

# Franckův-Hertzův experiment

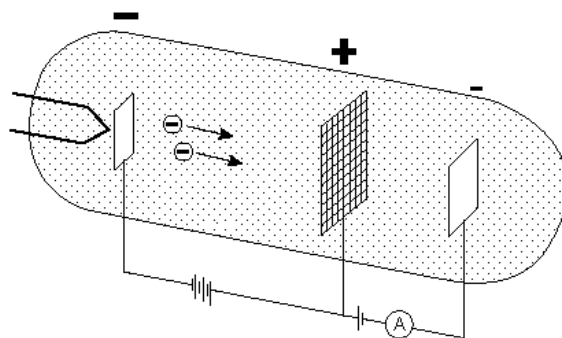
P. Dostál, J. Fořt, D. Macáš  
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT  
Břehová 7, 115 19 Praha 1  
[dostalp@km1.fjfi.cvut.cz](mailto:dostalp@km1.fjfi.cvut.cz)

## Abstrakt

Cílem projektu bylo zopakování Franckova-Hertzova experimentu a potvrdit tak fakt, že energie není přijímána spojitě, nýbrž po kvantech.

## 1 Úvod

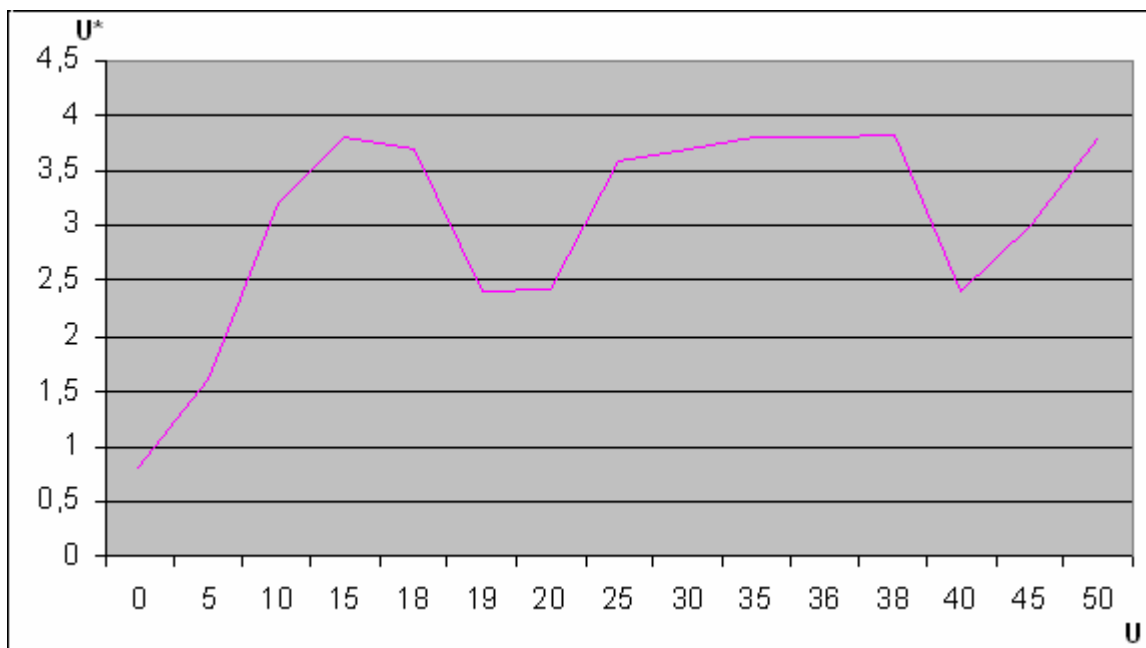
Princip Franckova-Hertzova experimentu je následující: V hermeticky izolované baňce naplněné parami rtuti, případně neonu, se nachází katoda a anoda, mezi nimiž je kladně nabitá mřížka (viz obr. 1). Ze žhavené katody vylétávají elektrony směrem k mřížce, a v závislosti na napětí přiváděnému na katodu proletávají mřížkou na anodu, kde měříme elektrický proud. Z naměřených hodnot uvidíme, že při určitých násobcích napětí, přiváděného na katodu (respektive v blízkém okolí těchto násobků), bude hodnota proudu měřeného na anodě velmi silně kolísat, což je důsledek toho, že elektrony část své energie předají parám rtuti resp. neonu (a to jen při určitém napětí, kdy elektrony budou mít určitou kinetickou energii resp. její násobek). Pro detailní znázornění průběhu experimentu viz [4].



obr. 1

## 2 Vlastní měření

Po menší improvizaci se nám podařilo zapojit celou aparaturu sestávající ze zdrojů napětí, baňky vyplněné parami neonu a dvou voltmetrů – vzhledem k tomu, že jsme neměli k dispozici dostatečně citlivý ampérmetr k měření proudu na anodě, převedli jsme tento proud na námi měřitelné napětí – viz  $U^*$  v obrázku níže. Tedy samotné hodnoty, které nám vyšly, pro nás nemají význam. Význam však má pro nás tvar grafu – viz graf (ten musí být stejný i kdybychom zmíněný ampérmetr měli).



graf závislosti proudu na anodě na napětí na katodě

Z grafu vidíme, že v našem případě při násobcích napětí po cca 18 voltech dosahuje měřený proud maximální hodnoty a poté prudce klesá – to je způsobeno tím, že za touto kritickou hranicí přijímají energii od elektronů páry neonu, a na anodu jich tak dorazí podstatně méně. Tedy jsme podali důkaz, že energie je přijímána po kvantech, neboť pokud by páry neonu přijímaly energii od elektronů při každé hodnotě energie, pak bychom v grafu nenalezli tyto lokální maxima.

## 3 Závěr

S trochou nadsázky a fantazie můžeme říci, že náš pokus dopadl úspěšně – to že je energie přijímaná po kvantech je z našeho grafu zřejmé, přestože graf zasluhuje oprávněnou kritiku.

## Poděkování

Tímto bychom rádi poděkovali panu Ing. Svobodovi, za podnětné připomínky a nápady, které nám poskytl. Též bychom mu rádi poděkovali za improvizaci týkající se ampérmetru.

## Reference

- [1] <http://fyzika.fjfi.cvut.cz/index.php?said=&sbid0=17&dsp=all>
- [2] <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/FrHzL.html>
- [3] [http://encyklopedie.rehanek.net/am/am\\_1\\_5\\_2.htm](http://encyklopedie.rehanek.net/am/am_1_5_2.htm)
- [4] <http://phys.educ.ksu.edu/vqm/html/FranckHertz.html>
- [5] <http://dl.wz.cz/studium/mff-uk/praktikum/index.php?year=4&uloha=16>