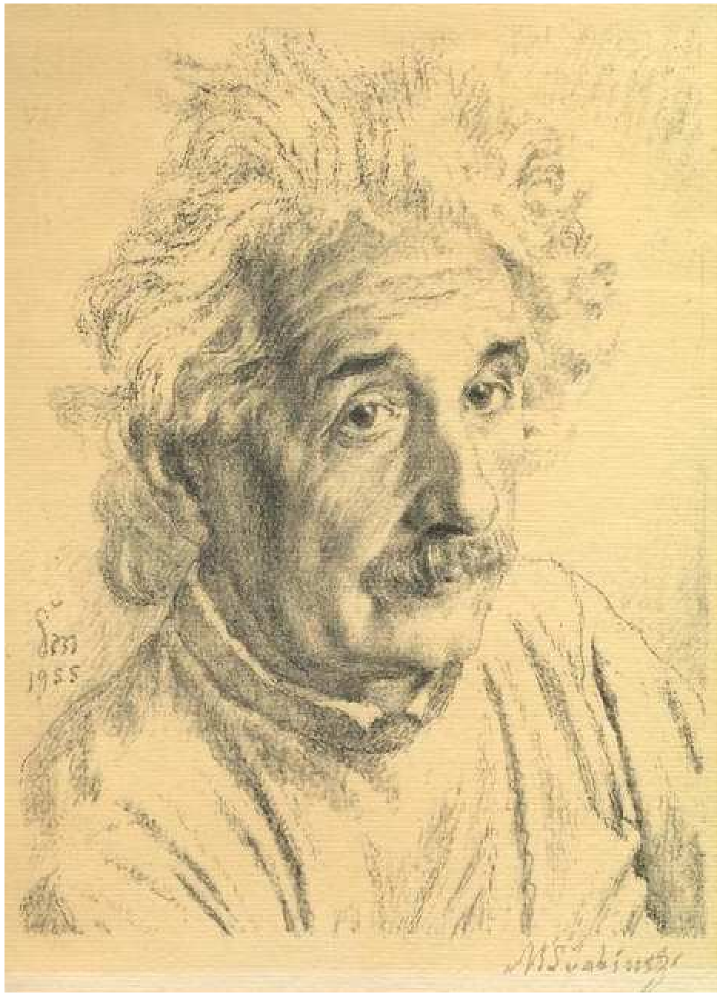
POVĚTROŇ

Královéhradecký astronomický časopis

číslo **2/2004**
ročník **12**



Jednu věc jsem během svého dlouhého života pochopil: že v porovnání s realitou je veškerá naše věda primitivní a dětinská — a přesto je nejcennější věcí, kterou máme. A. Einstein

Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové — duben 2004

Otvírací dny pro veřejnost jsou středa, pátek a sobota. Od 20:00 se koná večerní program, ve 21:30 začíná večerní pozorování. V sobotu je pak navíc od 15:00 pozorování Slunce a od 16:00 program pro děti. Podrobnosti o jednotlivých programech jsou uvedeny níže. Vstupné 10,– až 45,– Kč podle druhu programu a věku návštěvníka. Změna programu vyhrazena.

Pozorování Slunce soboty ve 15:00
projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, protuberance, sluneční aktivita, při nepříznivém počasí ze záznamu

Program pro děti soboty v 16:00
jarní hvězdná obloha s astronomickou pohádkou **O holčičce, která si chtěla hrát s hvězdami** v planetáriu, starší dětské filmy, ukázka dalekohledu, při jasné obloze pozorování Slunce

Večerní program středy, pátky a soboty ve 20:00
jarní hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film, ukázka dalekohledu, aktuální informace s využitím velkoplošné videoprojekce

Večerní pozorování středy, pátky a soboty ve 21:30
ukázky zajímavých objektů večerní oblohy, *jen při jasné obloze!*

Přednášky v dubnu 2004
sobota 10. 4. v 18:00 — **Albert Einstein a jeho odkaz** (k 125. výročí narození) — Prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc.
sobota 24. 4. v 18:00 — **Co jsou a k čemu jsou Einsteinovy rovnice?** — Prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

