

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Čeněk Strouhal
Mosaika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 38 (1909), No. 1, 110--119

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123489>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1909

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>

průseky s osou H_1 a H_2 body hlavními. Rovina hlavní nemůže procházeti ku př. bodem N_1 , neboť potom jest obraz jeho N_2 nutně položen někde na paprsku S' a pak nemá od osy stejnou vzdálenost jako N_1 . Jsou tedy hlavní roviny M_1 a M_2 pro daný systém (ku př. čočku) pevnými a neměnitelnými.

(Pokračování.)

Mosaika.

Sešli jste se, mladí přátelé, po prázdninách osvěžení delší vítanou přestávkou ve svých třídách, druh druhu uvítal, a když snad některý scházel, víte, že odešel na jiný ústav, ale že jest jinak živ a zdrav. Mluvíti u vás mladých a jarých o nemoci anebo dokonce smrti bylo by tak, jako boháči vykládati o hladu, když sedí při plné tabuli. Něco jiného je u nás starších, když již ta šedesátka se přiblížila nebo překročila. Když my po prázdninách se sejdeme, ohlížíme se kolem, jako bychom se tázali: jsme zde ještě všichni? a obyčejně to bývá, že předseda té neb oné z našich vědeckých korporací zahájí sedění smuteční upomínkou na některého z druhů zemřelých. Letos o prázdninách zemřel Nestor lékařské fakulty naší university dvorní rada *Bohumil Eiselt*. Narodil se dne 28. srpna 1831, skončil dne 22. srpna, dosáhl tedy bezmála 77 let věku požehnaného. Jeho rodina jest lékařskou v eminentním slova smyslu; jeho otec byl lékař, jeho oba synové, *Artur* a *Rudolf* jsou lékaři, a i jeho zeť, náš *Maixner*, jest lékařem. Když se o letošních svátcích svatodušních konal v Praze IV. sjezd českých přírodozpytců a lékařů, jehož předsedou byl právě prof. Dr. *Maixner*, byl *Eiselt* předmětem všeobecné pozornosti a přinášeny mu nadšené ovace jakožto organisátoru vědeckých prací lékařských a odchovateli přečetných žáků, z nichž mnozí vynikají jako slavní doktoři, učenci nebo praktikové. Nikdo se nenadál, že ovace tyto budou jako pozdravem na rozloučenou! O jeho zásluhách, pokud se týkají zřízení samostatné české university jakožto pokračování staré Karlo-Ferdinandské Almae Matris promluvil též *Jar. Goll* ve své řeči, kterou jako rektor této university měl v Aule při své installaci 19. listopadu 1907. A co bych měl říci o jeho povaze? znal jsem ji lépe než jiní, tuto povahu ryzí, šlechtitou,

neboť od dávných let spojoval nás poměr přátelský. Ne bez hlubokého dojmu zalétá často mysl má do těch dob dávno minulých, když jsem ponejprv do jeho rodiny byl uveden. Zachovejte též vy, mladí přátelé, jeho jméno v úctě a v milé paměti!

Z fyziků zemřeli o prázdninách dva francouzští, *Elie Mascart* a *Henry Becquerel*, onen ve věku již pokročilém 71 let, druhý poměrně ještě mlád, ve věku 56 let. *E. Mascart* byl od roku 1872 nástupcem slavného Regnaulta jako professor na Collège de France v Paříži. a zároveň od roku 1878 ředitelem ústředního ústavu meteorologického. *Henry Becquerel* byl od roku 1895 professorem na polytechnické škole v Paříži, od roku pak 1903 sekretářem Pařížské Akademie věd. Proslul nejvíce jako objevitel radioaktivity. Přemýšleje o podstatě paprsků tak zvaných X-ových, jež objevil *C. Röntgen* ve Würzburgu r. 1896, domníval se, že základem jich jest fluorescence, a soudil, že by podobné paprsky musily vysílati tělesa, která fluorují již za obyčejných poměrů (nikoli teprve popudem elektrických výbojů, jako u paprsků Roentgenových). Takovými látkami jsou zejména sloučeniny uranu. Becquerel zkoumal soli takové, jako sulfat urankalia, později oxyd uranu, sulfat uranu a j. a našel vskutku paprsky — jež vědecký svět po něm zove Becquerelovými, — kteréž podobné účinky jeví jako paprsky Roentgenovy. Ale ukázalo se, že paprsky tyto nemají původ svůj ve fluorescenci — v tom ohledu byl logický závěr, který Becquerel vedl, nesprávný — nýbrž v povaze látky samé, která se jeví jakožto specificky radioaktivní. Manželé Curie-ovi pátrali pak po této látce a objevili tak zvané radium, u něhož ony vlastnosti jsou zvláště význačny. H. Becquerel obdržel roku 1903 za své výzkumy cenu Nobelovu (200.000 franků), o kterou se tehda rozdělil s manželý Curie-ovými. Jinak dostalo se mu r. 1900 medaille Rumfordovy od král. Společnosti Londýnské, r. 1905 medaille Burnardovy od Spojených Států Severoamerických, a r. 1907 medaille Helmholtzovy od Berlínské Akademie věd. Hlavní jeho souborný spis má název: *Recherches sur une propriété de la matière, activité radiante spontanée ou radioactivité de la matière*, Paris 1903.

