

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra matematiky

Maturitní zkouška z matematiky do roku 1948

Diplomová práce

Autor: Veronika Vlášková
Studijní program: N1101 – Matematika
Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy
Učitelství pro střední školy - informatika
Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Vízek

Hradec Králové

duben 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 25. 4. 2016

Veronika Vlášková

Poděkování

Velké poděkování patří Mgr. Lukášovi Vízkovi za obětavou pomoc, všestrannou inspiraci, odborné vedení, vstřícnost při konzultacích a věcné připomínky, které mi při zpracování práce poskytoval. Rovněž za pomoc děkuji personálu Státního okresního archivu Hradec Králové, Muzea východních Čech, Studijní a vědecké knihovny v Hradci Králové a Univerzitní knihovny Univerzity Hradec Králové.

Anotace v českém jazyce

VLÁŠKOVÁ, Veronika. *Maturitní zkouška z matematiky do roku 1948*. Hradec Králové, 2016. Diplomová práce. Univerzita Hradec Králové. Přírodovědecká fakulta. Katedra matematiky. Vedoucí diplomové práce Mgr. Lukáš Vízek. 81 s.

V diplomové práci se budeme zabývat historickým vývojem klasických, reálných a reformně reálných gymnázií, vyšších reálných škol a dívčích lyceí na našem území od jejich počátků do poloviny 20. století. Okrajově se zmíníme i o elementárním vzdělávání.

V této práci se především zaměříme na maturitní zkoušku z matematiky na výše zmíněných středních školách. Vysledujeme její vývoj v historickém kontextu. Konkrétně se budeme zajímat o maturitu z matematiky, okrajově se zmíníme i o ostatních předmětech. Abychom měli představu o tehdejší náplni matematiky na středních školách, uvedeme její osnovy.

Kapitoly doplníme o ukázky maturitních příkladů a zadání z její písemné a ústní části. Veškeré tyto ukázky budou pocházet ze středních škol působících v Hradci Králové.

Klíčová slova: gymnázia, vyšší reálné školy, maturitní zkouška, matematika

Anotace v anglickém jazyce

VLÁŠKOVÁ, Veronika. *Maturita exam in Mathematics since 1948*. Hradec Králové, 2016. Diploma thesis. University of Hradec Králové. Faculty of Natural Sciences. Mathematics department. Supervisor Mgr. Lukáš Vízek. 81 p.

The diploma thesis will be concerned with the historical development of grammar schools, and other types of high school typical for Czech education of the time. These are real and real reform grammar schools, higher real schools and lyceum for girls.

They will be covered since their foundation to 1950. The primary education will be mentioned marginally.

The thesis will concentrate on maturita exam in mathematics at above mentioned high schools and its development in historical context. Maturita exam in mathematics will be the main topic, other subject will also be mentioned. In order to understand the content of contemporary maturita exam, we will present the associated syllabus of mathematics at high school. The examples of tasks for maturita will be included, as well as assignments for both written and oral parts. All the examples originate from high schools in Hradec Králové.

Key words: grammar schools, higher real schools, maturita exam, mathematics

Obsah

Úvod	1
1 Vývoj středního školství	3
1.1 Jezuitský a piaristický řád	3
1.2 Transformace školství v 18. století	4
1.3 Transformace středního školství 1848-1918	6
1.4 Transformace školství 1918-1945	10
2 Historický vývoj maturitní zkoušky	16
2.1 Zavedení maturitní zkoušky	16
2.2 Maturitní zkouška po Marchetově reformě	20
2.3 Maturitní zkouška v období 1. Československé republiky	22
3 Gymnázium Josefa Kajetána Tyla	28
3.1 Historie gymnázia	28
3.2 Maturitní zkouška a osnovy na gymnáziu v Hradci Králové	31
3.2.1 Maturitní zkouška po Marchetově reformě	40
4 Dívčí střední školy	45
4.1 Historie dívčího vzdělávání	45
4.2 Dívčí střední školy v Hradci Králové	46
4.2.1 Maturitní zkouška a osnovy	47
5 Vyšší reálná škola a státní reálné gymnázium v Hradci Králové	53
5.1 Historie vyšší reálné školy a státního reálného gymnázia v Hradci Králové	53
5.2 Maturitní zkouška a osnovy matematiky	55
Závěr	70
Seznam použité literatury	72
Seznam příloh	75
Přílohy	76

Úvod

Tato Diplomová práce je věnována vývoji klasických, reálných a reformních reálných gymnázií, vyšších reálných škol a dívčích lyceí v českých zemích do poloviny 20. století. Je zde přiblíženo postavení maturitní zkoušky z matematiky ve sledovaném období v kontextu tehdejší vzdělávací soustavy. Dále práce obsahuje několik ukázek maturitních otázek, příkladů a písemných prací z matematiky.

Kapitola *Vývoj středního školství* je věnována systému elementárních škol na našem území do poloviny 20. století. Krom popisu tehdejších typů základních škol jsou zde uvedeny změny v povinné školní docházce, délce školního roku a historické postavení učitelů. Jednotlivá fakta jsou doplněna historickými souvislostmi. Následně je popsán vývoj středních škol. Zmapovány jsou okolnosti vzniku a vývoje klasických, reálných, reformně reálným gymnáziím, vyšších reálných škol a lyceím na našem území do poloviny 20. století.

Kapitola *Historický vývoj maturitní zkoušky* je věnována vývoji maturitní zkoušky na středních školách. Jsou zde zmíněny její kořeny, které spadají do zahraničí. Chronologicky je zmapováno kdy a na kterém typu střední školy byla maturita zavedena, z jakých předmětů se skládala, jakou měla formu a jak vypadal průběh samotné zkoušky. Kapitola je rozdělena na tři části podle období, během kterých došlo k nejrozsáhlejším změnám u examinační zkoušky. Podrobněji je sledováno vyučování matematice, přičemž je přiblíženo kdy a na které střední škole byla povinným maturitním předmětem v písemné nebo ústní části.

Třetí kapitola *Gymnázium Josefa Kajetána Tyla* je zaměřena na toto gymnázium v Hradci Králové. Pozornost je věnována jeho vývoji a budovám, v nichž sídlilo. Zmíněny jsou i významné osobnosti, které se na gymnáziu vzdělávali nebo na něm působili jako členové učitelského sboru či ředitelé. Druhá část této kapitoly mapuje proměny a strukturu maturity, ke které jsou uvedeny ukázky zadání písemné a ústní zkoušky z matematiky z vybraných let. Jsou zde zaznamenány osnovy matematiky, které platily pro všechna gymnázia.

V kapitole *Dívčí střední školy* je popsána historie dívčího středoškolského vzdělávání. Nejprve jsou sledovány proměny postojů společnosti ke vzniku a rozvoji dívčích středních škol. Poté je konkrétně představen vývoj dívčího lycea v Hradci Králové, jeho přeměny na reformní reálné, reálné a nakonec klasické gymnázium. Připojeny jsou ukázky písemné a ústní maturitní zkoušky z matematiky ve vybraných letech. V kapitole jsou zařazeny i osnovy matematiky lycea a reálného gymnázia od počátku 20. století do jeho poloviny.

V kapitole *Vyšší reálná škola a státní reálné gymnázium v Hradci Králové* se nejprve věnujeme *Vyšší reálné škole v Hradci Králové*, která byla jednou z nejstarších typů reálných škol na našem území. Je přiblížen její vznik, vývoj a organizační změny od 50. let 19. století do 40. let 20. století, kdy byla přeměněna na reálné gymnázium. Jsou zde uvedeny i problémy města, tehdejšího zřizovatele s financováním chodu školy v 70. a 80. letech 19. století. Historická fakta této střední školy jsou doplněna o matematické osnovy a ukázky písemných a ústních maturitních zkoušek

z matematiky. Kromě jednotlivých zadání jsou zde uvedena i některá řešení testů. V této kapitole je popsána cenná dohledaná archiválie, všechna navrhovaná zadání maturitních příkladů, z nichž zemský školní inspektor vybíral tři úlohy pro písemnou část examínace.

Veškeré informace, které jsou v práci uvedeny jsou čerpány z dobových publikací ze Studijní a vědecké knihovny v Hradci Králové a z Univerzitní knihovny Univerzity Hradec Králové. Zároveň také z Muzea východních Čech v Hradci Králové a archivních fondů jednotlivých středních škol uložených ve Státním okresním archivu v Hradci Králové. Veškerému personálu těchto institucí patří velké poděkování za ochotu a vstřícnost.

1 Vývoj středního školství

V této kapitole se budeme věnovat vývoji základního a středního školství na našem území od 16. století do poloviny 20. století, respektive do 2. světové války.¹ Zachytíme momenty, které nastíní strukturu klasických, reálných a reformně reálných gymnázií a vyšších reálných škol, abychom v další kapitole mohli navázat samotnou historií maturitní zkoušky a účelně se odkazovat na vývoj středních škol.

1.1 Jezuitský a piaristický řád

Úplně prvním gymnáziem založeným v Čechách roku 1556 je *Akademické gymnázium* v Praze, které bylo zřízeno při jezuitské koleji v Klementinu a je považováno za nejstarší ve střední Evropě.² Na tomto gymnáziu se do roku 1793 prvních pět tříd latinských dělilo na nižší gramatické a vyšší rétorické třídy. Ostatní gymnázia působící v 16. století byla šestiletá a měla čtyři třídy nižší gramatické a dvě humanitní.

Po třicetileté válce bylo třeba provést nápravu školství, které bylo rozvráceno. Tohoto úkolu se ujal jezuitský a piaristický duchovní řád. V jezuitských ústavech se výchova a výuka řídila základní latinsky psanou normou *Ratio atque Institutio studiorum*,³ respektive její konečnou podobou *Ratio atque Institutio studiorum Societatis Jesu* z roku 1599, která byla platná až do roku 1773.⁴ Studenti gymnázia podle této normy museli projít nejprve tři třídy gramatické (principia, gramatika a syntaxe) a poté dvě třídy humanitní (poezie, rétorika). Je zajímavé, že matematika byla zařazena v gramatice a probírala se vedle latinské mluvnice. V jezuitském systému totiž matematika spolu s přírodními vědami stála poněkud stranou, důraz byl kladen spíše na humanitní předměty. Tento duchovní řád situoval své školy převážně do velkých měst a jeho zájem směřoval spíše ke starším studentům, kterým bylo umožněno univerzitní vzdělávání.

Piaristé, kteří na našem území působili od roku 1631, měli své koleje a školy v malých městech a věnovali se i dětem nejmladšího věku.⁵ Společným tématem obou řádů byla gymnázia, ale piaristé měli školský systém pokrokovější a tolerantnější, jelikož vedle latinského jazyka a náboženství věnovali větší pozornost reálným předmětům. Gymnázia tohoto řádu se dělila na čtyři nižší třídy gramatické a dvě humanitní.⁶

¹ Kapitola končí v době 2. světové války, jelikož vývoji školství od poloviny 20. století je věnována bakalářská práce VLÁŠKOVÁ, Veronika. *Maturitní zkouška z matematiky*. Hradec Králové, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové. Přírodovědecká fakulta. Katedra matematiky. Vedoucí práce RNDr. Ladislava Francová, Ph.D. 79 s.