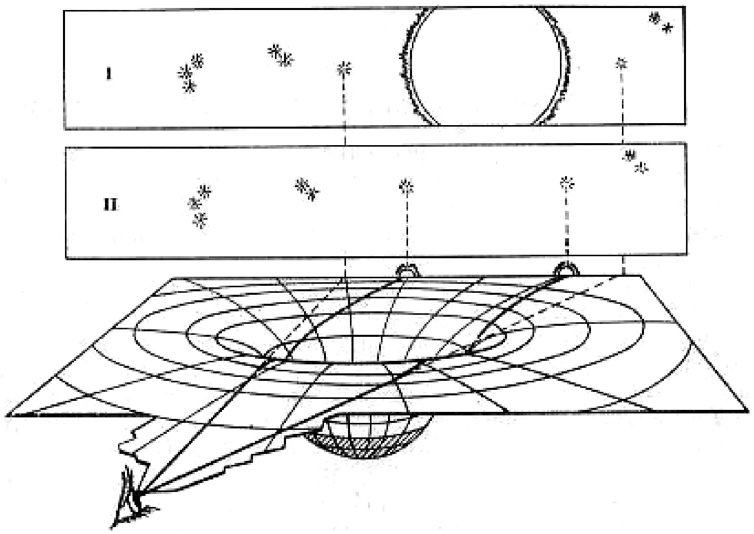
Výstava po – pá 9–12 a 13–15, st a pá též 20, so 15 a 20
Astrofotografie ve východních Čechách — Astronomická společnost v Hradci Králové a další fotografové, kteří působí ve východních Čechách

Přednáška v květnu 2004
sobota 1. 5. v 18:00 — **Májový průvod nebeských úkazů** — Martin Navrátil

Obsah

strana

Jiří Bičák: *K 125. výročí narození Alberta Einsteina* 4
Petr Horálek: *Den boje Měsíce se stínem zemským* 10
Jan Veselý: *Hematitové „borůvky“ na Marsu* 12
Luděk Dlabola: *Číňan v kosmu* 13
Ondřej Pejcha: *Proměnné hvězdy (11) — Typ RV Tauri* 15
Josef Bartoška: *O pozapomenutém hradeckém hvězdáři* 17
Josef Bartoška: *Fylogeneze astronomického kroužku* 17
Eva Grossová, Pavel Marek: *Skymaster v roce 2003 a 2004* 18
Program Hvězdárny a planetária v Hradci Králové 22



Titulní strana: Portrét Alberta Einsteina od Maxe Švabinského

Ale to hlavní nás v roce 2004 čeká: dokončení automatizace kopule, výměna hlavního pozorovacího přístroje, osazení HyperStar systému, kamery a „rozchození“ CCD pracoviště. Pokud se nám vše podaří dotáhnout až do robotizované podoby, bude pro nás rok 2004 velmi úspěšným. Doufáme, že již budeme schopni poskytovat fotometrická data a běžný komfort pro pozorovatele. Na SKYMASTERu by měl vyrůst srub s ubytovací kapacitou pro návštěvníky a pozorovatele, kteří již v noci po pozorování nebudou schopni odjet a uvítají možnost přespání.

Samozřejmě jste všichni vítáni. Pokud chcete strávit příjemnou noc či víkend na SKYMASTERu, bude-li to jen trochu možné, vyjdeme Vám vstříc. Pokud jsou v našem okolí nějací pozorovatelé, kteří by chtěli na SKYMASTERu pravidelněji pozorovat, kontaktujte nás. Budeme rádi, když se stanete členy našeho SKYMASTER klubu a společně naše dalekohledy vytížíme na 100 %.

[1] http://www.skymaster.cz
[2] http://www.celestron.com/starbrightxlt/index.htm
[3] http://www.starizona.com/hyperstar/index.htm

Díky této teorii dokázal vysvětlit fotoelektrický jev (později užitý v nejrůznějších oblastech techniky). Jeho práce o vzájemném působení záření a hmoty bývá považována za otevření nové oblasti, která nakonec vedla ke konstrukci laserů.