V minulém roce oznamoval jsem Vám úmrtí slavného fyzika anglického lorda *Kelvina* (*Williama Thomsona*). Četl jsem

nedávno, že se mezi americkými elektrotechniky agituje, aby se ku počtě jeho památky jednotka elektrické práce, nyní všeobecně v praxi užívaná, tak zvaná kilowatthodina (nebo jak u nás též říkají kilowattová hodina), pojmenovala zkrátka „Kelvinem“, podobně, jako známé jednotky elektrické jmenujeme Ampèrem, Voltem, Ohmem a pod. Návrh měl by tu výhodu pro sebe, že by pojmenování oné pracovní jednotky bylo krátké, úsečné. Snad by se do účtů za elektrickou energii psalo ještě kratěji „Kel“.

Událostí pro náš fyzikální život nejvýznačnější jest otevření nového fyzikálního ústavu jak na české technice tak na české universitě. Zde budou letošním studijním rokem 1908/9 ponejprv v normální dobu zahájeny přednášky o experimentální fysice s programmem rozšířeným; bude postaráno jak o přednášky povšechné, které budou základem, tak i o přednášky speciální, které jsouce pokračováním, prohloubením oněch základních, jsou určeny hlavně pro odborníky. Všechny tyto přednášky budou se konati v posluchárnách nového fyzikálního ústavu, prostranných, pohodlných, účelně zařízených. To vše naplňuje mne opravdovou radostí a zadostučiněním, nikoli z důvodů osobních, nýbrž věcných anebo jen potud osobních, pokud se vztahují k našemu studentstvu, k našim posluchačům fysiky. Ovšem ti, kteří dnes do našich poslucháren vstoupí, nebudou snad ani překvapeni, budou to, co máme, přijímatí jako věc samozřejmou, jako něco, co jinak ani býti nemůže. Ale dojem zcela jiný budou ti starší posluchačové míti, kteří chodívali na přednášky do Klementina, kde byla fysika od roku 1882, tedy plných 25 let provisorně umístěna. Pozoroval jsem často to zklamání, kteréž pociťovali posluchačové, když ze škol středních přicházeli na naši školu vysokou. Každý si představuje universitu jako něco velkolepého, dokonalého, co vyniká nad školy ostatní. Ale u nás přišli do sálů malých, stísněných, přímo chudobně zařízených, jakých máme dosud ještě dosti mnoho, v Klementinu i v Karolinu. Speciálně fysika byla v Klementinu ve třech nesouvislých odděleních umístěna; laboratoře byly temné, malé, posluchárna, jediná, mohla stěží obsáhnouti 100 posluchačů, ale bývalo jich tam přes 200, — jak se v takových poměrech přednášelo a po-