² Tomuto gymnáziu se podrobně věnuje HRUŠKOVÁ, Marie, ed. *Almanach Gymnázia nositele Řádu práce Praha 1, Štěpánská*. Praha: Ředitelství a ZV ROH gymnázia Praha 1, Štěpánská, 1986. 144 s.

³ Hlavním úkolem této normy bylo: *Vést žáky k poznání a lásce k Spasiteli a vychovávat je k jeho větší slávě, a to na základě úplného osvojení řeči slovem i písmem*. ([Ob], s. 43)

⁴ Hlavní principy byly zformulovány už v době působení zakladatele řádu, sv. Ignáce z Loyoly (1491–1556), což bylo ve 40. letech 16. století.

⁵ První piaristická kolej byla založena v Mikulově v roce 1631.

⁶ Podrobněji je jezuitskému a piaristickému řádu věnována diplomová práce [Ob].

V červnu roku 2011 oslavili ve Strážnici jediní piaristé v České republice své třísté osmdesáté výročí od příchodu na naše území. V tomto moravském městě bylo v roce 1634 založeno piaristické gymnázium, které po svém vzniku prošlo mnoha změnami a pro nedostatek žáků zaniklo roku 1884. Ovšem po mnohaletém úsilí bylo opět obnoveno a studenti mohli ve školním roce 1897/1898 nastoupit ve Strážnici do nového *Purkyňova gymnázia*.⁷ S touto školou je spjat i náš první československý prezident T. G. Masaryk (1850–1937), který tam v 60. letech 19. století jeden školní rok studoval.⁸ Na jeho počest byla na bývalé městské reálce umístěna pamětní deska, kterou návštěvníci Strážnice mohou vidět i dnes.⁹

1.2 Transformace školství v 18. století

Základní školství

Otázek týkajících se školství se ujala císařovna Marie Terezie (1717–1780),¹⁰ která si do Vídně pozvala uznaného a zkušeného správce pruského a slezského školství Johanna Ignaze von Felgiberova (1724–1788). Na základě jeho návrhu byl v roce 1774 vydán tzv. *Všeobecný školní řád* zavádějící všeobecnou vzdělávací povinnost¹¹ pro děti poddaných ve věku 6–12 let.¹² Na vesnicích při farách vznikaly *triviální školy* (podle tzv. trivia, neboli čtení, psaní a počítání), vyučovalo se v mateřském jazyce a vedle trivia bylo samozřejmě obsahem vzdělávání i náboženství. Žáci mohli ze škol triviálních přestoupit do větších měst na *hlavní školy*, kde k triviu a náboženství byly přidány ještě základy reálií, latiny, sloh, kreslení a geometrie. Ve vyšších třídách se žáci učili pouze německy a byli připravováni pro práci v zemědělství a řemeslech. Tytéž předměty jako ve škole hlavní byly ve větším rozsahu vyučovány na *normálních školách*, které byly situovány ve velkých městech a měly za úkol připravit žáky pro studium na gymnáziu, v poslední třídě byl důraz na přípravu pro praktický život.¹³ Při normálních školách byly zřizovány i tzv. *preparandy*, jinak řečeno přípravky pro budoucí učitele triviálních a hlavních škol. Tento systém elementárního školství u nás platil až do roku 1869.

⁷ Gymnázium se po svém obnovení v roce 1897 nazývalo *C. k. státní gymnázium*, poté mělo ještě sedm různých názvů. Svůj konečný název *Purkyňovo gymnázium* získalo v roce 1990 a škola funguje i dnes. Více informací o historii této školy nalezneme v publikaci MRKVOVÁ, Ludmila. *Vyšší bratrské školství a strážnické gymnázium*. Strážnice: Občanské sdružení při Purkyňově gymnáziu Strážnice, 2007. 296 s. nebo na webové stránce školy <<http://www.gys.cz>> [cit. 2015-10-05].

⁸ T. G. Masaryk se narodil v Hodoníně a poté se v dětství s rodinou několikrát stěhoval, ale vždy v okolí Strážnice a Hodonína, tedy stále blízko piaristického gymnázia. Školní rok ukončil s vyznamenáním a následně studoval v Brně.

⁹ Tato deska byla odhalena na průčelí budovy v roce 1994, ve které dnes sídlí střední odborné učiliště.

¹⁰ Informace o životě Marie Terezie nalezneme v publikaci HERRE, Franz. *Marie Terezie: velká žena na habsburském trůně* (přeložili Milada a Milan Kouřimský). Praha: Brána, 2004. 277 s. ISBN 978-80-7243-562-3.

¹¹ Všeobecnou vzdělávací povinnost nemůžeme ztotožňovat s povinnou školní docházkou. Děti neměly povinnost chodit do školy celoročně, například venkovské děti se vzdělávaly jen v zimě.

¹² Původní znění *Všeobecného školního řádu* bylo *Allgemeine Schulordnung für die deutschen Normal-, Haupt- und Trivialschulen in den sämtlichen k.k. Erbländern* v překladu *Všeobecný školní řád pro německé normální, hlavní a triviální školy ve všech císařsko-královských dědičných zemích*.

¹³ V roce 1774 vznikly první normální školy v Brně a Praze, v Hradci Králové byla zřízena za kostelem sv. Ducha v roce 1777.

Zajímavostí je, že *Všeobecný školní řád* z roku 1774 odlišoval délku školního roku na vesnicích a ve městech. Ve městech studenti nastupovali 3. listopadu a končili v sobotu před velikonoční nedělí, poté pokračovali první pondělí po neděli po Velikonocích a končilo na sv. Michala (29. září). Na venkovských školách začínala výuka 1. prosince a trvala až do konce března. Další vyučování začínalo v pondělí po první neděli po Velikonocích a končilo též na sv. Michala, ale mezitím měli volno v obdobní žní a o církevních svátcích. Tento systém trval do roku 1805, kdy se rozhodlo o začátku školního roku mezi říjnem a listopadem, konec nebyl určen, jen prázdniny neměly být delší než pět týdnů.¹⁴

Gymnázia

Do 18. století byla gymnázia řízena církevními řády a měla za úkol připravit studenty na univerzitní vzdělávání. Od roku 1735 do školských záležitostí stále častěji zasahovala státní správa a první výraznější úpravu gymnaziálního studia navrhl piarista a prefekt savojské akademie Gratian Franz Marx (1721-1810). Nový učební plán z října roku 1775, který byl schválen na základě jeho návrhu, zavedl jednotné učební plány a osnovy, školné, podrobil gymnaziální školství státu a zkrátil studium o jednu třídu. Nově označoval gymnázia jako pětiletá střední školy, které mají tři třídy gramatické a dvě humanitní. A navíc zavedl přijímací zkoušky, na něž se mohl dostavit pouze uchazeč starší deseti let, který musel prokázat vědomosti z normální nebo hlavní školy. Po ukončení gymnázia by každý student měl být připraven především pro státní službu a pro univerzitní vzdělávání.

Na základě nového učebního plánu vydaného v roce 1805 byla gymnázia sídlící v univerzitách a ve velkých městech rozšířena na šestiletá.¹⁵ V pětiletých venkovských gymnáziích bylo redukováno přírodovědné vyučování. Tento systém se změnil v roce 1819, kdy byla sjednocena délka všech gymnázií na šest let.

Zajímavé je, že gymnaziální třídy byly omezeny počtem studentů, do žádné třídy se jich nesmělo přijmout více než 80. Na konci každého pololetí studenti skládali zkoušky, po kterých sbor stanovil výsledky a ty jim poté ohlašoval. Pro jednotlivé ročníky byl omezen i počet vyznamenání, pokud ve třídě bylo přes 30 studentů, mohlo být nejvýše pět vyznamenání, v opačném případě mohla být pouze tři.

Reálky

Citujme slova Šafránkova: *Myšlenka, vyučovati mládež reáliím, náleží Komenskému. Proti verbalismu své doby Komenský první dal heslo: uč věcem, poznávej věci.* ([Ša1], s. 225) Stejnou myšlenku jako Komenský měl německý filosof, vědec, matematik a teolog Gottfried Wilhelm von Leibnitz (1646–1716), který od roku 1708 shromažďoval žáky z měšťanských škol a čtyřikrát týdně jim na zvláštním kurzu vy-

¹⁴ Více informací o organizaci základního školství nalezneme v předpisech, které vydávalo tehdejší Ministerstvo kultu a školství v *Věstník vládní u věcech škol obecných v království českém*. Praha: Zemská školní rada, 1871–1918. 48 sv. a v *Věstník vládní pro školy obecné v markrabství Moravském*. Brno: Zemská školní rada na Moravě, 1883-1918.

¹⁵ Pro reformu školství byla nově zřízena Dvorská studijní a revizní komise, která vydala učební plán. Původní Dvorská studijní komise (v originálním znění *Studienhofkommission*) byla založena za vlády Marie Terezie v roce 1760 jakožto nejvyšší orgán řídicí celé školství.

kládal matematiku a mechaniku. Dále v tomto duchu pokračoval evangelický teolog Johann Julius Hecker (1707–1768), který roku 1747 zavedl v Berlíně první školu reálného rázu. Zajímavě se k reálkám vyjádřil Šafránek: *Reálka je školou občanskou, kdežto gymnasium je školou pro studenty.* ([Ša1], s. 226)

I u nás byla pocíťována potřeba vzdělání reálného, které naše školství neposkytovalo v takové míře, která byla nutná pro tehdejší řemeslnické, zemědělské nebo obchodní povolání. Z tohoto důvodu byly v únoru roku 1804 zřízeny první trojtřídní reálky, na kterých se učilo 30 hodin týdně. Odlišnost reálek od škol hlavních uváděl Šafránek: *Lišily se pouze tím, že na reálky dosazovány byly odborné síly učitelské.* ([Ša1], s. 230) Další posun ve formě zřizování těchto středních škol byl zaznamenán ve 30. letech 19. století, kdy mezi první založené reálné školy patřila dvouletá reálka v Praze zřízená při technickém ústavu,¹⁶ dále trojtřídní v Rakovníku (1829), která měla hospodářsko-lesnické zaměření a v Liberci (1837) průmyslo-obchodní.

1.3 Transformace středního školství 1848-1918

Základní školství

V roce 1855 předal stát školství zpět do rukou církve dohodou zvanou *konkordát*.¹⁷ Církev nově rozhodovala například o obsazení volných učitelských míst nebo schvalovala učebnice. Vydáním říšského zákona roku 1868 byl konkordát zrušen a církve mohla zasahovat už jen do řízení a organizace vyučování náboženství.

Základní reforma elementárního školství byla provedena v květnu roku 1869 za ministra kultu a vyučování Leopolda Hasnera (1818–1891),¹⁸ kdy vyšel v platnost tzv. *Velký říšský zákon*, který stanovil osmiletou školní docházku pro děti ve věku od šesti do čtrnácti let,¹⁹ dále zavedl *obecné a měšťanské školy* a zároveň učitelské ústavy pro vzdělávání učitelů.²⁰ Dosavadní triviální, hlavní a normální školy byly nahrazeny obyčejnými obecnými a měšťanskými školami.²¹ Na Velký říšský zákon navazoval *školní a vyučovací řád* pro školy obecné vydaný v roce 1870, který zavedl povinnou školní docházku, čímž zvýšil úroveň obecného vzdělávání.²²

¹⁶ Tato reálka měla sloužit jako příprava pro studium na technickém ústavu, který má od roku 1920 oficiální název *České vysoké učení technické v Praze*. Bližším informacím o škole a o tom, jak se název školy neustále měnil se věnuje BEČVÁŘOVÁ, Martina. *Česká matematická komunita v letech 1848–1918*. Praha: Reprintedisko UK MFF, 2008. 27. s. ISBN 978-80-7378-028-9.

