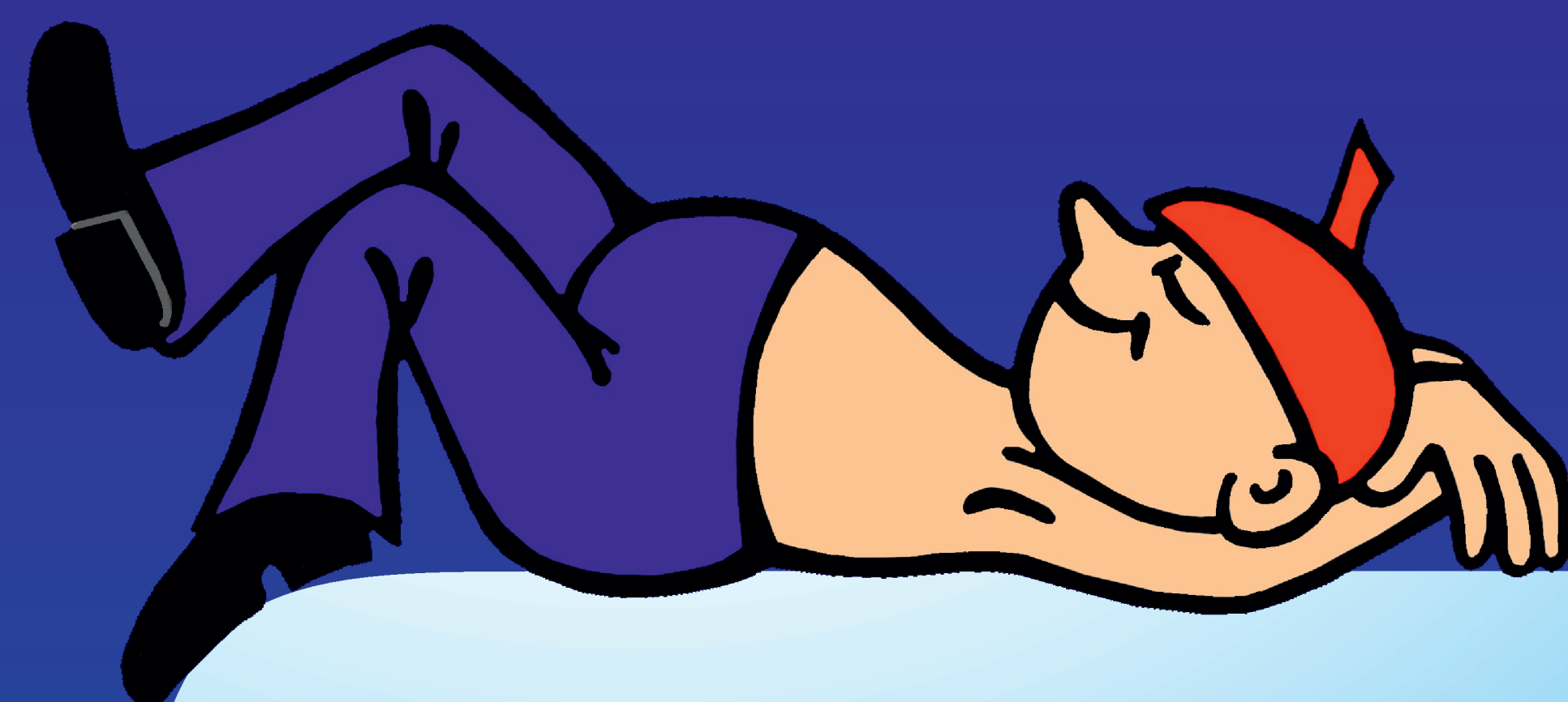
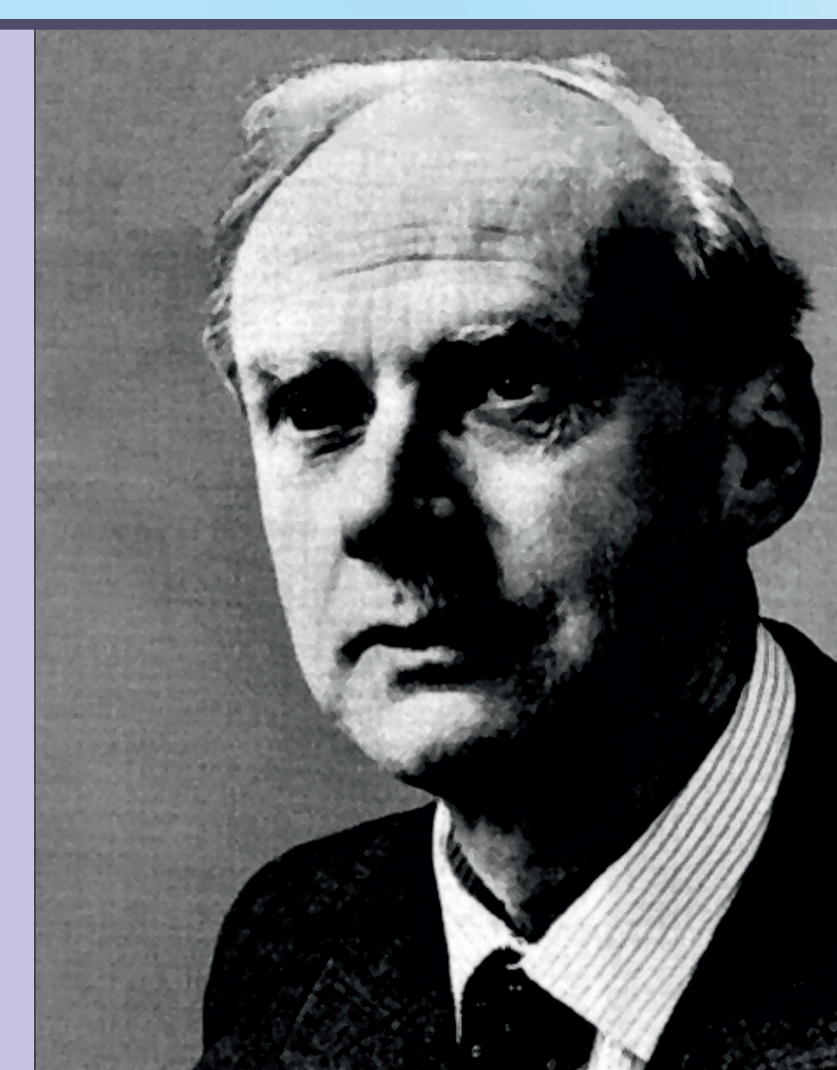




