

Co jsou kosmické paprsky?

Hayanon

Přeložil M. Vandas



Paprsky X: sourozenci kosmických paprsků

Měli jste někdy v nemocnici rentgenové vyšetření? V r. 1896 německý fyzik W. C. Rontgen překvapil lidi obrázkem kostí pořízených pomocí paprsků X. Právě objevil nový typ paprsků vyzařovaných výbojkou. Nazval je paprsky X. Protože mají velkou pronikavost, jsou schopny projít tělem. Brzy poté se zjistilo, že přílišné používání paprsků X (rentgenových paprsků) může poškodit tělo.

Ve stejném roce francouzský vědec A. H. Becquerel zjistil, že sloučenina uranu také vydává záhadné paprsky. K jeho překvapení pronikly balícím papírem a exponovaly fotografický film, a vytvořily tak obrázek uranové sloučeniny. Uranové paprsky měly podobné vlastnosti jako rentgenové paprsky, ale zjistilo se, že jde o jiné záření.

Vyzařování paprsků bylo také nalezeno u thoria G. C. Schmidtem v Německu a M. Curie ve Francii v r. 1898. Tomuto záhadnému jevu se začalo říkat "radioaktivita." M. Curie učinila senzační objev radia. Radium se začalo užívat k výzkumu těchto paprsků vzhledem k jejich vysoké intenzitě. Byly několik desítek tisíckrát silnější než u uranu.

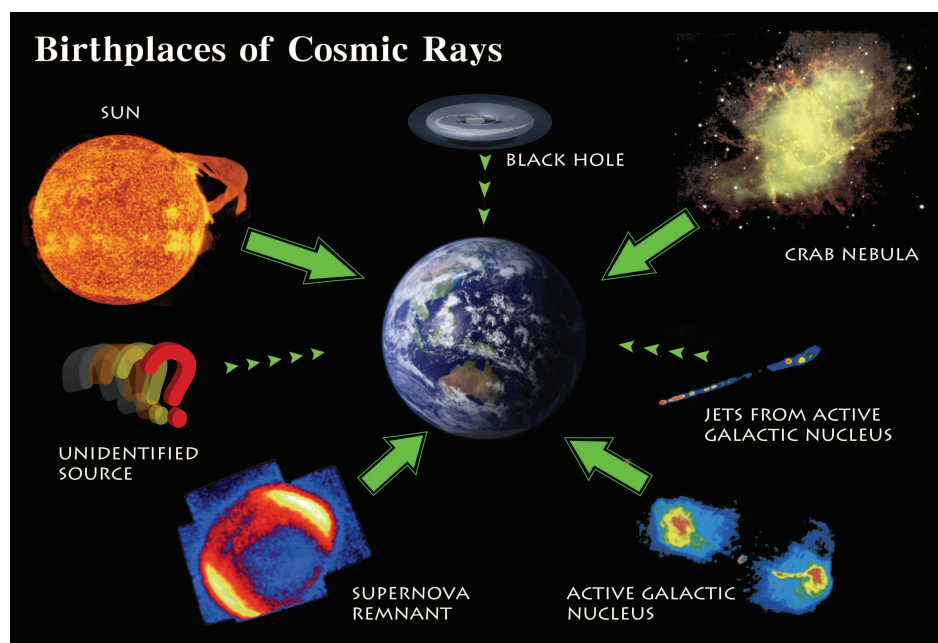
Vědci určili tři typy těchto paprsků: kladně nabité částice alfa, záporně nabitě částice beta a neutrální částice gama. V r. 1903 M. Curie spolu se svým manželem P. Curie a Becquerelem získali Nobelovu cenu za fyziku. Navíc M. Curie dostala Nobelovu cenu za chemii v r. 1911.

Různé typy záření včetně rentgenového se nyní používají k mnoha lékařským účelům, včetně vyšetřování uvnitř těla, léčení rakoviny aj. Záření však může škodit, pokud se přesně nekontroluje doba, jakou byl člověk záření vystaven.

Práce M. Curie s radiem později vedla k významnému objevu záření přicházejícího z vesmíru. Tyto kosmické paprsky byly objeveny rakouským fyzikem V. F. Hessem. Ačkoliv kosmické paprsky jsou velmi pronikavé, neškodí lidem, protože zemská atmosféra poskytuje ochranu.