¹⁷ Dohoda byla uzavřena mezi státem a církví.

¹⁸ Ministr kultu a vyučování byl ve své funkci v letech 1868–1870.

¹⁹ Když žáci ovládali nejpotebnější předepsané vědomosti, mohli školu opustit dříve.

²⁰ Zákon byl někdy označován jako *Květnový zákon* nebo *Hasnerův zákon*.

²¹ Podrobné informace nalezneme v publikaci [Val, Kas].

²² Novela zákona z roku 1883 pro venkovské děti a pro děti z nemajetných rodin zavedla úlevy od školní docházky. Po dokončení šestého roku docházky jim bylo umožněno chodit do školy buď jenom část školního roku, nebo v průběhu celého roku jenom ve vybraných dnech v týdnu, nebo pouze půl dne denně. Novela byla zrušena tzv. *Malým školským zákonem* z roku 1922. Tyto informace pochází z *HURÁ DO ŠKOLY! - Výstava o prvňáčcích a (nejen) pro prvňáčky* ze sbírek Národního pedagogického muzea a knihovny J. A. Komenského v Praze. Tato výstava se konala od září roku 2015 do ledna roku 2016 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové. (viz plakát *Délka povinné školní docházky*)

Žáci nejprve pět let navštěvovali obecnou školu, kde se měli naučit mravnosti, zbožnosti a rozvíjet poznání, které bylo nutné pro další vzdělávání.²³ Po pěti letech mohli pokračovat na gymnáziu nebo dál tři roky prochodit obecnou nebo měšťanskou školu. Délku a charakter školy uváděl zřizovatel, mohla být osmiletá nebo tříletá navazující na pátý ročník obecné školy. Jak píše Příhoda ve svém díle: *Těm, kteří na školu náklad vedou, zůstává se, aby si obecnou školu zařídili tak, aby zároveň byla školou měšťanskou; v případě této skládá se škola taková z 8 tříd; mohou však zřídit se také samostatné školy měšťanské o 3 třídách, ježto se připojí k 5. ročníku školy obecné.*²⁴ ([Pří], s. 27) Pokud se student rozhodl pro střední školu, mohl na ni přejít po dokončení osmého roku měšťanské školy, z obecných škol odcházeli studenti přímo do praxe. Tento školský systém zůstal v zásadě nezměněný až do roku 1948.

V srpnu roku 1870 bylo vydáno nařízení, které upravovalo začátek školního roku mezi 1. zářím a 1. listopadem a délku školního roku na 46 týdnů, prázdniny bylo možné rozložit jakkoli do 6 týdnů.²⁵

Gymnázia

Při revoluci roku 1848 skončila rakouská dvorská studijní komise a školská politika byla řízena nově vzniklým Ministerstvem kultu a vyučování.²⁶ Podle záměru Franze Exnera (1802–1853) a Hermanna Bonitze (1814–1888) provedlo ministerstvo tzv. *Exner-Bonitzovu reformu* střední školy v roce 1849. Veškeré změny v tehdejší školské výchově vycházely z návrhu zákona zvaného *Nástin organizace gymnázií a reálék*,²⁷ jiné publikace návrh označují jako *Bonitz-Exnerův Organizační nástin*.²⁸ Podle Nástinu bylo smyslem gymnázií poskytnout vyšší všeobecné vzdělání za podstatného užití starých klasických jazyků a literatury a zároveň připravit ke studiu na univerzitě.²⁹

Nástin přinesl novou strukturu gymnázií. Místo původních šestiletých vznikla osmiletá, která se dělila na dva čtyřleté cykly. Pokud student absolvoval nižší stupeň, mohl pokračovat na vyšším stupni, vyšší reálce, jiné střední škole nebo začal pracovat v různých úřednických funkcích. Student který měl zájem o univerzitní vzdělávání, musel absolvovat i druhé čtyři roky. Gymnázia se změnila i obsahově, do popředí se dostává výuka matematicko-přírodovědných předmětů. Důkazem toho jsou slova pocházející z předmluvy Nástinu, které citujeme z práce Kopáče: *Staré jazyky byly pokládány za předmět, na němž na gymnasiích jako na těžišti všecko vy-*

²³ Obsah vzdělávání tvořily tyto předměty: náboženství, jazyk, počty, reálie, psaní, nauka o formách geometrických, zpěv a tělocvik.

²⁴ Více se dočteme v knize PŘÍHODA, Václav. *Organisace střední školy, Přednáška z letního semestru 1929*. Praha: Fechtmer a spol., 1929. 71 s.

²⁵ V roce 1882 byly prázdniny na obecných školách sjednoceny se školami středními a prodlouženy na 8 týdnů.

²⁶ Ministerstvo kultu a vyučování bylo zřízeno v březnu roku 1848.

²⁷ V původním znění *Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Osterreich*.

²⁸ Jak uvádí Kopáč: *Bonitz-Exnerův Organizační nástin se ostatně dočkal výročí bezmála stoletého. Jeho platnost byla u nás zrušena teprve zákonem o jednotné škole z 21. dubna 1948; trvala tedy 99 let.* ([Ko], s. 77)

²⁹ Bližší informace o Nástinu organizace gymnázií a reálék v monarchii nalezneme v VESELÁ, Zdenka. *Dokumenty z vývoje české střední školy 1849-1939*. Praha: SPN, 1973. 147 s.

učování má spočívati; uskutečňování této myšlenky stávalo se však stále obtížnější, čím více místa a samostatné platnosti vyžadovaly tzv. reálie, které si jich také dovedly vydobýt. Dnes pak uskutečniti to je už nemožno. Matematika a vědy přírodní nemohou být zanedbávány a nedovolují také, aby jejich životní síla byla prázdným stínem nějaké jiné, od nich podstatně odlišné disciplíny. ([Kop], s. 27)

Do konce 19. století neexistovaly plnohodnotné střední školy pro dívky, ty mohly dokončit pouze základní vzdělání. Prvním krokem k dívčímu střednímu školství byl rok 1872, kdy bylo studentkám jako tzv. *privatistkám* umožněno prochodit chlapecká gymnázia. Význam slova *privatistka* uvádí Morkes: *To znamenalo, že se sice mohly účastnit vyučování, nesměly při něm ale být vyvolávány (zkoušeny mohly být pouze pro stanovení známky na vysvědčení) a o přestávkách musely být v místnosti oddělené od studentů. To všechno přinášelo problémy, takže chlapecká gymnázia neměla o dívčí privatistky zájem.* ([Mor1], nestránkováno) Až zásluhou Elišky Krásnohorské (1847–1926)³⁰ vzniklo v Praze roku 1890 první dívčí osmileté *gymnázium Minerva*, které bylo soukromé.³¹

Nově pro dívky vznikala šestiletá lycea na počátku 20. století, která je měla připravit pro další studium.³² Ještě za první republiky mohly dívky absolvovat pouze dívčí střední školy. Teprve až rok 1921 přinesl studentkám možnost vybírat si střední školu bez omezení, mohly tedy začít studovat společně s chlapci. Rokem 1922 byla dívčí lycea postupně rušena a byla převedena na reformní reálná gymnázia.

Reálky

Výše zmíněná reforma přinesla i nový typ střední školy, vedle osmiletých gymnázií vznikly šestileté reálky, jelikož byl nedostatek odborných středních škol. Obsahově byly zaměřeny na všeobecné vzdělávání se zřetelem na přírodovědně-technické předměty. Podobně jako gymnázia byly děleny na dva stupně (nižší a vyšší) a studenty připravovaly na techniku nebo pro uplatnění na trhu práce. Student mající zájem o univerzitní vzdělávání musel absolvovat i vyšší stupeň reálky, v opačném případě pokračoval ve čtvrtém prakticky zaměřeném ročníku a po jeho absolvování odcházel do praxe. První česká šestitřídní reálka byla otevřena v Praze roku 1849.

V roce 1868 byly reálky prodlouženy o jeden ročník, staly se tedy sedmiletou střední školou rozdělenou na nižší (čtyřletý) a vyšší (tříletý) stupeň se stále stejným posláním. Změny přicházely v dalších letech, kdy se je vláda snažila změnou osnov a prodloužením na osm let ztotožnit s gymnázií.³³ V konečné verzi se podařila jen změna osnov, společenského zrovnoprávnění s gymnázií se dočkaly až po zavedení maturitní zkoušky.³⁴

³⁰ Vlastním jménem Alžběta Pechová, česká básnířka, libretistka, spisovatelka a překladatelka.

³¹ Gymnázium je pojmenované podle římské bohyně vzdělanosti, jak uvádí ([Mor1], nestránkováno). Blíže se Elišce Krásnohorské a gymnáziu *Minerva* věnuje TARDONOVÁ, Veronika. *Eliška Krásnohorská a Ženské listy (1873–1926)*. Pardubice, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Fakulta filozofická. Katedra historických věd. Vedoucí práce prof. PhDr. Milena Lenderová CSc. 58 s.

³² První české lyceum vzniklo v roce 1901 v Brně. V Hradci Králové bylo založeno roku 1907.

³³ Hlavní důvod prodloužení byl ten, že *učebná osnova kladla namnoze požadavky příliš vysoké a předpisovala počet hodin od počátku příliš značný.* ([Kád], s. 259)

³⁴ V roce 1898 byly do osnov reálek přidány hodiny jazyků, ale zároveň bylo omezeno vyučování matematickým disciplínám, matematika byla zkrácena o 2 hodiny týdně.

Reálná gymnázia

Reálná gymnázia jsou nejmladším typem středních škol v Rakousku a už jak název napovídá, spojovala vzdělávací výhody klasických gymnázií a reálék. Citujme Kádnera: *Sám Bonitz uznával za vhodné, aby se hochům vstupujícím do střední školy dala možnost, aby mohli o několik let oddáliti volbu mezi gymnasiem a reálkou, k čemuž by prý bylo pouze potřebno, aby budoucí gymnasisté a realisté po ukončení obecné školy ještě několik let beze škody po svém vzdělání mohli ztráviti společně v jedné a téže třídě.* ([Kád], s. 265)

Počátky těchto středních škol mají kořeny v 60. letech 19. století a za jejich zakladatele je považován český pedagog a politik Václav Křížek (1833–1881), který byl ředitelem na prvním reálném gymnáziu založeném v Táboře roku 1862, které bylo sedmileté.³⁵ Co se týče vyučování na reálném gymnáziu, z celkového počtu 209 hodin v I.-VII. ročníku měli společných 156 hodin, gymnazisté měli ještě 46 a realisté 53 svých hodin. Osmý ročník navštěvovali už jen gymnazisté. V tomto duchu začala vznikat další reálná gymnázia v Chrudimi (1866), Praze (1865) a v Plzni (1871).