ANTIHMOTA

Antihmota je látka složená z antičástic, které mají oproti částicím hmoty opačná znaménka všech nábojů. Například antičástice k elektronu, kterou nazýváme pozitron, má stejnou hmotnost i vlastnosti jako elektron, ale je kladně nabitá. Antiatomy mají jádra z antiprotonů a antineutronů,

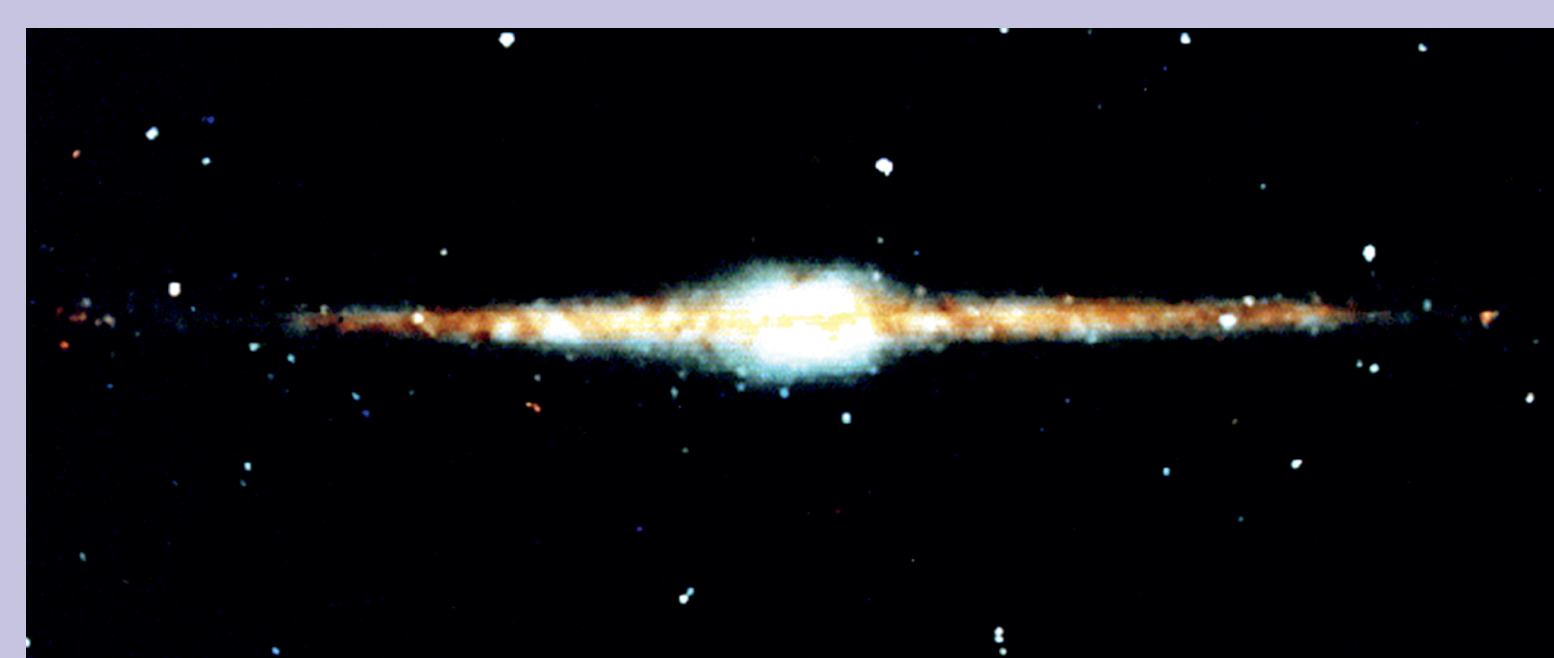
obaly mají vytvořené z pozitronů. Dodnes si nejsme jisti, zda ve vesmíru existuje antihmota. Pokud ano, je jen ve velmi malém množství. Některé antičástice ale vznikají přirozenou cestou při interakci kosmického záření s atmosférou, jiné při radioaktivních rozpadech a další umíme uměle vyrobit na urychlovačích.