Vně atmosféry se však kosmické paprsky stávají hrozbou pro kosmonauty! Musí být chráněni před jejich škodlivým účinkem.

Tak tedy, co jsou kosmické paprsky? V této brožurce naleznete odpověď s pomocí svých kamarádů Mol a Miruba.



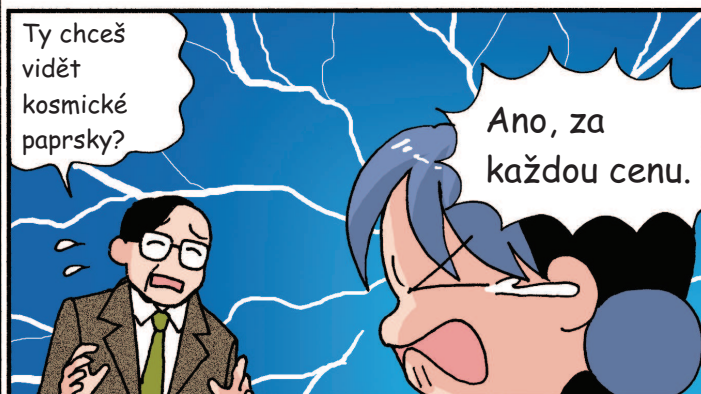
Místa zrodu kosmických paprsků: Slunce (Sun - snímek NASA), černá díra (black hole), Krabí mlhovina (Crab Nebula - Hale Observatories), výtrysky z aktivního galaktického jádra (jets from active galactic nucleus - NRAO), aktivní galaktické jádro (active galactic nucleus - NRAO), pozůstatek supernovy (supernova remnant - ISAS/JAXA), neznámý zdroj (unidentified source); uprostřed je snímek Země (NASA).







Senseji,
potřebuji tvoji
pomoc!



Ty chceš
vidět
kosmické
paprsky?

Ano, za
každou cenu.



Částice
v kosmických
paprscích jsou
dokonce menší než
viry a nemohou ...

... být vidět
pouhým okem,
ale
mám nápad.

CINK-
CINK

Super!
Věděla jsem, že to svedeš.

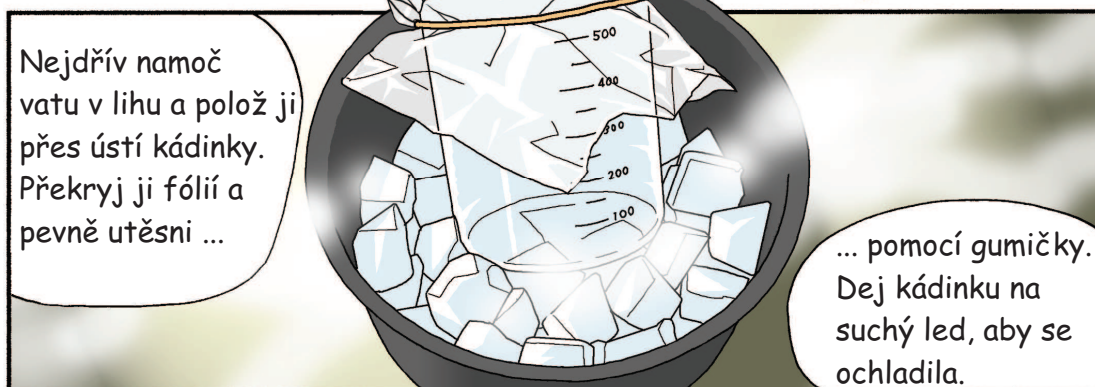


Zkusíme pokus s mlžnou
komorou. Ta může
sloužit jako detektor
kosmických paprsků.

Mlžná
komora???