V 70. letech 19. století Rakousko usilovalo o úpravu reálných gymnázií, změna se týkala třídního systému a osnov. Od roku 1872 v Čechách (na Moravě od roku 1874) platilo, že I. a II. ročník zůstával stále společný, ovšem III. a IV. se dělil na větev gymnazijní a reálnou, zbylé ročníky (vyšší reálné gymnázium) byly zrušeny. Právě z tohoto důvodu došlo k úpravě osnov. Po absolvování reálného gymnázia (třídy I.-IV.) mohli studenti pokračovat na vyšším gymnáziu nebo vyšší reálce.³⁶

Několik let po úpravě se objevily první nedostatky osnov ze 70. let 19. století. Reálná gymnázia byla přetížená, protože na tento typ střední školy se hlásili převážně slabší žáci a jejich vědomosti například z matematiky se se studenty reálék a gymnázií nedaly srovnat. Tato fakta směřovala k myšlence, že by reálná gymnázia měla zaniknout. Pro jejich záchranu byly znovu upraveny učební osnovy, což nepomohlo a jejich počet se neustále snižoval. Dospělo to až k tomu, že v roce 1908 bylo v Čechách pouze šest reálných gymnázií (v Novém Bydžově, Kolíně, Klatovech, Chrudimi a dvě v Praze) a na Moravě žádné.

Po prázdninách roku 1908 začala reálná gymnázia vzkvétat, jelikož byly vydány nové organizační osnovy ministrem kultu a vyučování doktorem Gustavem Marchetem (1846–1916).³⁷ Tyto nové osnovy se už tolik nelišily od těch gymnaziálních, například v matematice se od sebe nelišily vůbec, zato deskriptivní geometrii bylo věnováno minimum hodin. V témže roce byla reálná gymnázia rozdělena na dva typy - typ A (reálné gymnázium) a typ B (reformní reálné gymnázium).

Reformní reálná gymnázia

Reformní reálná gymnázia vznikla v roce 1908 (současně s Marchetovými osnovami pro reálná gymnázia) a měla osm postupných ročníků. Vznikla po snaze spojit

³⁵ Gymnázium bylo financováno městem Tábor a vyučovacím jazykem zde byla čeština.

³⁶ Jen pro úplnost uvedeme, že v roce 1872 bylo celkem 25 reálných gymnázií, v roce 1878 jich bylo dokonce 41.

³⁷ Gustav Marchet byl rakousko-uherský, respektive předlitavský vysokoškolský pedagog, právník a politik, ministrem kultu a vyučování Předlitavska byl v letech 1906–1908.

studium gymnazijní se studiem na reálných školách, účel těchto gymnázií proto můžeme ztotožnit s cílem reálných gymnázií, jak píše Potůček: *Jeho nižší stupeň se shodoval s nižší reálkou, připojené vyšší třídy reálně gymnazijního typu vypustily ve srovnání s reálkou z výuky chemii a deskriptivní geometrii, omezily výuku kreslení a zavedly výuku filozofické propedeutiky a rozsáhlou výuku latiny začínající v páté třídě.* ([Po], s. 8) Při obecné středoškolské reformě v roce 1933 došlo ke změně osnov a od téhož roku reformní reálná gymnázia *existovala jen jako vyšší typ (V.-VIII. ročník) a navazovala na nižší reálku.* ([Val, Kas], s. 77) V Čechách bylo první reformní reálné gymnázium založeno roku 1909 ve Vrchlabí.³⁸

1.4 Transformace školství 1918-1945

Zákonem z 28. října 1918 bylo ustanoveno, že zůstávají v platnosti veškeré dosavadní rakouské zákony a nařízení. To se týkalo i školství v českých zemích. ([Po], s. 12) V našem školství se prováděly pouze dílčí změny, které nastíníme v této kapitole.

Základní školství

Dílčí změny pro území Československé republiky byly provedeny tzv. *Malým školským zákonem* z července roku 1922.³⁹ Zákonem byla zavedena osmiletá školní docházka po celém území ČSR a zároveň byly zrušeny úlevy ve školní docházce.⁴⁰ Gramotnost dětí na vesnicích a ve městech zajišťovala jednotná pětiletá *obecná škola*, na kterou navazovaly nižší střední školy nebo tříleté *měšťanské školy*, ze kterých žáci odcházeli do praxe nebo na střední školy.

Ve 20. letech 20. století byly snahy o přejmenování měšťanky na občanskou školu. Citujme Kádnera: *Ministerstvo školství se pokusilo změnit také vžilý a ustálený název školy měšťanské docela zbytečně ve školu „občanskou“, patrně jen z příčin politických (název měšťanská škola má příchuť buržoasní) a snad i proto, že školy toho druhu jsou již také po vesnicích, takže starý název mohl by se zdát příliš úzký. Ale nový název je zato zase příliš široký (občanské jsou přece školy všechny, i univerzita!) a vede často k zbytečným, ba i komickým nedorozuměním již podobností zkratk obecné a občanské.* ([Kád1], s. 45) K tomuto přejmenování nedošlo.

Po vzniku *Protektorátu Čechy a Morava* chodili nejmladší žáci na obecnou školu, ze které od září roku 1941 odcházeli ze čtvrtého ročníku na měšťanku, odbornou školu nebo po složení přijímacích zkoušek na reálku či některý typ gymnázia. Od téhož roku byly měšťanky přejmenovány na hlavní školy.⁴¹ Venkovské děti, které ve svém okolí neměly měšťanku, pokračovaly další tři roky na obecných školách, odkud ale nebylo možné jít dál studovat na střední školu.

Vývoji základního školství, povinné školní docházce, společenskému postavení učitelů, školským budovám, školní hygieně nebo vzdělávání učitelů byla věnovaná

³⁸ Škola je aktivní i dnes jako *Gymnázium Vrchlabí*. Informace o historii této školy jsou dostupné na <http://www.gymvr.cz> [cit. 2015-11-5].

³⁹ Zákon byl označován jako malý, protože zaváděl pouze dílčí úpravy.

⁴⁰ Úlevy ve školní docházce vyšly v platnost novelou z roku 1883.

⁴¹ Více viz ([Špr], nestránkováno).

Výstava o prvňáčcích a (nejen) pro prvňáčky ze sbírek Národního pedagogického muzea a knihovny J. A. Komenského v Praze, která se konala od září roku 2015 do ledna 2016 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové.⁴² Pro doplnění ocitujeme z této expozice délku povinné školní docházky podle měnící se legislativy (viz plakát *Délka povinné školní docházky*):

- 1774 - 1869 (6 let)
- 1869 - 1948 (8 let)
- 1948 - 1953 (9 let)
- 1953 - 1960 (8 let)
- 1960 - 1984 (9 let)
- 1984 - 1990 (10 let)
- 1990 - dosud (9 let)

Výstava rovněž mapovala společenské postavení učitelů od 18. století do současnosti. *Postavení učitelů v místní komunitě nebylo na konci 18. století vůbec jednoduché. Zvláště v menších obcích byli vnímáni jako šířitelé ne vždy vítaných změn. K dobrému soužití nepřispíval ani fakt, že učitelé museli mezi sousedy sami vybírat tzv. školní plat - tedy nejen svou mzdu, ale i prostředky na provoz školy. Již v této době byl klíčovým problémem rozdílný názor učitele a rodičů na význam školní docházky pro děti i na výchovné metody. V řadě případů byla zásadním problémem vzájemná komunikace.*

*Velkého respektu se učitelům dostávalo v době mezi světovými válkami, kdy řada z nich byla velmi oddána ideálům nové republiky a snažila se tak vychovávat i svěřené žáky. Mnoho učitelů se v době druhé světové války zapojilo do odbojové činnosti a řada z nich obětovala svůj život v koncentračních táborech či na válečném bojišti. (viz plakát *Společenské postavení učitelů*)*

Střední školství

Jak jsme se zmiňovali už v úvodu této kapitoly, stále platily zákony a nařízení z Rakouska-Uherska, tedy i struktura středních škol (všeobecně vzdělávacích i odborných) byla zachována a jak uvádí Neuhöfer: *Jinak trval tu stále starý rozdíl vzdělání humanitního, poskytovaného na klasických gymnasiích s obsáhlým pěstěním jazyků latinského a řeckého jako předmětů povinných, proti vzdělání realistickému, kterého na podkladě nauk přírodovědeckých a jazyků moderních poskytovaly reálky.* ([Neu], s. 53) V roce 1918 byl na území Československé republiky tento počet vybraných středních škol ([ŠÍ], tab. 6, 16, 26, 42):

- Gymnázia - 76 škol
- Reálky - 78 škol
- Reálné gymnázium - 58 škol
- Lycea - 24 škol

⁴² Kurátorkou této expozice byla PhDr. Pavla Koritenská.

První dílčí úpravy týkající se především rozsahu výuky některých předmětů nastaly v roce 1919, kdy se posílila výuka přírodovědných předmětů a omezilo náboženství. Na všech typech gymnázií byly navýšeny hodiny matematiky a zavedena chemie jako samostatný předmět, která se na reformních gymnáziích nově vyučovala společně s deskriptivní geometrií. Jak píše Potůček: *V duchu těchto reformních snach docházelo k postupné přeměně gymnázií na reálná gymnázia. Rostl také počet reformních reálných gymnázií.*⁴³ ([Po], s. 13)

Další úpravy se týkaly nového uspořádání středního školství, o které se snažilo Ministerstvo školství a národní osvěty hned po vzniku Československa.⁴⁴ Bylo zajímavé, že první návrhy vznikaly už za první světové války, uveřejněny byly až ve 20. letech 20. století, kdy v roce 1919 přišla *Jednota českých matematiků a fyziků* (dále jen JČMF) s návrhem, který je považován za nejznámější reformní námět.⁴⁵

Celý návrh byl strukturován do jedenácti základních bodů ([Mor], s. 24–25):

- *Reformovaná střední škola musí být ústavem všeobecně vzdělávacím, bez ohledu na jakékoli budoucí povolání.*
- *Žáci, kteří ukončili 5 tříd národní školy a dosáhli věku 11 let, mají být přijímáni bez přijímací zkoušky. Mladší a ti, jejichž vzdělání je menší, jen po úspěšné přijímací zkoušce.*
- *Střední škola je šestiletá, stejná pro obě pohlaví.*
- *První čtyři roky mají jednotnou osnovu společnou pro všechny žáky.*
- *Čtyřletý společný základ je prost klasickým jazyků.*
- *Pátá a šestá třída má dva směry. Jeden s latinou, druhý bez latiny.*
- *Absolvuje-li žák úspěšně šest tříd, vystupuje ze školy bez jakékoliv maturitní zkoušky a nabývá všech práv, která má absolvent střední školy, mimo práva vstupu na školy vysoké.*
- *Ke každé škole budiž zpravidla přičleněna jednoroční vysokoškolská příprava. Její absolvování opravňuje ke vstupu na každou vysokou školu bez jakékoliv zkoušky.*
- *Vysokoškolská příprava má tři souběžná oddělení: filologicko-historické, přírodovědecké a matematické.*
- *Kdo chce vstoupit na vysokoškolskou přípravku, dělá zkoušku z jednoho hlavního předmětu tohoto oddělení, který scházel ve třídě, z níž postupuje. Zkouška musí být vykonána alespoň s prospěchem dobrým.*

⁴³ Po roce 1927 reformní reálná gymnázia stagnují a do popředí se dostávají reálná gymnázia, důsledkem toho byla zřejmě nešťastná úprava učebních plánů.

⁴⁴ V souvislosti s předpokládanou reformou bylo dokonce založeno zvláštní reformní oddělení při Ministerstvu školství a národní osvěty.

