

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Čeněk Strouhal
Mosaika XI

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 56 (2011), No. 2, 163--167

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/142000>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2011

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>

Mosaika XI

Čeněk Strouhal, Praha

Nové předpisy maturitní, které jsem Vám, mladí přátelé, v poslední své rozpravě ohlásil, byly ministerstvem nedávno vydány a mají datum 29. února 1908 č. 10.051. Povšechná jich tendence znamená bez odporu značné zjednodušení a usnadnění zkoušky maturitní. Ovšem přijde na to, jak se budou nové předpisy prováděti.

Co se především maturity *písemné* týče, stává se dle nových těch nařízení téměř úplně filologickou, jak na gymnasiích, tak na reálkách. Jednostrannost tato jest dojista pozoruhodnou a souvisí patrně s tím, že maturitou písemní má abiturient osvědčiti jen své vzdělání formální. Ustanovují se tři práce, rozdělené na tři dny. Prací prvou, pětihodinnou, má býti pojednání sepsané v řeči vyučovací, pro něž se určí tři themata na vybranou. O těchto thematech se praví, že mají býti uvnitř nazíracího a myšlenkového kruhu examinandova a že mají býti přiměřena výši toho všeobecného vzdělání, jež dlužno osvědčiti. O látce těchto themat se neudává ničeho. Jak viděti, jest ustanovení toto tak široké, že lze do něho vměstnati vše možné. Themata mohla by býti historická, filosofická nebo i přírodovědecká, takže by zde examinand vedle své formální dovednosti mohl osvědčiti též vědomosti odborné. Proto jsem nahoře pravil, že maturita písemná jest *téměř* úplně filologickou; dle obsahu daných themat mohla by též do oborů jiných zasahati. Výhodou značnou jest, že sobě examinand ze tří themat jedno může dle své záliby voliti. Druhou, a to jen tříhodinnou prací jest překlad z latiny do češtiny, třetí, rovněž tříhodinnou prací jest překlad z řečtiny do češtiny. Text, který dlužno přeložiti, má míti rozsah 30 až 40 tiskových řádek nebo veršů. Doba potřebná pro diktování textu, který se na tabuli napíše, nepočítá se ovšem do oné doby tří hodin pro překlad určené. Jak pozorujete, odpadá novým nařízením práce ukládající překlad z češtiny do latiny. To souvisí se změnou stanoviska dosti zásadní. U latiny – a tím méně u řečtiny, – nebude cílem vyučovacím, aby studující jazyk ovládali, nýbrž jen aby jemu rozuměli. To jest daleko snazší; je to jako prvé stadium, k němuž někdo přichází, kdo se cizím jazykům učí. Čísti v jazyku tomto a rozuměti dovede každý dosti brzy, ale vyjadřovati se v jazyku tomto, mluvití, to jest daleko nesnadnější. U živých jazyků musí býti cílem vyučovacím tyto jazyky i v tomto nesnadnějším způsobu ovládati. Tak se vysvětluje rozdíl v předpisech, jež jsou vydány pro gymnasia a reálky. Na českých reálkách bude druhou maturitní prací překlad z češtiny do němčiny (kde je tato předmětem povinným). Ale třetí prací bude opět jen překlad z frančtiny do češtiny, podobně jako u jazyků klassických, bezpochyby proto, že u nás, na našich reálkách, abiturienti tak daleko ve frančtině nepokročí, aby tuto řeč ovládali. Podobně má se věc na německých reálkách. Zde je druhou prací překlad z němčiny do frančtiny, třetí však překlad z angličtiny do němčiny. Dřívější práce mathematická odpadá úplně.

Pokračujeme v přetiskování Strouhalovy statě *Mosaika* započatém v č. 1, roč. 53 (2008). Tato část pochází z Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky XXXVII (1908).