Jeho proslulá dlouholetá diskuse s Nielsem Bohrem podstatně přispěla k dnešnímu chápání kvantové teorie. I když v této diskusi byl z dnešního pohledu Bohr úspěšnější, bývá (například J. A. Wheelerem) dialog Einsteina a Bohra považován za nejhlubší dialog dvou největších myslitelů o nejzákladnějších problémech fyzikálního světa. Jak řekl Wheeler v interview pro Československý časopis pro fyziku:

Byla to nádherná inspirace, poznat oba muže. Nejdřív jsem potkal Einsteina při své první návštěvě v Princetonu v roce 1934, velmi brzo potom co přijel do Spojených států. A pak v roce 1953. Vzpomínám, jak když jsem poprvé začal učit relativitu, byl tak laskav a vyzval mě — ačkoliv to bylo pouze 18 měsíců před jeho smrtí — abych přivedl své studenty do jeho domu na čaj. Tak jsme se sesedli kolem jídelního stolu, jeho sekretářka Helena Dukasová a nevlastní dcera Margota Einsteinová přinesly čaj a studenti kladli Einsteinovi otázky. Jedna z nich: Pane profesore, souhlasíte s představou expandujícího vesmíru? — a on samozřejmě souhlasil. Jiný student: Pane profesore, měl jste tolik co dělat s kvantovou teorií, proč nesouhlasíte s kvantovou teorií? Na to Einstein zopakoval, jak to často dělával, svá slavná slova: Nevěřím, že Bůh hraje v kostky. Nakonec si jeden student dodal odvahy a řekl: Pane profesore, až již nebudete na živu, co se stane s tímto domem? Einstein se široce rozesmál, rozhodil ruce a svým srdečným hlasem mluvil s dětskou jednoduchostí a úsměvem ve tváři i v jasných očích — jeho volba slov byla vždy tak pečlivá a tak hezká: Tento dům se nikdy nestane poutním místem, kam se poutníci chodí dívat na kosti svatého. A tak to dnes je. Autobusy s turisty přijíždějí před jeho dům, lidé vystupují a fotografují vnějšek domu, ale dovnitř nevcházejí.

Einsteinovo jméno je ovšem spojováno především s teorií relativity, speciální i obecnou. Speciální teorii relativity vytvořil ve stejném roce (1905), v němž předložil hypotézu světelných kvant. Speciální relativita změnila zásadně náš pohled na základní fyzikální i filozofické pojmy, jako jsou prostor a čas. Důsledky z ní plynoucí je třeba dnes brát v úvahu i v technických vědách, při konstrukci urychlovačů, v elektronových mikroskopech atd. Einsteina aplikace samy příliš nezajímaly, věnoval se především základním problémům přírody. Chtěl vědět, jak „Bůh tvořil vesmír“, jak vypadají základní zákony. Speciální teorii relativity se proto Einstein snažil zobecnit a rozšířit tak, aby zahrnovala i jevy související s gravitací.

Einstein se o gravitaci zmiňuje již v článku z roku 1907, ale první práci, kterou celou věnuje gravitaci, sepsal až během svého jeden a půlletého pobytu v Praze, kde vedl Ústav teoretické fyziky na německé univerzitě od dubna 1911 do konce července 1912. (Einstein rád zval v dopisech do Prahy své přátele: „Město Praha je ostatně nádherné, tak krásné, že už samo o sobě stojí za větší cestu“, píše příteli Bessovi.)

Do kroužku vstoupili noví členové Evžen Souček, Dalibor Herbs, Vladimír Motyčka, Jiří Míšek, Svatopluk Fučík, Stanislav Přidal, Václav a Jaroslav Hovorkovi, Eva Pánková, Jája Rykrová, Livia Suchánková, Jaroslav a Jiří Viždovi, Zdeněk Razim a Jiří Petříček.

Od roku 1957 do roku 2002 se za 45 let vystřídalo v astronomickém kroužku několik set dětí, někteří se dokonce stali i pracovníky hradecké hvězdárny: Karel Bejček, Josef Bartoška, Petr Heinzel, Jan Veselý, jiní přešli o poschodí výše na meteorologii, např. Martin Dubrovský, Michal Janouch.