⁴⁵ JČMF je jedna z nejstarších dosud existujících učených společností v českých zemích založená roku 1862. Během své existence několikrát změnila svůj oficiální název (1869 - *Jednota českých matematiků*, 1912 - *Jednota českých matematiků a fyziků* (JČMF), 1913 - *Brněnský odbor JČMF*, 1921 - *Jednota československých matematiků a fyziků* (JČSMF), 1938 - *Bratislavský odbor JČMF*, 1939 - JČMF, 1945 - JČSMF, 1993 - JČMF. Pro přehlednost budeme v textu užívat pouze název JČMF. Více informací o historii organizace nalezneme v DOLEJŠÍ, Jiří, RÁKOSNÍK, Jiří. *Jednota českých matematiků a fyziků ve 150. roce aktivního života*. Praha: DTP studio Pardubice, 2012. 48 s.

- *Úspěšná reforma středního školství předpokládá souběžnou úpravu ostatního školství.*

Návrh obsahoval i několik dalších bodů, některé si představíme. Například že výuka měla být výhradně dopolední a žádná třída nemohla přesáhnout 30 výukových hodin týdně. Nezapomínalo se ani na upřesnění počtu studentů ve třídě, ve které by nemělo být více jak 30 studentů. V matematice a deskriptivní geometrii měla být omezena látka na minimum, které bylo potřebné pro všeobecné vzdělání s prohlubováním k praktickým potřebám. Nezapomínalo se ani na úpravu délky vyučovací hodiny, poprvé v historii se objevila zmínka o tom, že by se měla vyučovací hodina zkrátit na 45 minut.

Můžeme odhadovat, že JČMF chtěla upravit střední školství kvůli vysokým školám, čemuž napovídají slova uvedená na konci návrhu: *Vysoké školy právem si stěžují, že posluchači na ně vstupující nejsou dostatečně připraveni. Příčiny tohoto jevu jsou dvě. Po maturitě vstupují na vysokou školu jednak jednotlivci, kteří zneužívají dnešní – až přílišné – blahovůle, s nouzí prošli střední školou a na vysokou školu vůbec nepatří, jednak posluchači, kteří jsou schopni, ale nemohli rozvinout své speciální schopnosti při nynějších osnovách středních škol. Vedle toho nutno uvážit, že tací žáci jsou zdržováni ve svém vývoji žáky první kategorie, tj. žáky málo schopnými nebo vůbec neschopnými, a konečně i žáky, kteří vůbec nemíní dál studovat a pro které studium končí střední školou.* ([Mor], s. 25)

Tento návrh se stal základem pro reformní komisi Ministerstva školství samostatného Československého státu, která měla za úkol předložit návrh zákona o nové úpravě středního školství, svoje poslání splnila a nový zákon opravdu zpracovala,⁴⁶ ale od návrhu JČMF se lišil.⁴⁷ Úprava středního školství se však nerealizovala z toho důvodu, že návrh zpracovaný reformní komisí nebyl nikdy předán parlamentu. Tehdejší ministři nepovažovali za nutné strukturu středního školství nějak měnit, jak uvádí Morkes: *Ministři se nijak netajili nejen svým skepticismem k navrhovaným změnám, ale i přesvědčením, že stávající systém středního školství je natolik dobrý a vyhovující, a proto není zapotřebí nějak podstatně ho měnit.* ([Mor], s. 26)

Další návrh na úpravu středního školství byl vypracován významným českým pedagogem Václavem Příhodou (1889–1979), který uvažoval o vzdělávání ve třech stupních ([Po], s. 14):

- 1. stupeň - pětiletá obecná škola
- 2. stupeň - čtyřletý s povinnou docházkou, dělený na větev technickou a humanitní /humanitní měla mít oddělení klasické a moderní/
- 3. stupeň - čtyřletá jednotná střední škola zahrnující v sobě všechny dosavadní typy střední školy

Ani tento návrh nebyl úspěšný, ministerstvo pouze zahájilo vyzkoušení diferencované výuky na některých měšťanských školách.

⁴⁶ Návrh zákona o nové úpravě středního školství obsahoval 59 paragrafů a 70 stran důvodové zprávy.

⁴⁷ Reformní komise například ponechala původních osm let, kde se po prvních čtyřech letech výuka dělila na větev gymnaziální a reálnou.

Na přelomu 20. a 30. let 20. století ministerstvo ustanovilo novou komisi pro školskou reformu, kde předsedou komise pro národní školy se stal docent Václav Příhoda a pro střední školy profesor Bohumil Bydžovský (1880–1969)⁴⁸. Jejich výsledkem byl návrh týkající se nižších středních škol jako společný základ vyšších středních škol, který byl zaveden od počátku školního roku 1930/1931 do prvních tříd gymnázií a reálných gymnázií a do prvních a druhých tříd reformních reálných gymnázií a reálků. Jak píše Vališová a Kasiková: *Návrh počítal s pouze dvouletým společným základem studia bez latiny. Na něj navazoval druhý dvouletý, tentokrát už větvený, stupeň. Větev s latinou byla základem pro gymnázium a reálné gymnázium, větev s francouzštinou pro reformní reálné gymnázium a reálku. Na ně navazující vyšší čtyřleté (pro reálku tříleté) stupně zůstaly beze změny. O snaze přiblížit školu praktickému životu svědčí posílení konverzace a zavedení moderních literatur, v klasických jazycích částečný odklon od antiky ke středověku a renesanci. Z mateřského jazyka byl odstraněn nadměrný historický přístup, zřetel byl obrácen k četbě a k analýze literárních děl.* ([Val, Kas], s. 67) Na vyšších stupních středních škol se nové osnovy zavedly v roce 1933, od téhož roku byla podle nich zavedena výuka. Potůček uvádí, že reforma nebyla uvedena ve vhodném období: *V posledních letech předmnichovské republiky byla realizace reformy poznamenána atmosférou narůstajícího fašistického nebezpečí. Stanoviska zaujatá reformou byla postupně stále více opuštěna. Předmnichovská republika nebyla schopna tyto otázky řešit.* ([Po], s. 15)

I přes několik návrhů si Československo do 2. světové války nevytvořilo žádný vlastní zákon, který by platil pro všechny typy středních škol.

Na úvod kapitoly jsme uvedli přehledem udávající počet vybraných středních škol v roce 1918, který můžeme porovnat s počtem škol ve školním roce 1937/1938, jak uvádí ([Ší], tab. 13, 19, 29):

- Gymnázia - 17 škol
- Reálky - 29 škol
- Reálné gymnázium - 103 škol
- Lycea - zrušena

Po vytvoření *Protektorátu Čechy a Morava* došlo k velkému otřesu ve školské správě, která přešla do rukou Velkoněmecké říše: *Protektorátní ministerstvo školství svým výnosem z 6. dubna 1939 vydalo příkaz respektovat novou politickou situaci, zachovávat loajálnost k Velkoněmecké říši a projevovat úctu k Vůdci.* ([Som], s. 250) Významnou osobností této doby byl Emanuel Moravec (1893–1945), který byl v čele Ministerstva školství a národní osvěty, později Ministerstva lidové osvěty.⁴⁹ Ve 40. letech 20. století byly upraveny plány všech škol, změněny rozvrhy hodin a provedeny korektury v učebnicích, některé byly vyřazeny.⁵⁰ Němčina se stala hlavním předmětem a zavedlo se šestistupňové známkování.⁵¹

⁴⁸ Bohumil Bydžovský v letech 1890–1898 studoval na 1. českém gymnáziu v Praze. Více informací o jeho životě nalezneme v ŠINDELÁŘ, Karel. Památce akademika Bohumila Bydžovského. *Časopis pro pěstování matematiky*. Vol. 95 (1970), No. 1, 100–1,101–113.

⁴⁹ Po rozpuštění zemských školních rad převzalo ministerstvo od roku 1942 veškerou pravomoc a rozhodování v oblasti školství.

⁵⁰ Více informací viz ([Som], s. 251).

⁵¹ Učitelé byli podrobeni politickému, jazykovému (dobrá znalost němčiny byla povinná) a přirozeně i rasovému prověření – ti, kteří jím neprošli úspěšně, museli svou profesi opustit a případně byli ještě dále pronásledováni. ([Špr], nestránkováno)

Postupně se začaly zavírat střední školy: *Od roku 1941 bylo nařízeno, že počet žáků reformně reálných gymnázií a reálek má zákazem přijímání nových studentů klesat, až tyto budou zrušeny.* ([Špr], nestránkováno) V roce 1942 bylo zrušeno téměř 70% středních škol, jeden z důvodů byl ten, jak uvádí Potůček: *Zvýšil se tlak na propadání žáků a jejich odchod do praktického života. Žáci vyšších ročníků středních škol byli nasazováni do válečné výroby a na práci do říše. Židovské děti byly vylučovány ze studia a řada z nich zahynula se svými rodiči při vyhlazovacích akcích.* ([Po], s. 13) Další důvody rušení uvádí Šprigl: *Okupanti přistupovali i k zavírání a rušení konkrétních škol na základě akcí represivních policejních složek (Gestapa) jako součásti postihu za protiněmecké projevy jejich žactva či učitelstva, ať již skutečné či údajné.* ([Špr], nestránkováno) Vzdělávání dívek (od roku 1941) bylo opět omezováno: *Na klasická gymnázia pak neměly být přijímány žádné žákyně, na reálná gymnázia pak pouze v poměru jedno děvče ke třem chlapcům (jestliže se v místě školy ovšem také nacházelo dívčí reálné gymnázium, neměla být na smíšené gymnázium přijata žádná studentka).* ([Špr], nestránkováno) V roce 1941/1942 došlo k zásadní reorganizaci středních škol, zůstaly pouze dva druhy: chlapecké a dívčí reálné gymnázium a klasické chlapecké gymnázium.

Vyhláškou říšského protektora Neuratha ze 17. listopadu 1939 byly po dobu tří let uzavřeny české vysoké školy.⁵²

⁵² Více informací viz <<http://www.fronta.cz/dotaz/uzavreni-vysokych-skol>> [cit. 2015-11-25].

2 Historický vývoj maturitní zkoušky

Maturitní zkouška je dnes zcela běžným a povinným ukončením středoškolského studia. Po úspěšném složení této zkoušky mohou studenti pokračovat na vysokých školách nebo uplatnit své poznatky v praxi. Jak to ale bylo s jejími počátky přiblížíme v následující kapitole, která bude věnována jejímu vývoji a poslání na klasických, reálných a reformních reálných gymnáziích a na vyšších reálných školách od jejího zavedení na daném typu střední školy do 2. světové války.