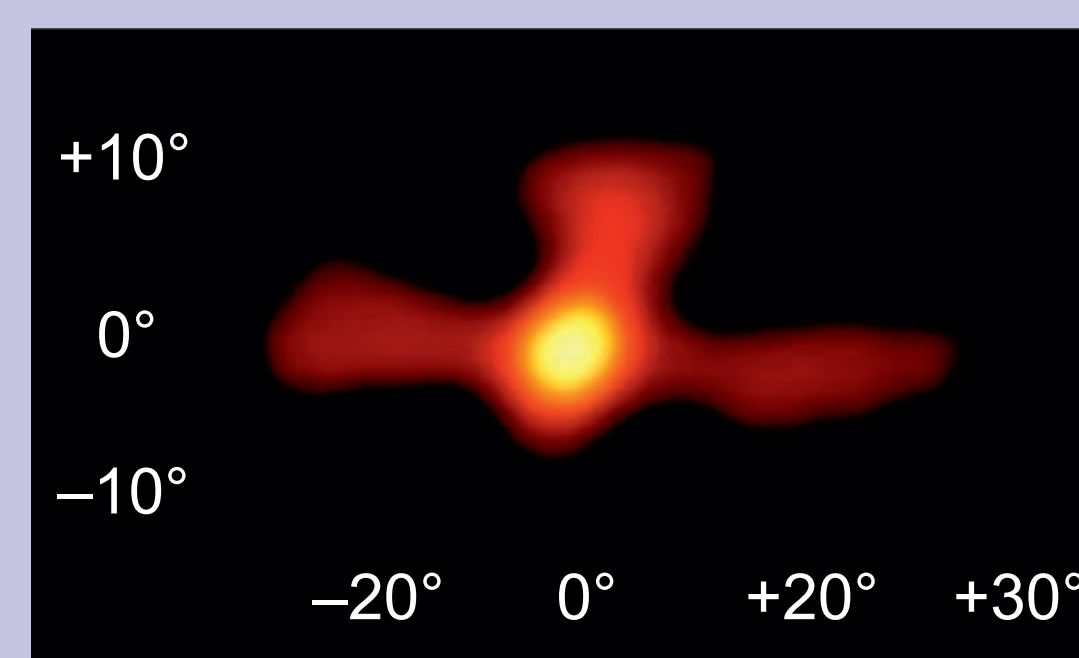
Paul Adrien Maurice Dirac
(1902-1984)

Teoreticky předpověděl v roce 1928 existenci první antičástice, pozitronu. Objeven byl o 4 roky později.

V roce 1931 Dirac předpověděl existenci antihmoty složené z antičástic.

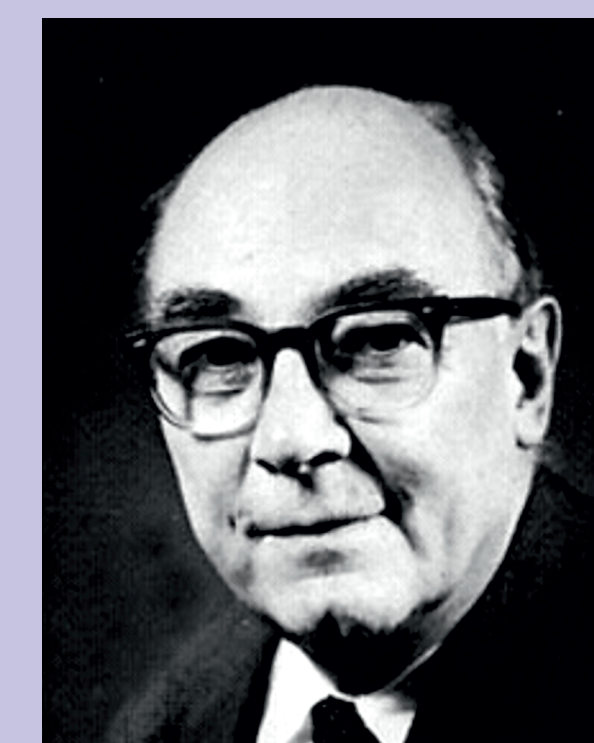
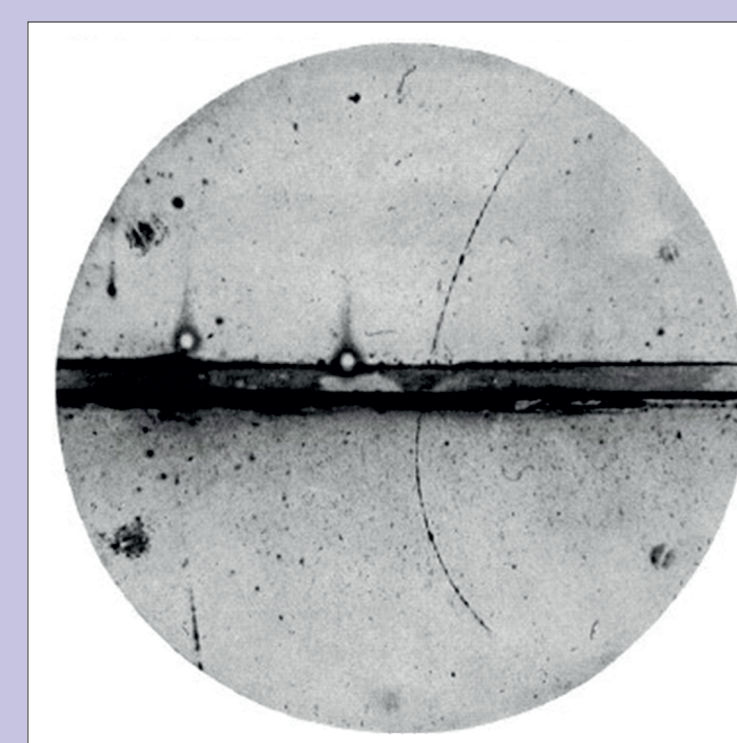