slouchalo, o tom bych mohl mnoho vyprávěti. Všeho toho dlužno připomenouti, a zvláště též, že poměry tyto trvaly čtvrt století. Dlužno toho připomenouti zejména vůči těm mnohým, kteří s jakousi žárlivostí pohlížejí dnes na nový ústav fysikální. Jest to vskutku pravda, že náš ústav jest krásnější, dokonalejší než jiné fysikální ústavy v Rakousku. Ale ústav nový nelze přirovnávati ke starým, nýbrž zase jen k novým; a tu není pochybnosti, že až bude na př. vystavěn nový fysikální ústav ve Vídni, bude větší, nákladnější a dojistá neméně účelně zařízený než náš ústav český. Tento vypíná se na nejvyšším místě pozemků Slupských, v ulici ke Karlovu, tedy v hořejším pásmu těchto pozemků. V témže pásmu, vedle ústavu fysikálního, staví se právě ústav druhý, v němž bude umístěna matematika a mathematická fysika, jež jsou v semináři mathematicko-fysikálním spojeny, pak meteorologie a zoologie. Obě tyto budovy vznikly z jednotné, původně projektované, velké budovy, jež měla státi přímo vedle Karlova. Kde je nyní fysikální ústav, tam měl býti německý ústav pro fysiologii. Ale ukázalo se, že pro příliš hluboké základy ona jednotná veliká budova by byla velice nákladnou, ježto by se musily kopati základy do hloubky tří poschodí. Proto byla budova rozdělena ve dvě menší, proto německá fysiologie ustoupila do pásma středního a na její místo přešla experimentální fysika. Do druhé budovy byla projektována místo zoologie původně mineralogie, jež jest též vědou mathematickou, fysice i chemii velice blízkou. Ale instance rozhodující řešily úlohu tak, že mineralogie má přijíti do třetí budovy ve středním pásmu, zároveň s geologií a geografii. Okolnost, že fysikální ústav se stal zcela samostatným, dovolovala, že mohlo rozdělení ústavu býti provedeno jednoduše, přehledné a účelně. Přízemí jest věnováno účelům laboratorním, první poschodí přednáškám, druhé poschodí studiu. Proto jsou v přízemí dílny a laboratoře pro fysikální praktikum i pro práce vědecké. V prvním poschodí jsou hlavně rozsáhlé sbírky, posluchárna malá s přípravnou a posluchárna velká rovněž s přípravnou, vedle toho ještě některé laboratoře. V druhém poschodí jsou byty i studovna asistentů, studovna ředitele i jeho zástupce, pracovna sekretáře, velká knihovna s čítárnou, a pak ještě fotografická laboratoř s příslušným atelierem v podkroví. Za pět let, na která

byl příslušný náklad rozpočten, bude i vnitřní úprava a doplnění sbírek provedeno a tím vybudování ústavu dovršeno. Zatím bude dostaven druhý paralelní ústav vedle fyzikálního, o kterém nahoře byla zmínka, a začne se dojísta stavěti třetí přírodovědecký ústav, vedle nynějšího chemického, pro mineralogii, geologii, geografii, anthropologii a ethnografii, čímž pak vypravení ústavů pro sekci mathematicko-přírodovědeckou fakulty filosofické bude dovršeno — ovšem až na jeden ústav, rovněž důležitý, na hvězdárnu. V městě, kde působili Tyge Brahe a Keppler, nemáme dosud hvězdárny, jež by toho jména ve smyslu moderním zasluhovala. Ale ovšem, při nynějším stavu věcí bylo by nutno stavěti hvězdárny dvě, českou a německou, anebo jedinou, která by však jako asi bibliotheka byla pod správou neutrální, oběma universitám společnou. Věc má své obtíže, a obávám se, že stavba hvězdárny v Praze jest ještě na dlouhou řadu let oddálena.

Umění a věda spojuje různé národy naší země, politika je rozdvouje. Hudba a i zpěv jsou internacionální; písmu notovému rozumí každý, kdo hudbu pěstuje, ať jest národnosti jakékoliv. Také věda jest internacionální. Vědecké spisy jsou ovšem psány v jazycích různých, ale vědecké formule, vyjadřující na př. fyzikální vztahy, zákony a pod., jsou internacionální, jim rozumí každý odborník, i když neovládá řeč, v níž jest pojednání napsáno. Vlastně jsem řekl příliš mnoho. Mohl by jim rozuměti, kdyby pro veličiny fyzikální všichni národové kulturní užívali stejného označení. Dosud se tak neděje, alespoň ne všeobecně. Ale jest zajímavé, že se vzrývá mezi vědeckými odborníky snaha, aby se jakási jednotnost opravdu provedla. Zejména elektrotechnické o to pracují. Zřízeny byly zvláštní komitěty, aby o věci uvažovaly a konkrétní návrhy podaly. Věc ovšem není tak snadná. Jest dosud obyčejem, že se veličiny fyzikální označují začáteční písmenou slova, kterýmž tu neb onu veličinu označujeme. Pokud se to dále dle slov latinských, vzniklo označení všeobecné od všech národů užívané. Latina se respektuje jakožto řeč vědecky neutrální, internacionální. Tak se označuje na př. teplota všeobecně písmenou t (temperatura), rovněž čas touže písmenou t (tempus); anebo délka písmenou l (longitudo), hmota