2.1 Zavedení maturitní zkoušky

Gymnázia

Maturitní zkouška byla na gymnáziích zavedena v roce 1849 *Nástinem organizace gymnázií a reálek*, kterým byla potvrzena Exner–Bonitzova reforma.⁵³ Její počátky ale spadají do roku 1788, kdy se v Prusku konala první maturitní zkouška, která ukončovala gymnaziální vzdělání. V roce 1834 byla závaznou pro vstup na univerzitu.⁵⁴

Od svého zrodu byla u nás maturita zavedena prozatím jen na gymnáziích, jelikož 2–3leté odborně zaměřené reálky nevyhovovaly náročným maturitním požadavkům. Hlavním cílem této zkoušky bylo prokázat abiturientovi vědomosti požadované k obecnému vzdělání, samostatné vědecké myšlení, schopnost uchopit otázku a způsob jejího výkladu spojeného se spřízněnými představami a v neposlední řadě dokázat jejich duševní zralost k univerzitnímu studiu.⁵⁵

Jednotliví autoři se zabývali posláním maturity, respektive uváděli to, co bylo v předpisech vydaných k těmto zkouškám, ale jejich realitu zachytil až Chlup: *Maturitní zkouška jest přes hojné reformy stále jen zkouškou pamětních vědomostí, které si studenti ad hoc osvojili z jednotlivých předmětů, ač nepřehlídíme, že předpisy o zkouškách nařizují, že se má klásti hlavní váha na obecnou úroveň kandidátovy vyspělosti, nikoli na jednotlivé vědomosti, a na okolnost, jaký má kandidát celkový rozhled po současné kultuře a jak svých znalostí umí prakticky užívat. Tato hesla jakož i připomínka, že zvláště jest vyšetřovati kandidátovu schopnost samostatně usuzovati a samostatně duševně pracovat, jak toho vyžaduje studium na vysokých školách, jsou teoreticky hlediska správná, avšak prakticky nevymanila se maturita dosud z tradiční zkoušky vědomostí.* ([Chl], s. 315)

Hned po svém zavedení měla maturitní zkouška písemnou a ústní část. Studenti psali test z mateřského jazyka (5 hodin), překladu z latiny (2 hodiny) a řečtiny (3 hodiny), překladu do latiny (3 hodiny) a matematiky (4 hodiny).⁵⁶ Úkoly pro písemnou

⁵³ *Nástin organizace gymnázií a reálek* zaváděl nejen maturitní zkoušku, ale přinesl i novou strukturu gymnázií. O zavedení maturitní zkoušky se diskutovalo už od roku 1838, ale obavy ze zatížení státní pokladny nedovolily její realizaci.

⁵⁴ Více viz [Chl], s. 314).

⁵⁵ Více viz ([Ře], s. 46), ([Mor], s. 11).

⁵⁶ Za mateřský jazyk byla považována němčina, která se od roku 1848 stala povinným vyučovacím předmětem. ([Kád], s. 233) *Zákon o rovnoprávnosti jazykové ve školách* vyhlášený 18. ledna 1866 upravoval povinný vyučovací jazyk na školách. Více viz ([Ša1], s. 192).

část navrhovali společně gymnaziální profesori a poté je ředitel odeslal zemské školní radě, která měla právo z nich vybírat.⁵⁷

Ústní část se podle počátečních návrhů skládala ze všech povinně vyučovacích předmětů, což podle učebního plánu z roku 1849 bylo (v závorkách je uvedena celková hodinová dotace předmětů z osnov vyššího gymnázia) náboženství (8 hodin), latina (22 hodin), řečtina (19 hodin), vyučovací jazyk (11 hodin), dějepis a zeměpis (13 hodin), matematika (10 hodin), fyzika a biologie (11 hodin) a filozofická propedeutika (2 hodiny). Student skládala tuto část maturitní zkoušky v jeden den, což bylo v takovém počtu předmětů náročné. Proto se v následujících letech některé předměty zrušily úplně, jiné mohly být na základě dobrého prospěchu studenta prominuty.⁵⁸ Ministerský výnos z 10. července 1853 stanovil, že mezi písemnou a ústní částí nemají studenti volno, dokládají to slova Řezníčkové, *volno mezi oběma částmi se nemá dávat už z toho důvodu, že u maturity nejde o memorování vědomostí*.⁵⁹ ([Ře], s. 46) Až koncem 19. století se studentům před ústní zkouškou začal dávat týden volna tzv. *svatý týden*.⁶⁰

U maturitních zkoušek byla komise tvořena z učitelů povinných maturitních předmětů a předsedou, kterým byl zemský školní inspektor, ředitel jiného gymnázia nebo vysokoškolský profesor. Předseda měl právo kdykoli do zkoušení zasáhnout a pokládat doplňující otázky. Úkolem zkoušejícího bylo studenta vést a podle něho upravovat otázky. Zkušební komise vždy v závěru prohlašovala studenta za dospělého s vyznamenáním, dospělého nebo nedospělého.⁶¹ Po složení maturitní zkoušky obdržel student maturitní vysvědčení. Zajímavé bylo, že prospěch byl ohodnocen šesti stupni: výborný, chvalitebný, dobrý, dostatečný, nedostatečný, zcela nedostatečný.⁶²

⁵⁷ Zemská školní rada byla výkonným orgánem zemské vlády ve školských záležitostech. Více viz ([Ša1], s. 138). Ředitel školy spolu s návrhy zadání zasílal i seznam žadatelů o maturitní zkoušku. Více viz ([Še], s. 331).

⁵⁸ Postupně se rušily předměty v tomto pořadí: biologie (1855), filozofická propedeutika (1856), náboženství (1878) a poté v 80. letech 19. století mohla být promíjena (tzv. *dispens*) zkouška z dějepisu a zeměpisu nebo fyziky, pokud měli studenti z těchto předmětů za poslední čtyři semestry známku průměrnou, chvalitebnou nebo výbornou. Ve středoškolských osnovách se u některých předmětů uvádí i semestrální rozdělení počtu hodin (například ([Kád], s. 243)). Semestrem (popřípadě I., II. během) byla myšlena polovina školního roku.

⁵⁹ Přesné znění ministerského výnosu z 10. července 1853 nalezneme v publikaci ([Še], s. 337).

⁶⁰ Jak uvádí Morkes: *Název svatý snad pochází z 19. století, kdy na významné církevní svátky bývalo volno*. ([Mor2], nestránkováno)

⁶¹ Za nedospělého byl považován ten, jehož výkon byl v jednom či více předmětech shledán neuspokojivým.

⁶² Znamka zcela nedostatečná se rovnala dvěma nedostatečným. Jednou známkou zcela nedostatečnou se rušila příznivá známka u dvou předmětů. Pokud měl student z půlky nebo více jak půlky předmětů nedostatečnou známku, bylo mu uděleno vysvědčení třetí třídy. Z kontextu by se dalo usoudit, že vysvědčení třetí třídy znamenalo, že student nemohl dál pokračovat ve studiu nebo už mu nebylo umožněno opravit si maturitní zkoušku. ([Še], s. 274–278) Nevíme přesně, kdy bylo šestistupňová klasifikace zrušena. Pouze Krmela s. 32 uvádí, že se šestistupňové hodnocení opět vrátilo v době Protektorátu, kdy byla klasifikační stupnice zavedena takto: *velmi dobrý, dobrý, uspokojivý, dostatečný, sotva dostatečný a nedostatečný*. Více viz KRMELA, Jan. *Školství v Čechách a na Moravě v době okupace hitlerovským Německem*. Olomouc, 2012. Bakalářská práce na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Vedoucí bakalářské práce doc. PaedDr. Marcela Musilová, Ph.D. 49 s.

Od svého zavedení sloužila maturita jen jako státní závěrečná zkouška ukončující studium a zajišťující zcela totožnou úroveň absolventů gymnázií. Od roku 1873 se *maturita stala již nezbytnou podmínkou (a to podmínkou zcela postačující) k univerzitnímu studiu (všechny vysokoškolské instituce rakousko-uherské monarchie požadovaly jako nezbytnou podmínku pro přijetí úspěšné složení maturitní zkoušky)*.⁶³ ([Mor], s. 10)

Reálky

Počátky maturitní zkoušky na reálkách jsou s otazníkem, jelikož autoři publikací se neshodují v roce jejího zavedení. Například Kopáč uvádí: *Roku 1868 bylo studium na reálkách prodlouženo na sedm let a stanoveno, že má být zakončeno maturitou*. ([Ko], s. 28) Oproti tomu Chlup píše: *Na reálkách byly zavedeny maturitní zkoušky roku 1869*. ([Chl], s. 314) A Řezníčková konstatuje: *Původně se maturita konala pouze na gymnáziích, teprve postupem času se uplatnila i na jiných středních školách. V roce 1872 byla zavedena na reálkách, kde se její charakter i smysl od gymnázií příliš nelišil*. ([Ře], s. 46) Blíže nám tyto publikační neshody upřesní Morkes: *Již v roce 1869 se konaly první maturitní zkoušky na reálkách v Táboře a v Plzni a v dalších letech i jinde. K všeobecnému zavedení povinné maturitní zkoušky na všech reálkách však došlo až ministerským nařízením ze dne 9. května 1872*.⁶⁴ ([Mor], s. 16)

Maturitní zkouška měla na reálkách, stejně jako na gymnáziích, písemnou a ústní část. Pojednání z vyučujícího jazyka, překlad z francouzštiny do češtiny a z češtiny do francouzštiny, matematický a deskriptivní úkol byly povinnými předměty v písemné části, oproti tomu ústě maturovali ze zeměpisu a dějepisu, matematiky, přírodopisu, fyziky a chemie.⁶⁵

Kádner hodnotí maturitní zkoušku a osnovy reálek stanovené zemským sněmem roku 1874 takto: *Bohužel učebná osnova kladla namnoze požadavky příliš vysoké a předpisovala počet hodin od počátku příliš značný, kdežto naopak maturitní zkouška poskytovala dlouho oprávnění velmi úzké; úplná rovnoprávnost abiturientů reálek a gymnasií odpírána byla dlouho odkazem k tomu, že by bylo nutno dříve reálku rozšířiti také na osm let, čemuž zase vadilo, že by podobná předloha musila býti přijata souhlasně ve všech sněmech a sněmících cislajtanských, což se zdálo již předem býti vyloučeno, nehledíc ani k odporu samých rodičů, který by takové rozšíření a tudíž i zdražení studia jistě nesli těžce*.⁶⁶ ([Kád], s. 259) Reálky se o zrovnoprávnění svých maturit s gymnázií snažily změnou osnov, aby se co nejvíce podobaly těm gymnaziálním.⁶⁷ Výraznější úprava proběhla v roce 1898, kdy byly na reálkách

⁶³ O přijímání na univerzity více viz ([Ša1], s. 30–37). Technika zrušila své přijímací zkoušky v roce 1871 ([Še], s. 340).

⁶⁴ Předpisy o maturitních zkouškách pro reálky nalezneme ve *Sbírce normálí* ([Še], s. 341).

⁶⁵ Deskriptivní geometrie byla do osnov reálek zavedena v roce 1869.

⁶⁶ Cislajtanie, Předlitavsko, z němčiny *Cisleithanien* neboli Rakousko byla jedna ze dvou částí Rakouska–Uherska v letech 1867–1918. Pojem Předlitavsko byl neoficiální, do roku 1915 se užívalo spojení *Království a země na říšské radě zastoupené*, od téhož roku se oficiálně začalo užívat názvu Rakousko. Více viz Ottův slovník naučný <<https://leporelo.info/cislajtanie>> [cit. 2015-12-02].