Počítačový „pohled“ na naši Galaxii



Rozdělení pozitronů v jádře Galaxie

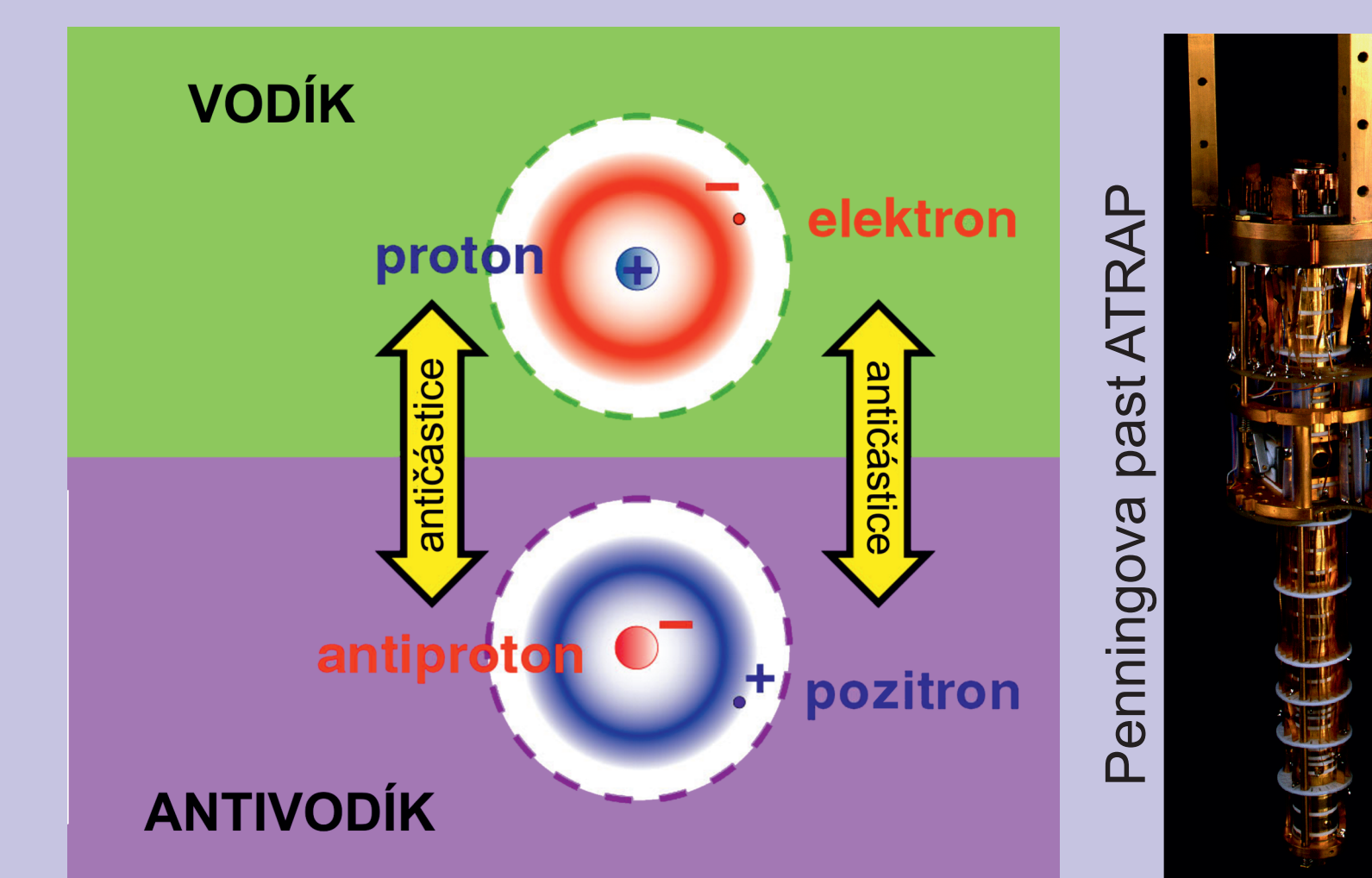
OBJEV POZITRONU



První antičástici – pozitron objevil americký experimentální fyzik Carl David Anderson (1905-1991) v roce 1932. Nalezl jeho stopy na snímcích z mlžné komory. Pozitrony vznikají při interakci kosmického záření s horní vrstvou atmosféry. V roce 1936 Anderson objevil ještě mion (těžký elektron).

Nalevo vidíte objevitelský snímek. Stopa pozitronu je charakteristicky zakřivená magnetickým polem. Pozitron prošel olověným plátem tloušťky 6 mm, který ho přibrzdil.