V roce 1993 byla poslána informace o astronomickém kroužku do padesáti tří škol v Hradci Králové a okolí. Přihlásil se jeden žák ze Svinar, navštěvující školu v Malšovicích. Přesto se ještě asi deset let scházeli mladí zájemci o astronomii na hradecké hvězdárně až do roku 2001, kdy vzhledem k věku částečně přešli do Astronomické společnosti v Hradci Králové. Od té doby se již mladí astronomové na hvězdárně neukázali. Buďto byla provedena špatná propagace nebo mají tolik jiných možností, že si mohou sehnat informace jinde — z encyklopedií, Internetu nebo mají díky majetnějším rodičům vlastní dalekohledy. Také mohlo dojít k nějaké duchovní havárii mezi mládeží, a ta již astronomii vůbec k životu nepotřebuje.

Skymaster v roce 2003 a 2004

Eva Grossová, Pavel Marek

Soukromou amatérskou hvězdárnu Skymaster najdete v Hradci Králové v rekreační oblasti Borovinka (viz `http://www.skymaster.cz`). Zahájila svoji činnost na jaře roku 2003 a hvězdárnou již prošlo na několik desítek návštěvníků. V roce 2003 se hvězdárna převážně soustředila na dokončování koncepce a v roce 2004 by mělo dojít k definitivnímu dokončení celého astronomického centra pro zájemce s hlubším zájmem o astronomii.

V roce 2003 byl hlavním přístrojem hvězdárny Celestron 11 GPS na azimutální montáži řízené počítačem. Tento dalekohled se systémem Schmidt–Cassegrain o průměru 254 mm je přímo stvořen pro vizuální pozorování hvězd, mlhovin, galaxií či komet. Navigační systém GPS spolu s databází objektů najíždí velmi přesně na zvolené objekty a umožňuje i méně zkušeným pozorovatelům shlédnout až několik desítek objektů za hodinu. Méně vhodný je však pro pozorování planet — tam se nám osvědčilo spíše využít klasické dobsony (na Skymasteru najdete předělaný 250 mm „Drbohlavson“ a 200 mm Orion) či refraktory (100 mm Celestron a 80 mm Orion). Časem uvažujeme o pořízení refraktoru pro pozorování a fotografování planet, ale to je hudba budoucnosti. Již v roce 2003 byla pořízena CCD kamera SBIG ST–2000XM s rozlišením 2 miliony pixelů a s filtrovým kolem. Cílem bylo umístit tuto kameru do primárního ohniska dalekohledu Celestron 11 GPS a provádět fotometrii proměnných hvězd. Bohužel se stalo nepředpokládané: Celestron přestal optiku pro tento typ dalekohledu úplně dodávat. Existuje

Zásadní význam pražského pobytu je ovšem v tom, že zde Einstein poprvé začal chápat a formulovat všechny základní myšlenky obecné teorie relativity. Mimo jiné to byl nelineární charakter rovnic gravitačního pole nebo možnost zavedení obecnějších transformací, než které používal ve speciální teorii relativity. Tyto myšlenky vedly k nutnosti zavedení křivého prostoročasu, mimo jiné například modelu „sférického“ uzavřeného vesmíru. Karel Čapek o něm píše v Krakatitu již roku 1923.

Konstrukci obecné teorie relativity Einstein dovršil až v roce 1915, přičemž na cestě k ní hrál pražský pobyt rozhodující roli. Obecná relativita a její popis gravitace jako geometrie prostoročasu jsou dodnes považovány za nejhezčí fyzikální obrazy světa. Řada jiných konkurenčních teorií byla v posledních letech vyvrácena. Hloubku Einsteinovy intuice si dnes uvědomujeme více než kdy jindy. O správnosti obecné relativity se přesvědčujeme nejen na základě množství astronomických a kosmologických pozorování, testují ji i experimenty na povrchu Země, využívá se například v nejpřesnějších radiolokačních systémech.