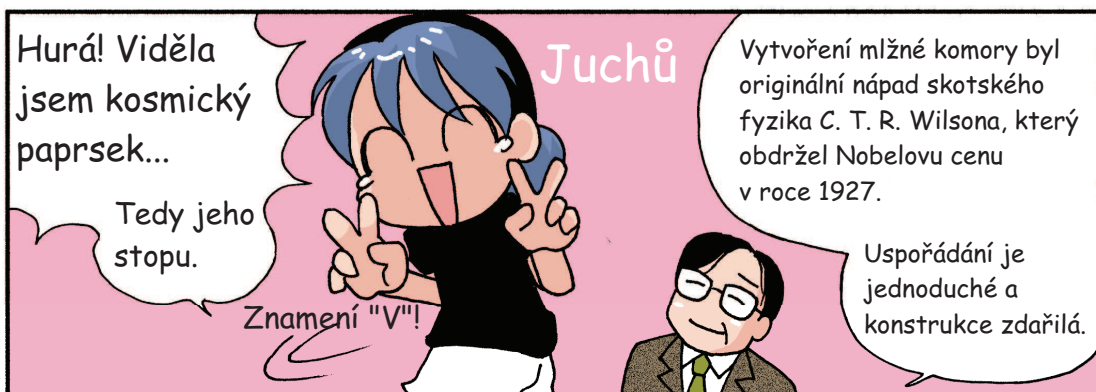
Potřebuješ k tomu
líh, suchý led,
kádinku, vatový
polštářek a
plastovou fólii.



Nejdřív namoč
vatu v líhu a polož ji
přes ústí kádinky.
Překryj ji fólií a
pevně utěsni ...

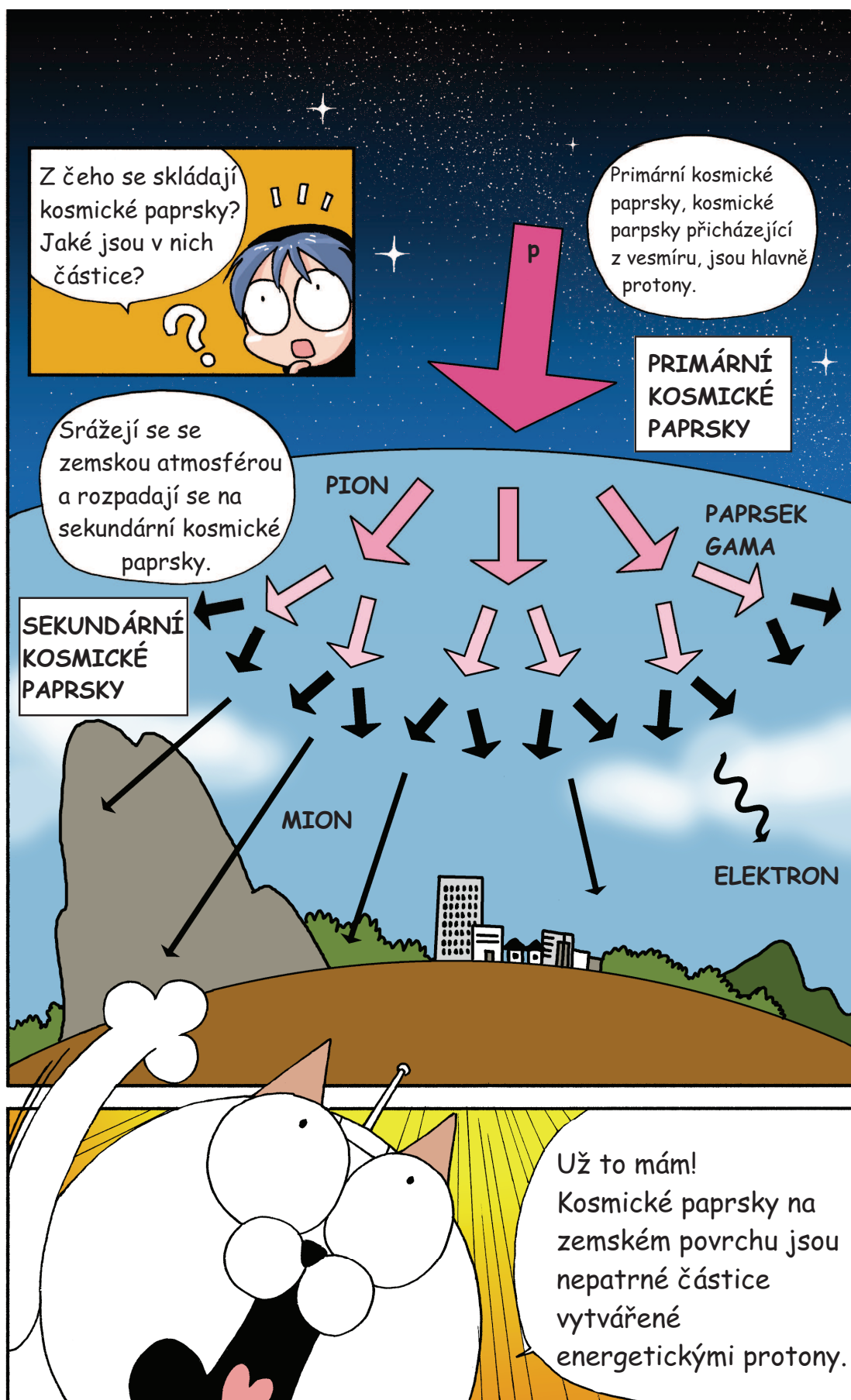
... pomocí gumičky.
Dej kádinku na
suchý led, aby se
ochladila.