VÝROBA ANTIVODÍKU

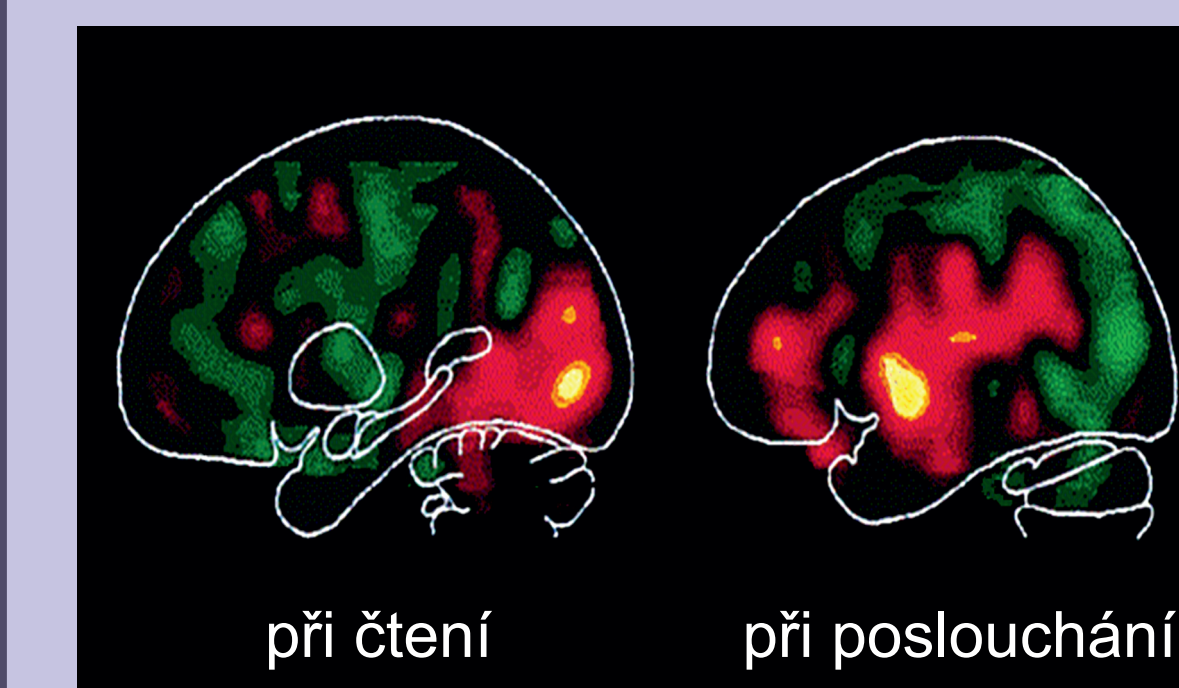


Antivodík se vyrábí ve větším množství na dvou místech na světě: v CERNu a ve Fermilabu. Antiprotony se získávají při srážkách urychlených protonů, pozitrony z radioaktivního rozpadu. Napravo je Penningova past – důmyslná konfigurace elektrických a magnetických polí, která drží ochlazené antiprotony. Po nástřiku pozitronů vznikne v pasti antivodík. Přípravuje se důkladný průzkum jeho vlastností.

POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE



PET tomograf firmy Philips



Tomogram aktivity mozku

Antihmota slouží i člověku. Jednou z možností je zobrazovací technika PET. Přirozené molekuly, které se váží na receptory nervových vzruchů, se značují radioaktivními látkami uvolňujícími pozitrony (Na 22, F 18, C 11). V místě aktivní nervové činnosti pozitrony anihilují s elektrony a vzniká elektromagnetické záření, které umožní zobrazit tato místa.

CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire):