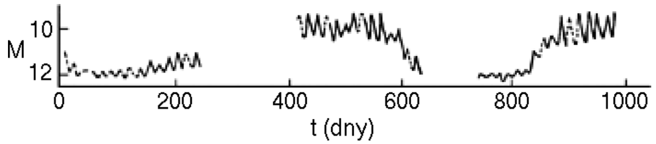
Einstein se ovšem nestal „mýtickou autoritou“ jen díky tomu, že vytvořil teorii relativity anebo jen díky dalším fyzikálním objevům. Zvláště v pozdějších letech se stále častěji vyjadřoval k obecným problémům společnosti. Stejně jako ve fyzice i tady byl nepoddajný. Byl ovšem vždy humanista, který si racionálně uvědomoval nepoctivost světa. Vnitřně si ji však nikdy nechtěl připouštět. Oppenheimer o něm řekl, že v posledních letech života to byl pastýř, který, aniž by ztrácel údiv nad světem a optimismus, říkal slovy biblického kazatele: marnost nad marnost, všechno je marnost. Činy v duchu svého pohledu na svět dělal až do posledních dnů života. Jak dramatické to bylo, když Bertrand Russell jej získal pro myšlenku manifestu významných vědců proti jaderné válce. Einstein jeho sepsání zcela nechal na Russellovi — necítil se již dobře, dal Russellovi jen návrhy vědců, kterým by se manifest měl dát podepsat. Russell jej sepsal a poslal Einsteinovi. Pak letěl z Říma do Paříže, když pilot náhle hlásil zprávu o Einsteinově smrti. Russell byl otřesen dvojnásobně. Znal se s Einsteinem velmi dobře a měl ho rád, nadto byl ohrožen jeho manifest. Einsteinovo jméno v něm mělo být symbolem čistoty a šlechetnosti. V pařížském hotelu Russell našel od Einsteina telegram: „Rád podepisuji vaše vynikající prohlášení“ — zřejmě poslední Einsteinův veřejný čin.

Myslím, že Einstein opravdu do konce svého života, s vědomím veškeré marnosti, věřil ve své ideály — dobro, krásu, pravdu. I my máme tradici těch, kteří v podobné ideály věřili. Nepodařilo se mi najít lepší důkaz, poetičtější a kratší vyjádření, než to, které je uvedeno v dopise Otokara Březiny brněnskému řečtináři Františkovi Novotnému z 7. 2. 1920:

„*Vždy budou duchové… kteří budou usilovat, aby spojenou mocí poznání a snů, vědy a poesie, vytvořili jednotný obraz vesmírného dění, jenž by stejně odpovídal věčnému prahnutí lidského ducha po harmonii a kráse, i žízni srdce po spravedlnosti.*“

Podtyp RVb

Hvězdy tohoto podtypu periodicky mění svou střední jasnost (s periodami 600 až 1 500 dní a amplitudami až 2 mag v oboru V). V maximu se ve spektru vyskytují emisní čáry vodíku. Takovýchto hvězd obsahuje GCVS 16, což činí 11,4 % všech hvězd typu RV Tauri. Typickým příkladem může být SX Cen ($M =$ (9,6 až 12,5) mag (P); $P = 32{,}8642$ d; sp. F5 až G3/5Vp), jejíž světelná křivka je na obr. 10.



Obr. 10 — Světelná křivka SX Cen.

Tvar světelné křivky

Světelná křivka hvězd RVa se podobá prototypu zákrytových dvojhvězd β Lyrae, ale světelné změny nejsou geometrickou záležitostí, takže pravidelnost není zákonitá. U podtypu RVb se změna podobá spíše typu zákrytových dvojhvězd W UMa, ale navíc se objevuje dlouhodobá změna střední jasnosti, jež je také periodická.

Fyzikální model

Původ světelných změn těchto hvězd není příliš známý a není jisté, zda jsou pulzace způsobovány stejným procesem jako u klasických cefeid nebo naopak procesem, který se uplatňuje u polopravidelných proměnných. V současné době se zdá, že hvězdy typu RV Tauri jsou „prodloužením“ klasických cefeid do delších period, takže se možná mechanismus světelných změn s cefeidami shoduje. Podle nejnovějších výzkumů prováděných na R Sct můžeme nepravidelnosti popsat chaotickým dynamickým systémem se čtyřmi dimenzemi. U hvězd typu RV Tauri, jež se nachází v kulových hvězdokupách, se liší světelné změny od hvězd RV Tau mimo hvězdokupy. Vysvětlení pravděpodobně spočívá ve sníženém obsahu kovů ve hvězdách hvězdokup.