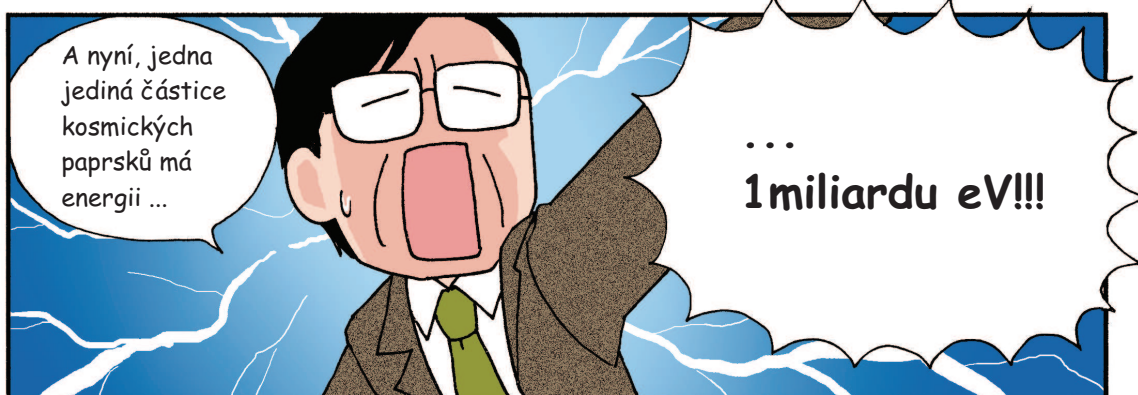
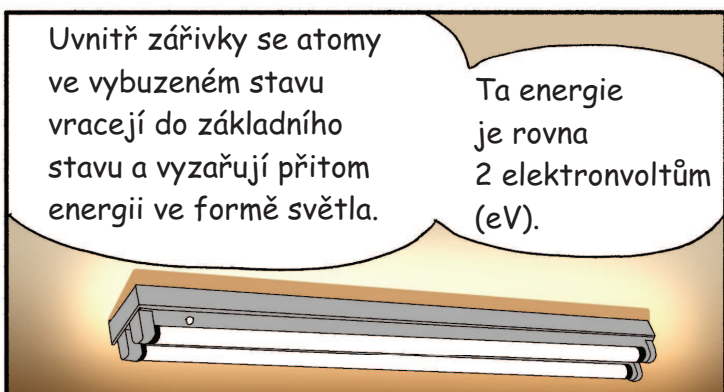
UPOZORNĚNÍ: Se suchým ledem se musí zacházet opatrně. Přímou se jej nedotýkejte.

















Co jsou kosmické paprsky?

 Ráda bych se něco dozvěděla o kosmických paprscích. Nejdříve, jak vysoká je jejich energie?

 Energie kosmických paprsků je více než 1000x vyšší oproti záření, které nás běžně obklopuje. Někdy je až 10biliónkrát vyšší pro vysokoenergetické paprsky.

 To tedy... A co jim dává tak vysokou energii?

 Dobrá otázka, Mol. Kosmické paprsky získávají energii opakovanými srážkami s jinými částicemi.

 A odkud pocházejí?

 Jejich zdrojem je Slunce, vzdálené hvězdy a daleké galaxie.

Kosmické paprsky vznikají ve slunečních erupcích a při výbuších hvězd.