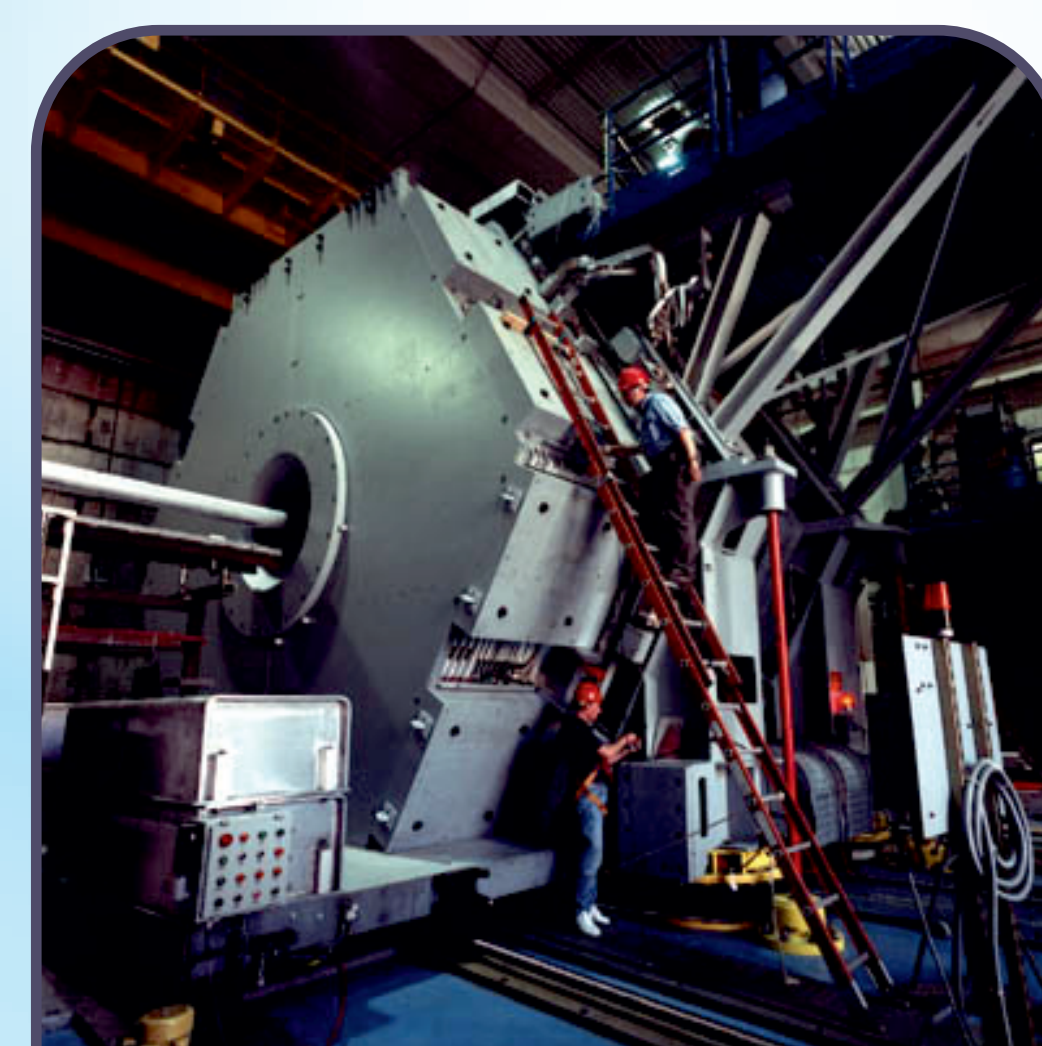
komplex urychlovačů na pomezí Švýcarska a Francie založený roku 1954. Je zde budován největší urychlovač světa LHC, který má být dostavěn v roce 2007. Byly zde objeveny částice slabé interakce, připraven antivodík a kvark-gluonové plazma. V CERNu byl také poprvé použit Web.

FERMILAB:

komplex urychlovačů v USA založený roku 1967. V současné době je zde největší urychlovač světa – Tevatron. K významným objevům patří objev kvarku c (charmonia $c\bar{c}$ neboli částice J/ψ), kvarku b (1977), kvarku t (1995) a tau neutrína (2000).

BABAR (B and B-bar):

experiment ve Stanfordu zabývající se kvarky b a jejich antikvarky. Přezdívá se mu B-factory (továrna na beautyonium $b\bar{b}$).



BABAR

Experiment ve Stanfordu, kde bylo v roce 2004 prokázáno, že antihmota se někdy chová velmi odlišně od hmoty.

