

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Zajímavosti z vědy a techniky

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 6 (1961), No. 6, 340

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138130>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1961

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

ZAJIMAVOSTI Z VĚDY A TECHNIKY

Magnetické monopóly

V ústavu CERN v Ženevě se na protonovém synchrotronu 25 GeV koná od začátku r. 1961 rozsáhlý pokus, jehož cílem je řešit otázku existence DIRACOVÝCH magnetických monopólů. Dirac ukázal již před 30 lety, že formalismus kvantové mechaniky vede za jistých podmínek k rovnicím, jejichž jedinou interpretací je pohyb elektronu v poli jednoho magnetického pólu; magnetický náboj je přitom celistvým násobkem elementárního náboje g , jehož poměr k elementárnímu náboji elektrickému e je $\frac{g}{e} = \frac{1 \hbar c}{2 e^2} = \frac{137}{2}$. Již z tohoto poměru velikostí obou nábojů je zřejmé, že částice s elementárním magnetickým nábojem g by ionizovala $\left(\frac{g}{e}\right)^2 = 4700$ krát více než stejně rychlá částice s elektrickým nábojem e . Při průletu hmotným prostředím by se tedy monopól rychle brzdil velkými ionizačními ztrátami energie, kdežto v magnetickém poli by naopak velmi rychle energii získával; např. při průletu dráhy 10 cm v poli 10 000 oersted by získal energii asi 2 miliardy eV.

Magnetický monopól by mohl existovat také ve stavu vázaném k atomům nebo k molekulám paramagnetických látek (vazbová energie vychází řádu 1 eV); při velmi pomalém pohybu paramagnetickou látkou by difúzi monopólů ven bránilo magnetické povrchové napětí řádu několika eV, naopak z diamagnetických materiálů by byly monopóly vypuzovány. Velikost hmoty magnetického monopólu se dá jen zhruba odhadnout; za předpokladu, že klidová hmotnost M monopólu je dána jeho magnetickým polem a že jeho poloměr je stejný jako poloměr elektronu s hmotou m , dostáváme $\frac{M}{m} = \frac{g^2}{e^2}$, takže $M = 4700 m = 2,56$ hmoty protonu; k umělému vzniku monopólu je proto třeba energie přibližně v tomto poměru vyšší než k vytvoření párů nukleon-antinukleon.

První experiment k důkazu existence magnetických monopólů provedli loňského roku BRADNER a ISBELL na bevatronu. Intenzivním svazkem protonů 6,3 GeV bombardovali uvnitř urychlovač komory terč z paramagnetického materiálu; po několika hodinách terč vyňali a pulsním magnetickým polem se pokoušeli „vytáhnout“ ven případně vzniklé monopóly. Žádný monopól pozorován nebyl.

V CERNu zprvu opakovali Bradnerův experiment s použitím protonů 25 GeV a s terči z různých látek (Al, Cu + 2% Cr aj.), avšak výsledek byl také negativní. V této variantě pokusu byl činěn předpoklad, že monopóly vzniklé a zpomalené v terči vydrží aspoň 1/2 hodiny než difundují ven nebo se anihilují. Zdá se, že tento předpoklad je chybný, a proto v další sérii pokusů se od něho upustilo. Extrakce monopólů z terče se bude provádět během ozařování. Jako detektoru se má používat vedle jaderných emulzí také bublinových komor.

Jaroslav Pernegr