Možnosti amatérského sledování

Na tomto poli může amatér opět pomoci profesionálům dlouhodobým monitorováním, které může vést například k rozlišení zmiňovaných podtypů.

v Berlíně, jmenován ředitelem výzkumného fyzikálního ústavu Společnosti císaře Wilhelma v Berlíně.

1914 Začátkem roku odjezd z Curychu do Berlína, rodina zůstává v Curychu.

1915 Objasnění pohybu perihelia Merkura, objev gravitačního zákona, dovršení obecné teorie relativity.

1916 Fundamentální spis „Základy obecné teorie relativity“.

1917 Kosmologické aplikace obecné relativity. Zavedení emisních a absorpčních koeficientů. První populární knížka („všem srozumitelná“) o speciální a obecné teorii relativity.

1919 Expedice Královské společnosti v Londýně vedená Sirem Arthurem Eddingtonem potvrdila odklon světelného paprsku v gravitačním poli Slunce. Einstein se stal známým nejširší veřejnosti. Potvrzení rozchodu s Milevou. Manželství s Elsou (Einsteinova sestřenice), adopce jejich dvou dcer Ilsy a Margoty.

1921 Návštěva Československa, Prahy a Rakouska. První cesta do Spojených států, návštěva dalších zemí. Nobelova cena za objasnění fotoelektrického jevu.

1927 5. solvayský kongres, na němž začala známá diskuse mezi Einsteinem a Bohrem o pojmové struktuře a gnoseologickém významu kvantové mechaniky.

1933 Nástup Hitlera k moci, Einstein na návštěvě v „California Institute of Technology“ v Pasadeně. Návrat do Evropy, ne však do Německa. Krátce hostem belgické královské rodiny, návštěva Anglie a 17. října odjezd natrvalo do Spojených států do *Institute for Advanced Study* v Princetonu. Zde práce na problémech pohybu a záření v obecné teorii relativity, zvláště však na unitárních teoriích — až do konce života. Častěji se vyjadřuje k otázkám společnosti a morálky.

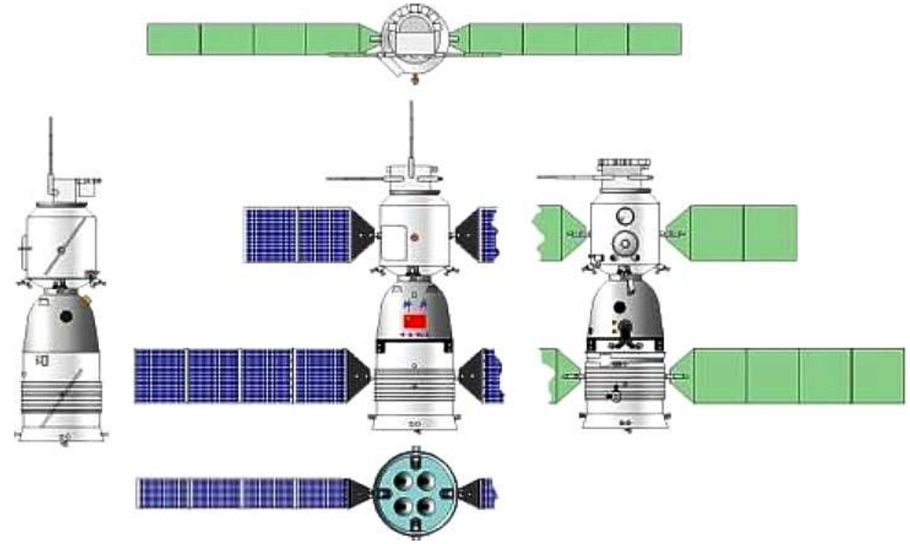
1939 Dopis prezidentu Rooseveltovi o nebezpečí výroby atomové bomby v Německu.