písmenou *m* (*materia*) a pod. Ale jinde není takového souhlasu. Galvanický odpor označují Němci písmenou *W* (*Widerstand*), Francouzové, Angličané a j. písmenou *R* (*resistance*). Anebo intenzitu proudu označují Němci písmenou *J* (*intensitas*), ale Angličané a Francouzové písmenou *C* (*current*). Jak viděti, bylo by usjednocení možné nejlépe na základě jazyka latinského, s čímž by Francouzi, Angličané, Italové a j. rádi souhlasili, poněvadž jejich slova jsou z latiny odvozena. Pak by na př.

v rovnici $J = \frac{E}{R}$ každý poznal zákon Ohmův v pojednání jak-

koli psaném. Ale věc má ještě jiné obtíže. Veličin fyzikálních jest příliš mnoho. I když užíváme abecedy velké i malé, latinské i řecké, nevystačíme. Pomáhati si indexy nebo čárkami jest vyloučeno; neboť znamená-li na př. *J* intenzitu proudu, musí J_1 , J_2 , ... nebo J' , J'' ... znamenati vždy intenzitu proudu, jenom že na př. v jiném kruhu galvanickém, nebo v jiné větvi, tak toho vyžaduje koncinnita označování. Proto se činí návrh, aby se vymyslely pro některé veličiny značky nové, od písmen rozdílné. Vždyť mnohých takových již užíváno. Každý rozumí výrazu $a > b$, nebo $a = b$, $AB \parallel A'B'$, $AM \perp AN$ a pod. Elektrotechnikové učinili již začátek, užívajíce značky \sim pro tak zvanou frekvenci úkazů periodických, čili počet period za sekundu. Pravda, geometrie užívá téže značky pro podobnost obrazců. Celá ta akce jest symptomatická; značí snahu, aby národové se sblížili alespoň na poli vědeckém, aby v mluvě matematické, jež jest všem přístupnou, zavládla jednotnost. Jest naděje, že se tak stane. Když by zde byl začátek učiněn, snad by se i tu mohlo vzhledem k pokračování v jiných oborech říci: vivat sequens! ovšem politiku vyjímajíc. Zde jest jednotnost sama sebou vyloučena, poněvadž by znamenala konec politiky.

Zprávy velmi zajímavé přináší anglický elektrotechnický časopis (*The Electrician London*, svazek 61. 1908) o účinku elektrických výbojů na vzrůst rostlin. Studium tohoto účinku bylo zahájeno již před více než 50 lety. Byl to *Lemström*, professor Alexandrovy university v Helsingforsu (v hlavním městě velkoknížetství Finnlandu), jenž si položil otázku, kterák dlužno vysvětliti, že rostlinstvo krajin polárních ukazuje v létě