To bude mnohým z Vás překvapení příjemné. Mathematika práce bývala pokládána za nejnesnadnější; před ní býval největší strach. Mnohdy byl dán úkol, kterým studující většinou, jak se v mluvě studentské říká, ani nehnuli. Ale na štěstí v každé třídě bývá několik dobrých matematiků, a důvěra v kolegiální výpomoc málo kdy zklamala. Snad právě tato okolnost pohnula správu vyučovací, aby raději práci matematickou zrušila. U těch jiných přece vlastní individuální schopnosti přijdou k platnosti, takže z práce lze jakýsi správný úsudek sobě vytvořiti. Na reálkách zůstává práce z deskriptivy. Zde rovněž každý musí sám osvědčiti, jak dovede rýsovat. Důležité jest ustanovení, že nepříznivý výsledek prací písemných není závadou, aby kandidát skládal zkoušky ústní. Zde tedy jest vždy dána možnost věc napravit.

Zkouška maturitní *ústní* trvá dopoledne čtyři a odpoledne rovněž čtyři hodiny. Zkoušet se bude tak, aby určitá skupina na př. čtyř abiturientů byla se zkouškou za tyto čtyři hodiny hotova, tedy buď dopoledne nebo odpoledne. Zkoušku ústní musí skládati každý studující ze všech předepsaných předmětů. Osvození na základě průměrné známky „chvalitebně“ odpadá. Bude Vás zajímati, proč se tak stalo. Zkušenosti na universitě i na technice ukázaly, že studující, kteří na základě průměrné známky „chvalitebně“ maturitní zkoušku na př. z fyziky neskládali, osvědčili často vědomosti horší, než ti, kteří, majíce známku průměrnou nižší, zkoušku skládali. Tito poslední opakovali látku a osvojili ji sobě lépe než ti „chvalitební“.

Vizme nyní, co jest předmětem zkoušky ústní, a to především na gymnasiích. Jest to: čeština, latina nebo řečtina, dějepis a zeměpis, matematika. Zkouší se tedy celkem ze čtyř pouze předmětů. Co se klassických jazyků týče, rozhoduje výsledek písemných prací o tom, z kterého předmětu abiturient ústní zkoušku skládá. Jsou-li obě práce stejně dobré, volí sobě student sám, chce-li býti zkoušen z latiny nebo z řečtiny. Volba však odpadá, když je jedna z obou prací buď lepší, nebo nedostatečná. Je-li na př. práce z latiny lepší, skládá se zkouška z latiny. Je-li práce z řečtiny nedostatečná, skládá se zkouška z řečtiny. Tato ustanovení jsou spíše direktivou pro zkušební kommissi, zejména pro praesidium; Vám, studentům, mnoho platná nejsou, poněvadž nikdo z Vás určitě neví, jak písemné práce byly klassifikovány. Je to tedy vlastně tak, jako byste dělali zkoušku z obou klassických předmětů, musíte na oba býti připraveni, třebaž se Vám pak před zkouškou ohlásí, že jedna zkouška se Vám odpouští. Jenom externisté musí vždy z obou předmětů býti zkoušeni. Zkouška z dějepisu a zeměpisu omezuje se na dějiny a na země rakousko-uherské, což jest látkou, která v oktávě se probírá. To znamená proti dřívější praxi značné omezení látky. Při zkoušce z matematiky mohou se dávat příklady též ze života praktického nebo z fyziky vzaté, ale vylučují se úkoly takové, jež předpokládají značnou matematickou zručnost a sběhllost; za to žádá se, aby každý dovedl užívat tabulek logaritmických. Zkouška z fyziky neskládá se na gymnasiích žádá. Za to však stanoví se náhrada, kterou já alespoň vítám s plným uspokojením. V oktávě budou se totiž jednotlivé partie fyziky opakovati – dle zásady tak zvané koncentrační – přehledně, aby studující přinesli s sebou ze studií gymnasiálních znalosti nikoli nahodilé, jednotlivých odstavců, jak k tomu ono nevhodné zkoušení od lekce k lekci snadno vede, nýbrž přehled celkový, v němž souvislost jednotlivých úkazů a zákonů přírodních jasně vynikne. Nebudete se učiti fyzice pro maturitu, za to snad tím horlivěji pro život. Na reálkách nastupují – místo jazyků klassických –

moderní, totiž němčina, frančtina, jinde též čeština, italština, angličina. Zkouší se však jenom z jednoho jazyka, pak z dějepisu a zeměpisu, z matematiky a též z fyziky, po případě též z deskriptivy, když písemná práce méně vyhovovala.