1946 Předsedou výboru atomových vědců (pro zabránění atomové války).

1952 Odmítl nabídku stát se prezidentem státu Izrael.

1953 Poslední verze unitární teorie (dodatek II k 4. vydání „Meaning of relativity“).

1955 Poslední vědecká práce: přepracování dodatku II pro 5. vydání knihy „Meaning of relativity“. 11. dubna podpis Russellova manifestu, později nazývaný Russellovým–Einsteinovým. 18. dubna Einstein zemřel.



Obr. 6 — Kresba kosmické lodi Shenzhou.

Obr. 7 — Pohled do čínského střediska pro řízení kosmických letů.

Obr. 8 — Nosná raketa CZ–2F na kosmodromu Jiuquan.

naruší světlo na východě. Jasné i očekávané, podobné ošidnému světlu města. Zavírám oči a přeji si, aby alespoň chvíli zůstalo okovy sevřené v cele tmy. Aby dalo hvězdám šanci. Vtom se opět zahledím k záři a ona je jasnější. Na jihovýchodě vychází divně tvarovaný Měsíc a padá hvězda. A já si přál a mé přání se vyplnilo. Nastal boj světla a stínu, kde stín jasně vítězil. Nastalo zatmění Měsíce a o několik minut později měly hvězdy možnost chvíli nerušeně žít.

Tohle skutečně bude něčí příběh. Nevěříte? V tomto roce bude možnost vidět dvojici měsíčních zatmění, z nichž jedno se neodvratně blíží. Nejspíše se mnoho lidí po poli toulat nebude, ale ať už se v **úterý 4. května 2004** budete vracet z práce nebo ze školy, bude náhodou jasné počasí a vy nebudete chtít jít spát hned v úvodu večerního televizního pořadu, jděte se podívat na ten krásný úkaz. Tady o něm získáte pár užitečných informací.

Jev je v počáteční fázi viditelný z takřka celé Asie, z Austrálie, z východní Evropy, z východní poloviny Afriky, z jihovýchodního Tichého oceánu a z části Antarktidy pod ním. Konec mohou vidět až v Jižní Americe, v jihozápadním Atlantském oceánu, ale třeba už jen v západní půlce Asie. Pro klíčovou střední Evropu je spočtena viditelnost skoro stoprocentní. Pro pozorovatele na území České republiky je jev „okraden“ pouze o takzvané polostínové (okem nezaznamenatelné) zatmění, jež začíná pod obzorem v 19 h 52,3 min (časy jsou středoevropské letní, tj. právě v den zatmění užívané). O celých 20 minut později se vynoří Měsíc nad obzor. A show může začít. Pomalu se stmívá, Slunce klesá pod obzor, Měsíc stoupá a z východní strany se zdá být v jasu tlumenější. Ve chvíli, kdy je spodní okraj Měsíce nad obzorem asi 4°, přesně nařízené hodinky ukazují 20 h 48,6 min. Při pozorném pohledu je znatelné, že Měsíc vstupuje do úplného stínu. Právě začíná částečné zatmění.

Teď už všichni snad míří zrakem do souhvězdí Vah, kde je luna před stínem zemským každou chvíli menší. Celou hodinu trvá, než ji stín pohltí úplně. Konečně Měsíc mizí ve stínu celý. Je 21 h 52,5 min a při poklesu měsíčního světla se objevuje i Mléčná dráha, která je jen 12° nad východním obzorem. Nadšenci zajisté fotografují krásné nebe a „pomeranč“ ve Váhách. Nejvíce ztmavne ve 22 h 30,2 min.

Jenže i zatmění jednou končí. Ještě naposledy se podívejte na oranžovohnědou kouli, která bude možná poněkud namodralá z druhého kraje. První paprsky ohlašují konec zatmění, které ve své plné fázi trvalo takřka rekordní 1 h 15,4 min. Měsíc se vynořuje ve 23 h 7,9 min, stále stoupá a v 0 h 11,8 min částečné zatmění končí. O hodinu později již formálně začíná zcela obyčejný zbytek úplňkové noci. V 1 h 8,1 min totiž Měsíc naprosto opouští zemský polostín.

Každý den se dá něčím zpříjemnit. Doufejme tedy, že počasí nezabrání tomu, aby se nám 4. květen zpříjemnil právě tímto úkazem.