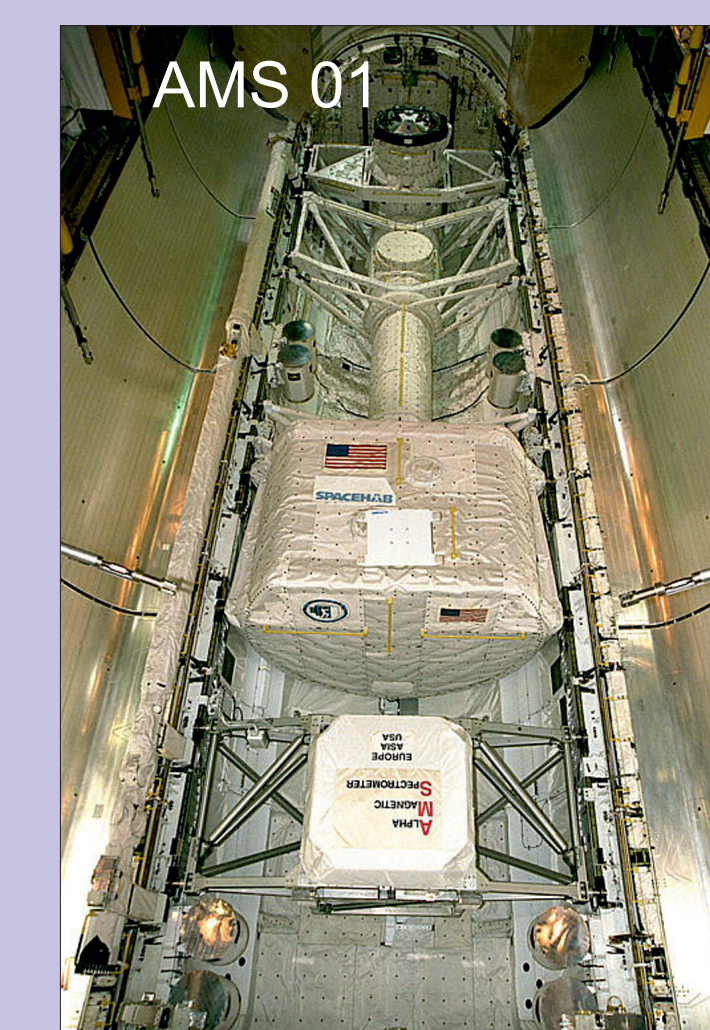


Logo experimentu AMS 01

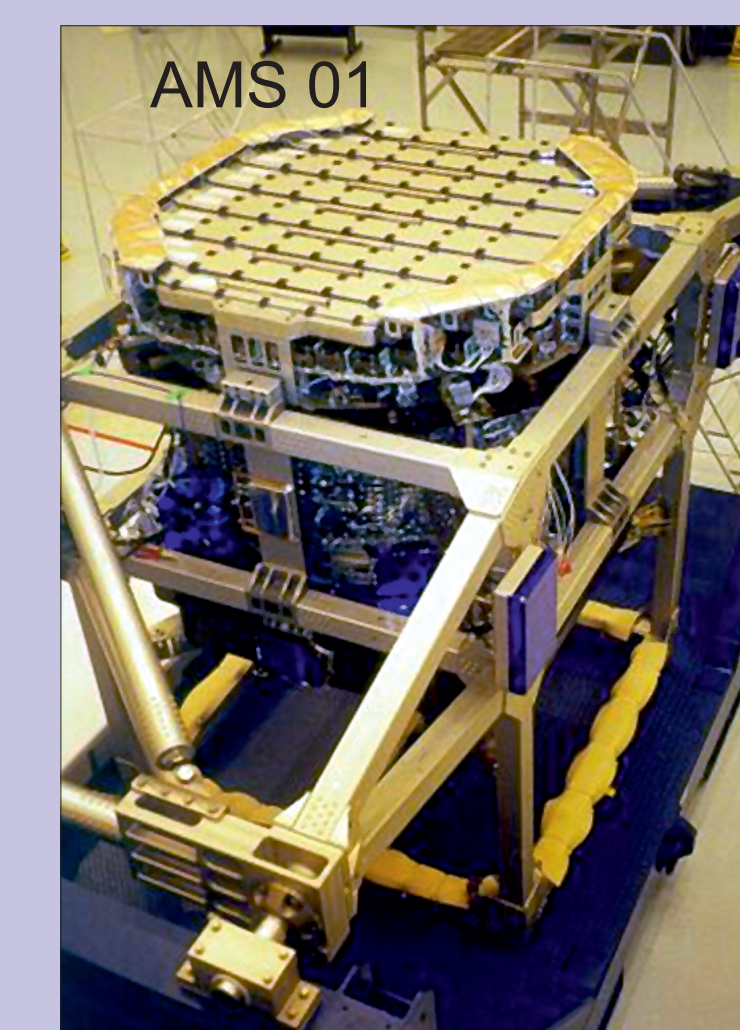
EXPERIMENT AMS (ALPHA MAGNETIC SPECTROMETER)