vzrůst rychlý a bujný, ačkoli hlavní faktor tohoto vzrůstu, teplota, jest proti jiným krajinám ve značné nevýhodě. Soudil, že zde nevýhoda tato musí býti jiným rovnomocným faktorem zase vyvážena; domníval se, že by tímto faktorem mohly býti atmosférické výboje elektriny, kteréž v krajinách polárních, jak časté záře severní dokazují, jsou dojista hojnější než v krajinách jižních. Tuto svou domněnku umínil sobě zkoušeti pokusy. Tyto konal nejprve na rostlinách v hrncích pěstovaných, a když pokusy ukazovaly průběh příznivý, rozestřel nad větší plochou orné půdy (až 3½ hektaru, tedy asi jako Václavské náměstí v Praze) drátěnou síť, kterou spojil s pozitivním pólem influenční elektriky, jejíž pól negativní byl odveden k zemi. Na poli nasel obilí, ale současně ke kontrole, na jiné sousední, jinak zcela stejné, které však nebylo sítí pokryté, rovněž. Na to během jedné vegetační periody nechal častěji a po delší dobu influenční elektriku pracovati, k čemuž stačil motor poměrně slabý, asi o jedné desetiné koňské síly. Zde tedy obilí rostlo pod vlivem nejen teploty, jako na poli sousedním, nýbrž též tichých trsovitých elektrických výbojů, jak je dojista znáte z pokusů influenční elektrickou. Výsledek byl překvapující. Obilí zde bylo jak kvalitou tak i kvantitou lepší, než dala výnos o 30 až 100 procent hojnější. Pokusným uspořádáním vznikaly ovšem některé nesnáze. Síť byla přes pole rozestřena poměrně velmi blízko, tak že přístup na pole byl znemožněn. U obilí, které nevyžaduje dále žádného ošetřování, to konečně nevadí. Ale u jiných plodin, které dlužno na př. okopávati, neb jinak během vzrůstu ošetřovati, by věc vadila velmi značně. Ale jest patrné, že by se mohla síť rozestřítí dostatečně vysoko, když by se za zdroj elektriny volil aparát, který pracuje vydatněji než influenční elektrika, na př. stroj indukční. V tomto smyslu podnikl nové pokusy v letech právě minulých (1906—1908) Sir *Oliver Lodge* a to na ploše 10 hektarů (tedy téměř o polovičku větší než Karlovo náměstí v Praze). Zde rozestavil 22 stožárů 4·5 metrů vysokých do řad, tak že v každé řadě byly stožáry 21 metrů od sebe vzdáleny, řady pak samy 30 metrů. Na stožárech spočívala síť galvanisovaných (zinkovaných) železných drátů, kteráž byla rozestřena přes celé pole v takové výšce, že pod sítí bylo možno choditi nebo i jezdit bez překážky. Vedle pole, ve vhodné kryté

ohradě, byl postaven dvoukoňový benzinový motor, který poháněl dynamoelektrický stroj pro stejnosměrný proud, jímž se uváděl známým způsobem v činnost stroj indukční. Výboje induktoria byly učiněny stejnosměrnými tím, že slabší výboje při spojení proudů byly delším odporem vzduchovým vyloučeny. Jeden pól byl spojen se zemí, druhý s onou sítí. Na vegetaci působilo se ve dnech slunečních vždy několik hodin z rána, ve dnech pak deštivých po celý den. V noci byla přestávka. Výsledek byl příznivý. Pšenice, která vyrostla pod vlivem oněch výbojů, uzrála dříve, než na polích sousedních, byla v kvantitě o 30 až 40 procent hojnější, stébla byla o 10 až 20 *cm* vyšší, zrno těžší, v souhlasu s tím mouka v kvalitě lepší. Také jahody uzrály dříve a bylo jich o třetinu více než na polích sousedních. Těmito pokusy jest tedy nade vši pochybnost dokázáno, že jest možno k účelům agrikulturním používati elektřiny, aby se docílilo výtěžku z polí vydatnějšího. Výlohy, jež se zařízením elektrickým byly by spojeny, nahradily by se hojnější žní. Ostatně mohlo by se k instalaci elektrické užívati laciných sil vodních, a mohlo by se proudy vhodně transformovaného na vyšší napětí užívati k účelům motorickým, pro hospodářské stroje, nebo též osvětlovacím. Věc sama jest v začátcích, ale dojísta mnohoslibných; není pochybnosti, že elektrotechnické, ale též oekonomové, zejména majitelé latifundií, budou jí věnovati náležitou pozornost.