Zásadní změna nastane však v maturitním vysvědčení. Dosud obsahovalo každé takové vysvědčení známky ze všech jednotlivých předmětů, kterým se na gymnasiu nebo na reálce vyučovalo, a to buď na základě skutečné zkoušky maturitní nebo výkonů průměrných, dle výsledků semestrálních. Nynější maturitní vysvědčení bude velice jednoduché. Abiturient prohlásí se prostě za způsobilého čili zralého k návštěvě university nebo techniky, a to buď jednohlasně (unanimiter) nebo většinou hlasů (per majora). V prvním případě lze připojiti též dodatek „s vyznamenáním“, když pro to hlasuje alespoň většina členů zkušební kommise. Takovéto paušální vysvědčení zastře mnohé slabosti, ale též mnohé přednosti; zmizí ta různá „dostatečně“, ale též „výborně“. – Dříve se dle maturitního vysvědčení vidělo, že ten neb onen byl již na střední škole znamenitým filologem nebo matematikem, že pěstoval se zálibou vědy přírodní a pod. Nyní vše to zmizí pod rouškou oné paušální zralosti. Ba i u těch, kteří dostanou „vyznamenání“, nebude lze posouditi, v kterém oboru nebo v kterých oborech vynikli. Zdali vše to bude výhodou nebo vadou, posuďte, mladí přátelé, sami. Myslím, že slabým žákům to bude výhodou, statným pak vadou. Na vysoké školy vstoupíte jakoby netknuti svou středoškolskou minulostí. Výsledky studií dřívějších nebudou Vám závadou, ale ovšem také ne oporou.

Co se průběhu ústní zkoušky týče, obsahuje nový řád maturitní předpisy, které jsou proti dosavadní praxi studujícím velice na prospěch. Vylučují se otázky o podrobnostech, rovněž o takových jednotlivostech, které jsou jen věci paměti a nikoli zralého úsudku. Zkouška má míti ráz rozmluvy (colloquium) a má se obracet jen k věcem důležitým. Zralost může býti (per majora) vyslovena i když zkouška z jednoho předmětu vypadla slabší. V skutku každý, kdo nynější řád maturitní čte, má dojem, že má zkouška maturitní býti jakýmsi vážnějším, v jistém smyslu i slavnostnějším. zakončením studií středoškolských v duchu opravdové humanity, takže žák, který jen poněkud svědomitě pracoval, nemusí naprosto s obavou a úzkostí této zkoušce hleděti vstříc.

* * * * *

Nastalo jaro, blíží se léto a s ním ona doba vlahých, tichých a jasných večerů, kdy nad krajinou klene se modravá obloha nebeská s tím množstvím hvězd a hvězdiček, tak rozmanitých ve své zdánlivé velikosti a ve svém seskupení. Nebojte se, nechci básnický líčiti to kouzlo, kterým hvězdnaté nebe působí zvláště na mysl mladistvou, kouzlo, které nadchlo našeho Neruda k jeho krásným Písním kosmickým. Já sám, když se zadívám na oblohu nebeskou, vidím ve hvězdách těch řadu problémů, jež nám poskytují, problémů, jimiž se zabývá jednak astrofyzika, pokud se týče fyzikální povahy oněch hvězd, jednak astronomie, pokud se týče jich pohybu. Již dávno nejsou hvězdy ty „stálicemi“, stellae fixae, jeví pohyby, z nichž však mnohé jsou jenom obrazem pohybu naší země, a jen některé náležejí hvězdám samým. Víte, jak *Bradley* (1725) hledal roční parallaxu hvězdy γ Draconis a našel něco zcela jiného, totiž aberraci, ten elliptický pohyb hvězd, který pochází z elliptického pohybu naší země kolem slunce. Rovněž parallaxou způsobuje se pohyb hvězd, který má původ svůj v obíhání naší