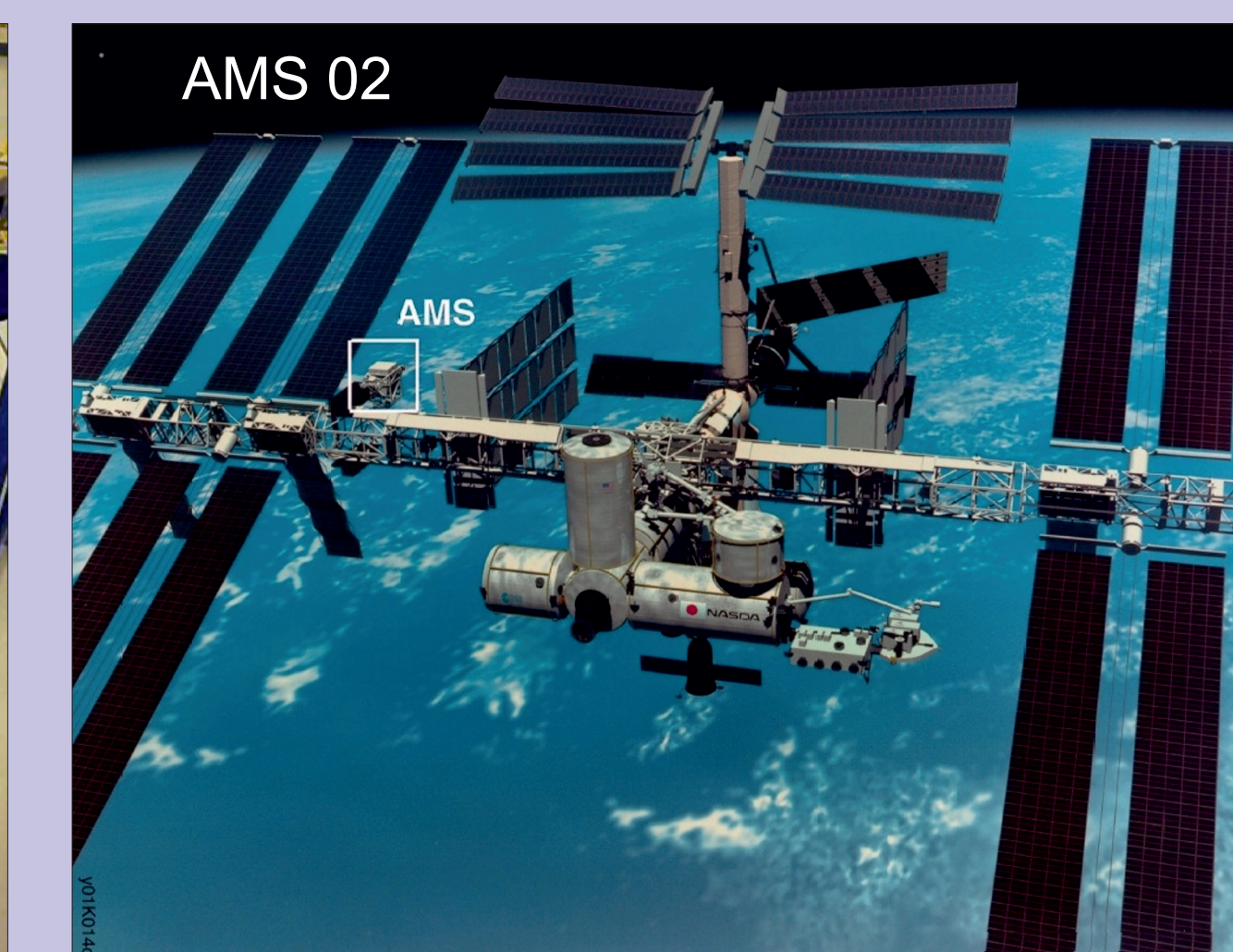
Raketoplán Discovery



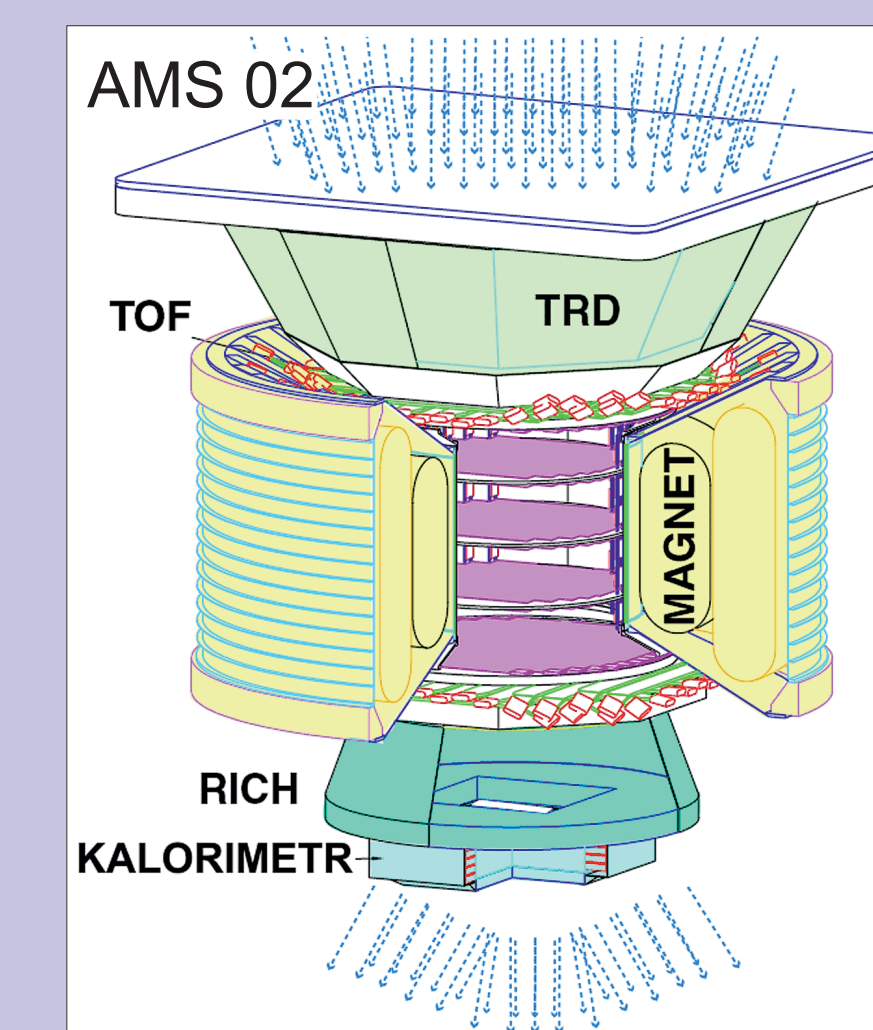
Transport experimentu



Detektor AMS 01



Umístění AMS 02 na stanici ISS



Detektor AMS 02

AMS 01 – experiment z roku 1998 mající za úkol studium kosmického záření a hledání antihmoty. Detektor částic o hmotnosti 3 tuny byl vyneset raketoplánem Discovery. Sledovány byly urychlené protony, sekundární antiprotony a další částice. Hledaná jádra antihélie nebyla nalezena.

AMS 02 – experiment, který byl dopraven na Mezinárodní kosmickou stanici (ISS) v roce 2011. Detektor má hmotnost 6 700 kg, je v něm kromě běžných zařízení také supravodivý magnet, kalorimetr a Čerenkovův detektor. Cílem je nejenom hledání antihmoty ve vesmíru, ale také výzkum chladné temné hmoty, mikrokvasarů, hledání primordiálních černých děr a systematický průzkum kosmického záření.