⁶⁷ Změnu osnov a zrovnoprávnění maturitní zkoušky na gymnáziích a reálkách blíže specifikuje ([Kád], s. 260).

přidány hodiny jazyků a ubrány hodiny v matematických disciplínách.⁶⁸

Nové předpisy o maturitních zkouškách na reálkách z roku 1899 prováděly dílčí změny a nahradily ty stávající z roku 1872. Nově se písemná část maturity skládala z vyučovacího jazyka (5 hodin), překladu z německého jazyka do češtiny (3 hodiny) a z češtiny do němčiny (3 hodiny), překladu z francouzského jazyka do češtiny (3 hodiny), matematiky (4 hodiny) a deskriptivy (5 hodin), předměty ústní části zůstaly nezměněny. V jeden den směly být pouze dvě písemné zkoušky v maximálním rozsahu šesti hodin a ústní část maturity mohla proběhnout pouze dopoledne mezi osmou a dvanáctou hodinou.⁶⁹

Předpisy pro maturitní zkoušku na reálkách z roku 1871 se týkaly i přijetí na technickou vysokou školu, kde byly zrušeny přijímací zkoušky a podmínkou pro přijetí bylo složení maturitní zkoušky. ([Še], s. 340) Tímto rozhodnutím byly reálky společensky zrovnoprávněny s gymnázii a začal se jejich počet zvyšovat.⁷⁰

Reálná gymnázia

První maturanti z reálného směru na reálných gymnáziích skládali ústní a písemnou zkoušku v roce 1869 na gymnáziích v Táboře a Plzni. Absolventi směru gymnaziálního poprvé maturovali roku 1870.

Plošně na všechna reálných gymnáziích byla maturita zavedena v roce 1872. Písemná část se skládala z vyučovacího jazyka, překladu z francouzštiny, úkolu z matematiky a deskriptivní geometrie. Zeměpis a dějepis, matematika, přírodopis, fyzika a chemie byly povinnými předměty ústní maturitní zkoušky.

Dívčí gymnázia

Maturitní zkouška byla dívkám, externím kandidátkám a privatistkám na chlapeckých gymnáziích umožněna v roce 1878.⁷¹ Aby mohla maturitní zkouška proběhnout přímo na dívčím gymnáziu, muselo být této škole uděleno právo veřejnosti, které *Minerva* neměla.⁷² Studentky tedy nemohly skládat zkoušku na své škole, proto až do roku 1901 maturovaly na *Akademickém gymnáziu v Praze* ve Štěpánské ulici.

⁶⁸ Například matematika byla snížena o 2, geometrie o 8, chemie o 1 hodinu týdně, naopak český jazyk byl navýšen o 3 hodiny týdně. ([Ša2], s. 176)

⁶⁹ Dílčí změny nalezneme ve *Sbírce normálíí* ([Še], s. 340–349).

⁷⁰ Více viz ([Po], s. 7).

⁷¹ Externisté byli studenti, kteří nechodili do školy, vzdělávali se soukromě. Neplatili tedy školné, ale zaplatili si zkušební taxu, která byla s privatisty shodná. Více viz ([Še], s. 333–334, 355–356) Privatisté jsou podřízeni všem předpisům, které platí pro veřejné žáky. Museli složit přijímací zkoušky na danou střední školu, ale poté nemuseli denně chodit do školy, ale skládali semestrální zkoušky, na které se museli dostavit (nesměli skládat zkoušky za dva semestry) a platili si je. Více viz ([Še], s. 465–471).

⁷² Jak uvádí Morkes: *Právo veřejnosti nebylo školám propůjčováno okamžitě při jejich vzniku, ale až po určité době jejich fungování a po zevrubném posouzení inspekcí.* ([Mor], s. 20)

2.2 Maturitní zkouška po Marchetově reformě

V 19. a 20. století nebyla veřejnost se středním školstvím spokojena a neustále diskutovala o zastaralém obsahu výuky na gymnáziích, maturitách, přetěžování a vysilování studentů. Odpory a výtky na tato témata byly zveřejňovány v časopisech, odborných spisech a přednášeny na schůzích. Na tento problém zpětně reagovaly úřady a vydaly několik předpisů a nařízení. Vše vyvrcholilo úpravou, která byla provedena v roce 1908 za předsednictví ministra kultu a vyučování Předlitavska doktora Gustava Marcheta (1846–1916). Kádner hodnotí úpravu slovy: *Ministru Marchetovi i přes jeho nepokrytou snahu germanisační i přes to, že v lecčems záhy slevil od svého prvotního liberalismu, rozhodně zůstane zásluha, že takřka rázem provedl řadu oprav dávno již zralých a potřebných.* ([Kád], s. 242)

Výsledkem Marchetovy reformy bylo:

- zjednodušení maturitní zkoušky, klasifikace a zkoušení
- zhodnocení míry vzdělání získaného na střední škole považovaného za cíl maturitní zkoušky
- zredukování obsáhlé písemné a ústní maturitní zkoušky
- zrušení písemné maturitní zkoušky z matematiky
- zrušení známek na maturitním vysvědčení, místo klasifikace byl absolvent prohlášen za dospělého - buď s vyznamenáním všemi hlasy, nebo většinou hlasů
- úspěšné složení maturitní zkoušky i v případě, že student neprošel z jednoho předmětu
- objevení názorů a návrhů, že je maturitu třeba zpřísnit nebo zrušit

Zatímco se dříve hodnotilo, zda má absolvent gymnázia odpovídající vědomosti pro vysokoškolské studium, nově byl kladen důraz na míru získaného vzdělání. Potůček to shrnul slovy: *V novém pojetí absolventi pouze prokazovali míru vzdělání, které na střední škole získali. V této skutečnosti spočívala zásadní změna v pojetí maturitní zkoušky.* ([Po], s. 10)

Na základě Marchetových úprav se nařízením Ministerstva kultury a vyučování z 20. března 1909 zrovnoprávnily maturity na gymnáziích, reálkách, reálných gymnáziích a reformních reálných gymnáziích. Toto nařízení umožnilo maturantům vstup na vysoké školy ze všech typů středních škol, proto některé vysokoškolské instituce zavedly doplňující zkoušku buď před zahájením, nebo případně v průběhu univerzitního vzdělávání. Jak uvádí Hrubý, byly požadovány tyto doplňující zkoušky ([Hru], s. 186):

- *Abiturienti gymnázia, pokud chtěli studovat techniku, museli vykonat před zahájením studia zkoušku z deskriptivní geometrie.*
- *Abiturienti reálného gymnázia, pokud chtěli na univerzitě studovat klasicko-historické obory, museli složit zkoušku z řečtiny (nejpozději dva roky před státní nebo rigorosní zkouškou).*⁷³

⁷³ Odlišnost v ukončování studia státními zkouškami nebo rigorosem spočívala v tom, že státními zkouškami končili své studium budoucí středoškolští profesori, zatímco rigorosum spojené se získáním akademického titulu nedávalo žádné oprávnění k výuce na středních školách. ([Mor], s. 13)

- *Abiturienti reformního reálného gymnázia museli skládat zkoušku z řečtiny za stejných podmínek jako abiturienti reálných gymnázií. Pokud chtěli studovat na technice, museli před zahájením školního roku složit zkoušku z deskriptivní geometrie.*
- *Abiturienti reálce, pokud chtěli na univerzitě studovat klasicko-historické obory, museli složit zkoušky z latiny, řečtiny a filosofické propedeutiky, pokud jiný obor, tak z latiny a filosofické propedeutiky. Všechny tyto zkoušky bylo možné složit až teprve rok poté, co úspěšně vykonali maturitní zkoušku na reálce.*

Změna se týkala i písemných a ústních maturitních zkoušek. Maturantům na gymnáziích odpadl test z matematiky a překladu z češtiny do latiny a jejich písemná část se skládala z českého jazyka (5 hodin), překladu z latiny do češtiny (3 hodiny) a z řečtiny do češtiny (3 hodiny). U obou překladů mohli používat slovníky. Ústní zkoušky absolvovali z matematiky, vlastivědy (kombinace zeměpisu a dějepisu), českého jazyka, latiny nebo řečtiny. Výběr latiny nebo řečtiny byl na základě lepšího výsledku v písemném testu. Pokud oba testy byly hodnoceny nedostatečnou, maturovali ústně z obou předmětů.

Na reálkách vykonávali studenti písemnou část maturity z češtiny (5 hodin), francouzštiny a deskriptivní geometrie (5 hodin), test z matematiky jim byl zrušen. Ústní část se skládala z matematiky, češtiny nebo francouzštiny, vlastivědy a fyziky.

Na reálných gymnáziích maturovali písemně z češtiny, latiny a francouzštiny a ústně z matematiky, latiny, vlastivědy a českého nebo francouzského jazyka.

Témata pro písemnou maturitní zkoušku zasílal ředitel a příslušný profesor v zapečetěných obálkách nadřízenému školskému úřadu. Jejich zaslání muselo vždy proběhnout nejpozději do 15. dubna, každé téma bylo zasláno v samostatné obálce a Morkes uvádí, že *poštovní zásilky služebního charakteru byly v té době zproštěny poštovních poplatků a školy je neplatily.* ([Mor], s. 31) Zemský školní inspektor ze zasláných témat provedl výběr a v zapečetěné obálce je opět vrátil zpět řediteli příslušné školy.

Další změna se týkala způsobu hodnocení maturitní zkoušky. Na maturitním vysvědčení už nebyla známka podle klasifikačního řádu, ale výsledek byl vyjádřen slovně. Maturant byl po zkoušce prohlášen za dospělého buď s vyznamenáním, všemi hlasy nebo většinou hlasů. Formulace o dospělosti znamenala *dospělý k návštěvě univerzitní*, respektive dospělost k dalšímu studiu.⁷⁴ Potůček formulaci o dospělosti nepovažoval za příliš šťastnou: *Prohlášení o dospělosti znamenalo, že bez opravné zkoušky mohl odmaturovat i ten, kdo v některém předmětu neuspěl vůbec. Tato skutečnost do jisté míry maturity znevážila a vedla k řadě diskusí kolem nich.* ([Po], s. 11)

⁷⁴ Ze slovní formulace o dospělosti se maturitní zkoušce říkalo zkouška dospělosti. V minulosti se na území tehdejší Československé republiky maturitní zkouška oficiálně označovala jako *zkouška dospělosti*. Více viz <<https://cs.wikipedia.org/wiki/Maturita>> [cit. 2015-12-07]. Původ slova maturita pochází z latinského slova *maturitas* (zralost). Zkouška dospělosti se často zaměňuje s tou na učitelských ústavech, kde budoucí učitelé po složení závěrečné zkoušky dostali vysvědčení dospělosti, které je ale pouze opravňovalo k místu mladšího nebo provizorního učitel. Více viz DA-ŇHELOVÁ, Ivana. *Historie učitelských ústavů na Moravě a jejich význam pro současnost*. Brno, 2012. Bakalářská práce na Fakultě humanitních umění Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí bakalářské práce PhDr. Miloslav Jůzl, Ph.D. 64 s.