země kolem slunce. Oba ty pohyby jsou periodické; střední poloha hvězd se jimi nemění. Ale země naše obíhající kolem slunce opisuje v prostoru světovém nikoli elipsy kruhům velice blízké, nýbrž velkolepé spirály, nevracejíc se nikdy na místo, jež někdy zaujala; a to proto, poněvadž slunce naše se všemi svými oběžnicemi jest v pohybu postupném, translačním, kterýž směřuje k určitému bodu oblohy nebeské. Proto se zdá, že v okolí tohoto bodu se hvězdy, k nimž se blížíme, poněnáhu více od sebe oddalují, na opačné pak straně hvězdy, od nichž se vzdalujeme, k sobě přibližují. Ovšem jest tato změna v seskupení hvězd nesmírně malinká; z této změny soudí se právě na onen postupný pohyb naší soustavy sluneční a hledí se určití onen bod, tak zvaný *apex* (vrchol) soustavy sluneční, k němuž onen pohyb slunce směřuje. Úmyslně se zmiňuji o tomto pohybu; nové práce, zejména Newcombovy, o této otázce, vedly k nové poloze onoho vrcholu, která téměř souhlasí s místem překrásné hvězdy naší oblohy, totiž *Vegy* v souhvězdí Lyry. V létě, koncem června, kulminuje tato hvězda asi o půlnoci jsouc od zenitu okrouhle 10° na jih vzdálena. Dojista každý z Vás hvězdu tuto zná; s hvězdami *Deneb* (labuť) a *Atair* (orel) tvoří trojúhelník téměř rovnostranný, v jehožto vrcholu jest *Atair*. Tedy k této hvězdě, kterou arabští astrologové pojmenovali *El-wâki*, z čehož vzniklo pojmenování *Vega*, letí slunce se vším, co k němu přináleží. *Vega* jest od nás vzdálena 20 světelných roků; kdyby dnes zhasla, došla by nás zpráva o tom posledním paprskem až za 20 let. Vzdálenost tato jest mírná proti vzdálenostem jiných hvězd, při nichž jde o sta nebo i tisíce světelných roků. Jakou rychlostí spějeme této hvězdě vstříc, nelze dosud přesně udati. Kdyby to byla na př. rychlost tak zvaná planetární, t. j. 30 km/sec, kterou se naše země na své dráze kolem slunce pohybuje, činila by rychlost tato jednu desetitisícinu rychlosti světelné; proto bychom k hvězdě od nás 20 světelných roků vzdálené dospěli za $20 \cdot 10.000$ let, tedy za dvě stě tisíc let. Jaké by nastaly účinky v naší soustavě sluneční, kdybychom přišli do větší a větší blízkosti onoho velikého slunce, jakým jest *Vega*, o tom by mohla živá fantazie mnoho vyprávěti. Než dosti o tom. Chtěl jsem jen upozorniti Vás, abyste onu krásnou hvězdu *Vegu* pozorovali se zvýšeným zájmem jakožto cíl (aspoň na ten čas) postupného pohybu naší soustavy sluneční.

* * * * *

Ještě o jiné známé hvězdě chtěl bych Vám něco vyprávěti. Jest to prostřední hvězda na voji Velkého vozu, nejznámějšího souhvězdí naší oblohy, kterému se též říká Velký medvěd (latinsky *ursa major*, tedy vlastně Velká medvědice). Hvězda ta se zove *Mizar*. Těsně u této hvězdy jest malá hvězdička, která se zove *Alkor*. Viděti tuto hvězdičku pouhým okem bylo vždy důkazem ostrosti zrakové. Proto již Arabové měli přísloví: „Viděl jsi *Alkora*, ale měsíc v úplňku nikoli.“ *Mizar* jest hvězdou mezi 2. a 3. velikostí, *Alkor* jest hvězdičkou 5. velikosti. Těsná blízkost obou těchto hvězd mohla by býti jen zdánlivou, a to tak, že by jedna byla snad velmi daleko za druhou, ale obě by byly téměř v téže zorné přímce. Ale není tomu tak. Obě hvězdy mají totiž svůj pohyb vlastní, a to identický, takže zůstávají v téže vzájemné odlehlosti. Z toho soudíme, že obě ty hvězdy patří k sobě, že tvoří, jak říkáme, dvojhvězdu. Takovéto dvojhvězdy jsou tedy dvě slunce k sobě náležející, jež obíhají kolem vzájemného těžiště. U dvojhvězdy *Mizar–Alkor* činí však doba tohoto oběhu mnoho tisíc let. Zajímavost jest, že hvězda

Mizar jest sama pro sebe též dvojhvězdou. Objev tento učinil dalekohledem dne 1. září 1700 berlínský astronom *G. Kirch*. Má tedy Mizar těsně u sebe ještě jednu hvězdičku, 4. velikosti, s kterou tvoří systém; ale také tento systém obíhá kolem svého těžiště nadmíru zvolna, takže oběh činí rovněž mnoho tisíc let.