 Jsou vidět? Jakou mají barvu, tvar a vůni?

 Já je mohu vidět, ale jejich barvu a vůni neznám. Rozhodně nemají libou vůni opečeného masa.

 Kosmické paprsky jsou velmi malé částice a nelze je vidět ani mikroskopem. Nemají žádnou barvu ani vůni. Přístroj zvaný mlžná komora je může zviditelnit.

Přicházejí z vesmíru téměř rychlostí světla a dopadají na Zemi.

 Srážejí se také s Měsícem a Marsem?

 Určitě. Mars má řídkou atmosféru, a tak asi jen polovina kosmických paprsků dopadne na Mars ve srovnání s Měsícem.

Kosmické paprsky jsou velkou hrozbou pro lidi cestující ve vesmíru, ale myslím si, že pro tebe to neplatí, Mirubo.

 Samosebou! Já mám bezva konstrukci.

 Ty máš štěstí, Mirubo. Senseji, můžeš mi říct, jak se hledá voda na Marsu a Měsíci pomocí kosmických paprsků?

 Kosmické paprsky mohou proniknout 40 cm hluboko pod povrch Marsu a Měsíce, a dostat se tak k ledu, který může ležet pod nánosy prachu. Kosmické paprsky by se odrážely od jader vodíku jako kulečnickové koule. My bychom pak zaznamenali odražené paprsky družicí.

Kosmické paprsky jsou odráženy tam, kde je více vodíku, a tak můžeme určit oblast, kde by mohla být voda.

 Ale co kyslík? Voda (H_2O) je tvořena kyslíkem (O) a vodíkem (H_2). Jak víte, že je tam také kyslík?

 To je dobrá otázka. Abychom dokázali přítomnost vody, museli bychom například vrtat na měsíčním pólu, kde je úroveň odražených kosmických paprsků vysoká.

 Vyzářuje také Země kosmické paprsky podobně jako Slunce? Zjistila bych to třeba z Měsíce?

 Záření z hornin na Zemi je tak slabé, že je pohlceno atmosférou.

Ale paprsky gama a rentgenové paprsky vyzařované polárními zářemi a bourkami mohou být měřeny na Měsíci, protože vznikají vysoko v řídké atmosféře. Mají příliš nízkou energii na to, abychom je mohli nazývat kosmickými paprsky. Ale mohli bychom je nazvat "zemskými paprsky."

 Zemské paprsky?! To se mi líbí!!

 Zkusím zdokonalit své schopnosti, a bych se mohl z Měsíce podívat na "zemské paprsky" vlastníma očima!!

Čím výše jdeme, tím více se dozvíme



Kosmické paprsky se obvykle měří na vysokých horách. Víš proč? Je to proto, že Země je obklopena atmosférou.

Francouzský vědec B. Pascal udělal důležité objevy týkající se tlaku vzduchu. Je po něm pojmenována jednotka pro atmosférický tlak - hektopascal. Jeden hektopascal je roven 100 pascalům. V Japonsku při předpovědi počasí v TV můžeš slyšet, že atmosférický tlak v tajfunu je, řekněme, 910 hektopascalů. To je velmi silný tajfun. Atmosférický tlak ve středu tajfunu je o 10% nižší než normální tlak.

Atmosférický tlak je ještě nižší na vrcholcích velehor. Např. sluneční neutronový dalekohled na hoře Norikura v Japonsku je ve výšce 2 770 m nad mořem a tlak vzduchu je tam o 25% nižší než u hladiny moře. Na vrcholku hory Fudži se snižuje na 60%.

Observatoř Chacaltaya v Bolívii se nachází v nadmořské výšce 5 250 m. Vzduch je tam o polovinu řidší než u moře. Pokud jsi někdy viděl videosnímek o horolezcích

pokoušejících se zdolat Mt. Everest, můžeš si snadno představit, jak je pro lidi těžké být v takovém řídkém vzduchu.

Ale řídký vzduch je výhodou pro pozorování kosmických paprsků, protože se srážejí s atmosférou a jsou pohlcovány. Změna o 200 g/cm³ v atmosférické váze mění hustotu kosmického záření 10x. Jinými slovy, srovnáme-li observatoře na horách Chacaltaya a Norikura, přístrojové vybavení na první observatoři může být 10x menší než na druhé. A se stejným vybavením získáme na první observatoři přesnější měření.