Ve svých rozpravách, jež jsem dosud v Mosaice uveřejňoval, hleděl jsem často Vás, mladí přátelé, interessovati o problémy astronomické. Obracel jsem pozornost Vaši k obloze nebeské, vyzýval jsem Vás, abyste sobě úkazů na hvězdnatém nebi všímali, abyste je, pokud Vám čas stačí, studovali — jsa přesvědčen, že mladistvá mysl Vaše má porozumění pro ty krásy světa hvězdného, jimiž náš Neruda byl nadšen ke svým ducha-plným „Písním kosmickým“. V tom duchu, kterýž mne vedl k astronomickým rozpravám pro Vás určeným, jest napsána kniha „Nebe a země“, nedávno vyšlá, kterou mám před sebou. Spisovatel, p. ředitel Adolf Mach, dovedl způsobem mně velice sympathickým pojednati o čítných astronomických otázkách ve formě velice elegantní, při čemž jakoby za básnickou ilustraci ke svým výkladům vědeckým užívá Nerudových Písní kosmických,

tu i tam též citátů básníků jiných, Vrchlického, Petöfho a j. Přál bych sobě viděti tuto knihu v rukou každého z Vás, abyste z ní způsobem více systematickým, než jsem to v nahodilých rozpravách mohl učiniti. poznali krásy i záhady světa hvězdnatého a učiti se rozuměti úkazům nebeským. Spojením výkladů vědeckých s básnickými ilustracemi vyhnul se spisovatel velice šťastně únavě, jež by snad výklady jenom vědeckými mohla vzniknouti. Jak pěkně mnohdy básnická ilustrace přiléhá k textu, ukáží Vám na některých příkladech.

V kapitole desáté, jež má nadpis „Výlety do sousedních říší hvězdných“, vykládá spisovatel, jak pohled na oblohu hvězdnou poskytuje obraz nikoli přítomnosti. nýbrž minulosti, a to ne minulosti současné, nýbrž postupné. K tomu cituje básníka Kosmických písní, jenž k této otázce praví:

»Stárnoucí lidstvo čte ve hvězdách,
jak dědeček ve kronice,
vždyť čteme tam samou jen minulost,
co bylo, co není snad více.

Čeho my ještě se dožili!
ba, na stará kolena divy:
nám minulé vidět lze přítomně
a mrtvé zřít jakoby živý.«

A když autor jedná o ohromných rozměrech světa hvězdného, jest k tomu jakoby dojemným doslovem, co praví básník Písní kosmických:

»Klečím a hledím v Nebe líc,
myšlenka letí světům vstříc —
vysoko — převysoko —
a slza vhrkla v oko.«

A jaký jemný humor jest na př. ve verších:

»Seděly žáby v kaluži,
hleděly vzhůru k Nebí,
starý jim žabák učený
otvíral tvrdé lebi.

Umlknul! Kolem horlivě
šuškaří posluchači.
Žabák se ptá, zdaž o světech
ještě cos zvědět ráčí.

Jen bychom rády věděly,
vrch hlavy poulí zraky,
jsou-li tam tvoří jako my,
jsou-li tam záby taky!

Kniha obsahuje velmi četné a pěkné ilustrace, jimiž lektura spisu se stává zajímavější a snadnější. Přeji autorovi srdečně, aby s tím zájmem, s jakým on sám knihu psal, byla též všeobecně a zejména od mládeže studující přijata a hojně čtena.

Strouhal.

Astronomická zpráva na listopad a prosinec 1908.

Časová udání vztahují se vesměs na meridián a čas střeoevropský.

Oběžnice.

Merkur je téměř po celý listopad viditelný pouhým okem ráno před východem Slunce nad obzorem východním. Dne 13. listopadu má největší západní elongaci $19^{\circ}18'$ a o 8° severnější deklinaci než Slunce. Pohybuje se ze souhvězdí Panny souhvězdím Vah k souhvězdí Štíra. Doby jeho východu a východu Slunce jsou sestaveny v následující tabulce:

Datum	Merkur vychází:	Slunce vychází:	Rozdíl
XI. 1.	$18^h 3^m$	$18^h 53^m$	$0^h 50^m$
5.	17 29	18 59	1 30
9.	17 15	19 5	1 50
13.	17 15	19 13	1 58
17.	17 26	19 19	1 53
21.	17 40	19 26	1 46
25.	17 58	19 31	1 33
29.	18 18	19 38	1 20

V prosinci není pouhým okem viditelný.

Venuše dlí v souhvězdí Panny. Dne 22. listopadu je 4° nad Spikou. Začátkem listopadu je asi 15° vzdálena v ekliptice