Jak jsem již naznačil, jsou hvězdy předmětem pozorování astrofysikálních, kterými se zkoumá hlavně spektrum jednotlivých hvězd. Professor *Pickering* zkoumal v roce 1889 též spektrum Mizara, a shledal k svému překvapení, že určitá tmavá čára ve spektru tom (čára *K*) se někdy objevuje dvojitě. Také jiné světlé čáry ve spektru tom se periodicky rozšiřovaly a zužovaly. Na základě tak zvaného principu Dopplerova usoudil, že hvězda Mizar, která se i v silných dalekohledech jeví býti jednoduchou, jest přece dvojitou, že tedy Mizar sám jest dvojhvězdou; my říkáme dvojhvězdou *spektroskopickou*, poněvadž jenom spektrálně lze dvojitost dokázati. Z obou komponent této dvojhvězdy se při obíhání obou kolem společného těžiště jedna k nám přibližuje, druhá pak od nás vzdaluje. Právě tím vzniká pošunutí spektrálních čar v opačném smyslu, tudíž rozstoupení. V letech 1889, 1890 a 1901 bylo na astrofysikální observatoři v Postupimi v pozorováních spektrálních pokračováno a zjištěno, že ony dvě komponenty kolem společného těžiště obíhají v periodě velmi krátké, totiž za 20 $\frac{1}{2}$ dnů.

Když takovýmto způsobem bylo dokázáno, že Mizar jest spektroskopickou dvojhvězdou, vznikla otázka, zdali snad též Alkor není takovouto dvojhvězdou. Pozorování spektroskopická byla v době nejnovější (1907) konána na hvězdárně Yerkesově v Sev. Americe a měla výsledek překvapující. Také u spektra této hvězdy pozorováno, jak se tmavé čáry rozstupují a opět splývají, ale perioda toho jest velice krátkou, čítá jen málo dnů, mnoholi, dosud se neudává. Z toho tedy plyne, že také Alkor jest dvojhvězdou, jejíž obě komponenty se pohybují kolem svého těžiště, jedna se vždy od nás vzdalujíc, druhá k nám přibližujíc.

U naší sluneční soustavy máme jedině zářící slunce, kolem něhož obíhají planety tmavé. Jest pochopitelné, že také o jiných těch přechetných sluncích na obloze nebeské soudíme podobně. Snad také jsou světlymi středisky, kolem nichž obíhají světy tmavé. Ale zapomínáme, že stav naší sluneční soustavy jest dosti pozdní, že v rozvoji dlouhých tisíciletí předcházely fáse jiné, kdy také oběžnice, od slunce se odloučivše, byly tělesy zářícími. A právě fasi takovou neb podobnou shledáváme u Mizara a Alkora. Obě tyto hvězdy jsou vlastní soustavou pěti sluncí, z nichž Mizar představuje dvě, dvojhvězdu tvořící, Alkor rovněž dvě, dvojhvězdu tvořící, a k tomu ona hvězda čtvrté velikosti jest sluncem pro sebe. Obě dvojhvězdy nebyly objeveny dalekohledem, nýbrž spektrálním přístrojem! Jaký to grandiosní obraz! Pět sluncí, dvě a dvě obíhající kolem svého těžiště, u Alkora v době velmi krátké, u Mizara poněkud delší, ale přece jen poměrně malé. Vzpomeňte tohoto obrazu, když se budete dívati na Mizara a Alkora, vzpomeňte, jaký to triumf důmyslu lidského, dokázati dvojitost hvězdy, kde dalekohledy i moderní ukazují jednoduchost. Neměl jsem pravdu, že obloha nebeská skýtá nevyčerpatelné množství problémů? Přechetná ta slunce nalézají se v různých fásích rozvoje; kdyby se podařilo rozvoj ten aspoň tak určití jako na příkladech Mizara a Alkora, mohli bychom se na nich učití, jaký pravděpodobný rozvoj měla též naše sluneční soustava v dobách dávno, dávno minulých.