CHYBY V URČENÍ ENERGIE A ČASOVÉHO INTERVALU, PO KTERÝ PROVÁDÍME MĚŘENÍ, JE ROVEN NEJMÉNĚ  $\frac{h}{2}$ .**

Zásadní rozdíl od první **relace neurčitosti** je ten, že  $\Delta t$  zde není chyba v určení času, ale časový interval, po který se měření provádí.