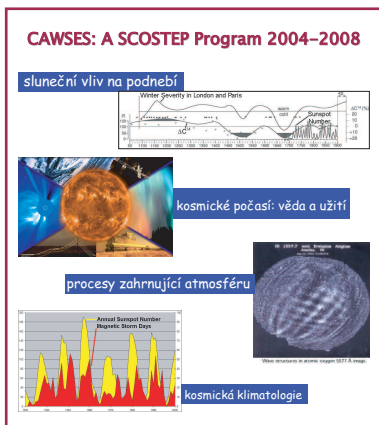
Už rozumíš tomu, proč čím výše jdeme, tím více se můžeme dozvědět o kosmických paprscích?



Sluneční neutronový dalekohled na hoře Norikura



Observatoř Chacaltaya (snímek poskytnut skupinou Brazil-Japan Emulsion Chamber Group z observatoře Chacaltaya)



SCOSTEP
Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics

Klima a počasí systému
Slunce-Země (CAWSES)

CAWSES (Climate and Weather of the Sun-Earth System) je mezinárodní program podporovaný organizací SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics, Vědecký výbor pro fyziku Slunce-Země) a byl zřízen s cílem podstatně zdokonalit naše porozumění kosmickému prostředí a jeho vlivu na život a společnost. Hlavními funkcemi programu CAWSES jsou pomoc při koordinaci mezinárodní aktivity v pozorování, modelování a teorii, jež jsou podstatné k dosažení vědeckého cíle, zapojení vědců z rozvinutých i rozvojových zemí a poskytování vzdělávacích příležitostí pro studenty všech úrovní. Ústředí CAWSES je na Yorkské univerzitě v Torontu v Kanadě. Čtyři vědecká témata programu CAWSES jsou ukázána na obrázku.

<http://www.bu.edu/cawses/>

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SCOSTEP/scostep.html>



Laboratoř pro výzkum prostředí mezi Sluncem
a Zemí (STEL), Nagojská univerzita

STEL (Solar-Terrestrial Environment Laboratory) je provozována v rámci systému meziuniverzitní spolupráce v Japonsku. Jejím účelem je rozvíjet "výzkum struktury a dynamiky systému Slunce-Země" ve spolupráci s řadou univerzit a ústavů v Japonsku i v zahraničí. Laboratoř má čtyři vědecká oddělení: atmosféry, ionosféry a magnetosféry, heliosféry a integrovaných studií. Na jejích sedmi stanicích, rozmístěných po celém Japonsku, probíhají pozemní pozorování různých fyzikálních a chemických veličin. K Laboratoři je též přiřazeno Středisko výzkumu okolí Země (Geospace Research Center) pro koordinaci a podporu společných vědeckých projektů.

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/>

はやのん Hayanon

Absolvovala katedru fyziky na Univerzitě Rjúkjú. Jako spisovatelka a kreslířka publikovala řadu seriálů v populárních časopisech. Její příspěvky se opírají o solidní odborné znalosti a zálibu v počítačových hrách. Její důsledný styl psaní, vyjadřující zálibu pro vědu, je kladně přijímán.

<http://www.hayanon.jp/>

子供の科学

Kodomo no Kagaku
(Věda pro děti)

Kodomo no Kagaku, vydávaný nakladatelstvím Seibundo Shinkosha, je měsíčník pro mládež. Počínaje prvním výtiskem v r. 1924 časopis nepřetržitě podporoval vědecké vzdělání popisováním různých stránek vědy, od vědeckých jevů v běžném životě až k hranicím poznání.

<http://www.seibundo.net/>

"Co jsou kosmické paprsky?" jsou publikovány ve spolupráci s "Kodomo no Kagaku." Mol, Mirubo a Sensei děkují Lise Kihnové, Joe Alenovi a Marku Vandasovi za jejich pomoc při přípravě anglické a české verze jejich příběhu. Českou verzi kontroloval Jan Laštovička.

Vydala Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagojská univerzita a Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics v souvislosti s programem CAWSES.

Červenec 2006
Česká verze a aktualizace: říjen 2012

Všechna práva vyhrazena.