Marchetově reformně předcházely snahy usilující o změnu matematického vyučování, které měly své kořeny na konci 19. a v první polovině 20. století. Německý matematik Felix Klein (1849–1925) patří mezi hlavního představitele, který podal německé komisi pro vyučování matematice a přírodovědným předmětům reformní návrh na matematicko–fyzikální vzdělávání.⁷⁵ Jeho návrh byl zveřejněn a přijat na shromáždění německých přírodovědců a lékařů v Meranu roku 1905, odtud získal pojmenování *Meranský program*.⁷⁶ *Program připisuje matematice ve středoškolském vzdělávání jedno z klíčových postavení a její úkoly vidí zejména v rozvíjení prostorové představitivosti a logického a funkčního myšlení.* ([Hru], s. 184) Právě Meranský program se stal východiskem dalších reforem. Na základě toho byl v roce 1906 navržena obsahová změna ve středoškolském vzdělávání, která se týkala základů matematické analýzy. Nově byl zaveden a rozvíjen pojem funkce a základy diferenciálního a integrálního počtu.⁷⁷ Po roce 1908 do kvarty zavedla lineární funkce a do sexty kvadratickou funkci a grafické řešení kvadratických rovnic.⁷⁸

2.3 Maturitní zkouška v období 1. Československé republiky

Jak jsme zmínili v kapitole o vývoji středního školství, v první polovině 20. století se vedle diskusí o středních školách vedly debaty o maturitních zkouškách. K maturitním zkouškám se vyjadřovali jak přední pedagogičtí odborníci a středoškolští profesori, tak i některé organizace. Právě JČMF vydala v roce 1919 nejpropracovanější a neznámější reformní námět. Návrh byl sepsán do jedenácti bodů z nichž jeden bod se týkal zrušení maturitní zkoušky, *absolventi by neskládali žádnou maturitní zkoušku, ale dostávali by jen závěrečné vysvědčení. To by jim zabezpečovalo všechna práva řádného absolventa gymnázia - s výjimkou jediného: možnost pokračovat ve studiu na vysoké škole.* ([Mor], s. 24) Návrh nebyl realizován, maturitu tedy musel každý student střední školy absolvovat.

V prvních letech samostatné Československé republiky se usilovalo o posílení osobní odpovědnosti studenta za výsledek maturity, Morkes zdůvodňuje: *Maturity nedělá dnes žák, ale profesor. Co ve škole sám nepřipraví, nezopakuje a doslova nevnutí v mozky studentů (takřka proti jejich vůli!), s tím se prý u maturity nesetká. Práce učitele v maturitní třídě byla tak charakterizována již ne jako práce, ale jako zoufalý zápas a boj.* ([Mor2], nestránkováno)

Od vzniku samostatné Československé republiky do roku 1931 vydalo Ministerstvo kultu a vyučování a následně Ministerstvo školství a národní osvěty několik výnosů o úpravách maturitní zkoušky, proto následně uvedeme jejich podobu do roku 1931. Forma zůstala nezměněna, stále se skládala z ústní a písemné části, kdy ústní zkoušky se konaly od 10. do 28. června a písemné po 15. květnu.

⁷⁵ Komise pro vyučování matematice a přírodovědným předmětům byla založena ve Vratislavi v roce 1904.

⁷⁶ Meranskému programu se podrobněji věnuje Trnková z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, viz <http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/403412/DejinyMat_58-2015-1_8.pdf> [cit. 2015-12-10].

⁷⁷ Tato změna byla navržena ve Stuttgartu na shromáždění německých přírodovědců. Více informací viz POTŮČEK, Jiří. *Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900-1945 - II. díl, učebnice matematiky.* Plzeň, Pedagogická fakulta ZČU v Plzni, 1993. 49 s. ISBN 80-7043-070-2.

⁷⁸ Více viz HRUBÝ, Dag. Maturitní zkouška z matematiky na Státní reálce v Jevíčku v roce 1922. *Učitel matematiky, Jednota českých matematiků a fyziků.* Ročník 20, číslo 2 (82), leden 2012.

Jak uvádí Bezdíček: *Dny písemných prací mají následovati bezprostředně za sebou; tyto dny se nevyučuje. Není přípustno prováděti téhož dne dvojí písemné zkoušky.* ([Be1], s. 13) Abiturienti gymnázií skládali písemnou maturitní zkoušku z vyučovacího jazyka, překladu z latiny a řečtiny. Na reálných a reformních reálných gymnáziích psali testy z vyučovacího jazyka, překladu z latiny a z *lehké volné stati v druhém jazyce živém.* ([Be1], s. 15) Na reálkách se písemná část maturitní zkoušky skládala z vyučovacího jazyka, deskriptivní geometrie, z francouzského jazyka nebo z překladu češtiny do francouzštiny a na moravských reálkách ještě z německého jazyka nebo překladu z češtiny do němčiny.

Ústní zkoušky se konaly čtyři hodiny dopoledne a čtyři odpoledne, *přesněji ustanoví dobu předseda, vyslechna komisi - a to tak, že se dopoledne i odpoledne vždy skupina kandidátů úplně vyzkouší a výsledek se ihned kandidátům po usnesení komise v poledne a večer oznámí.* ([Be1], s. 19) V následujících bodech uvedeme předměty ústní maturitní zkoušky:

- gymnázia - vyučovací jazyk, latina a řečtina, vlastivěda, matematika
- reálná gymnázia - vyučovací jazyk, latina, živý jazyk, vlastivěda, matematika
- reformní reálná gymnázia - vyučovací jazyk, latina, živý jazyk, vlastivěda, matematika
- reálky - vyučovací jazyk, vlastivěda, živý jazyk, fyzika a matematika.

Zkouška z vyučovacího jazyka, vlastivědy a matematiky byla pro všechny povinná.⁷⁹ Citujme Bezdíčka: *V polovici poslední porady, a to nejpozději měsíc před počítím ústních zkoušek dospělosti, stanoví zkušební komise ve zvláštní poradě klasifikaci všech žáků a promíne každému žáku zkoušku z jednoho předmětu, na gymnáziích z jednoho z jazyků, na reálných a reformních reálných gymnáziích z latiny nebo živého jazyka a na reálkách z živého jazyka nebo fyziky a to z toho, ve kterém má lepší průměrnou známku na vysvědčení posledních dvou tříd.* ([Be1], s. 21) Pokud mají studenti v obou předmětech stejný průměr, promíjí se na gymnáziích řečtina, na reálkách, reálných a reformních reálných gymnáziích zkouška z živého jazyka.

Důležitým rokem pro maturitu se stal rok 1931, kdy Ministerstvo školství a osvěty přidalo do zkušebního řádu osm nových bodů pro maturitní zkoušky ([Be], s. 64, 65):

1. *Rozšíření písemných zkoušek o zkoušku z dalšího živého jazyka (český jazyk na německých, německý jazyk na českých středních školách) a posunutí všech písemných zkoušek na konec dubna.*⁸⁰
2. *Rozšíření ústních zkoušek o zkoušky z dalšího živého jazyka a z věd přírodních.*⁸¹

⁷⁹ Ministerstvo školství a osvěty tyto předměty stanovilo povinnými výnosem z 6. prosince 1921.

⁸⁰ Z každého jazyka navrhl učitel 6 témat (2 témata literárně-estetická (například rozbor díla) a zbylá 4 slohového charakteru na takové téma, které bylo studentům známo a jednak budilo jejich zájem). Témata zaslal ředitel školy a zemský školní inspektor z nich vybral 3 témata, která odeslal zpět řediteli školy. Při písemné maturitní zkoušce si každý student vybral pouze jedno téma, které dal samostatně vypracovat. Více viz ([Vo], s. 6–8).

⁸¹ Za živé jazyky při ústní zkoušce byla považována českoslovenština, němčina, francouzština, angličtina, latina nebo řečtina. Předměty věd přírodních byly biologie, zoologie, botanika a somatologie, chemie s mineralogií a fyzika.

3. *Seskupení zkušebních předmětů (na různých typech různě) tak, aby se ústní zkouška konala jen ze čtyř předmětů, z nichž některé jsou svobodně volitelné, jiné pak závislé na prospěchových známkách.*
4. *Zvláštní čtyřčlenné komise pro každý zkušební předmět.*
5. *Klasifikace ze všech předmětů, i z těch, z nichž žák nedělal ústní zkoušku.*
6. *Odstranění dospělosti většinou hlasů.*
7. *Zavedení opravných zkoušek z jednoho předmětu po prázdninách a ze dvou předmětů za půl roku.*
8. *Důkladnější zkoušení externistů.*

Na základě ministerského předpisu z roku 1931 nastaly změny v termínech ústní a písemné maturitní zkoušky.⁸² Původní předpisy stanovily písemné zkoušky na duben a ústní na červen, později se termíny změnily na období po 15. květnu pro písemnou část a ústní maturita se konala od 10. do 29. června. Upravené termíny byly pro střední školy výhodnější, jelikož se nemusela o tolik krátit výuka v posledním ročníku.

Písemné zkoušky se na všech školách skládaly ze čtyř předmětů.⁸³ Vyučovací jazyk (5 hodin) byl povinným na všech typech gymnázií a reálkách. Na reálkách k tomu přibyla deskriptivní geometrie (5 hodin) a práce z francouzského jazyka (3 hodiny). Na gymnáziích k vyučovacím jazykům měli ještě překlad z řečtiny (3 hodiny) a latiny (3 hodiny) do vyučovacím jazyka a pokud byla němčina jejich povinným vyučovacím jazykem v nejvyšší třídě, tak se stala jejich dalším maturitním předmětem. Na reálných a reformních reálných gymnáziích psali překlad (každý 3 hodiny) z latiny do vyučovacím jazyka a z anglického nebo francouzského jazyka (podle toho, kterému jazyku se vyučovalo ve vyšších třídách). Další písemné práce (pro doplnění čtyř maturitních předmětů) byly odlišné podle typu školy a v délce 3 hodin se psalo z latiny, matematiky, řečtiny nebo některého moderního živého jazyka. Při všech pracích z cizího jazyka směli studenti používat slovník.

Do konce února musel každý student, který chtěl jít k maturitní zkoušce, doložit křestní nebo rodný list a podat přihlášku, v níž uvedl přehled svých dosavadních studií (doložený vysvědčeními). Zároveň uvedl, ze kterých předmětů bude ústně maturovat. Toto rozhodnutí bylo konečné a nesmělo se změnit.⁸⁴ Ústní zkoušky skládali studenti ze čtyř předmětů, které byly seskupeny (následně uvedeme jako skupiny a, b, c, d) a maturanti z každé skupiny skládali zkoušku z jednoho předmětu ([Hru2], s. 231):

Gymnázia

a) *vyučovací jazyk; vlastivěda*

b) *latina*

⁸² Předpisem čj. 183.328/30 ze dne 12. ledna 1931.

⁸³ Písemné zkoušky mají studenti absolvovat bezprostředně za sebou, ale nebylo možné provádět dvě v jeden den. Více viz ([Vo], s. 6).

⁸⁴ Dále student v přihlášce uvedl, zda si přeje mít na maturitním vysvědčení zapsané známky z nepovinných předmětů vyšších tříd střední školy a z náboženství. Přihlášku musel podepsat otec nebo zákonný zástupce. ([Vo], s. 4-5)

- c) *řečtina; němčina (čs.); zoologie s botanikou*⁸⁵
- d) *matematika; fyzika*

Reálná gymnázia

- a) *vyučovací jazyk; vlastivěda*
- b) *latina; matematika*
- c) *francouzština nebo angličtina); němčina (čs.); českoslovenština (něm.)*⁸⁶
- d) *fyzika; zoologie s botanikou; chemii s mineralogií*

Reformní reálná gymnázia

- a) *vyučovací jazyk; vlastivěda*
- b) *francouzština; matematika*
- c) *latina; němčina (čs.); českoslovenština (něm.)*
- d) *fyzika; zoologie s botanikou; chemie s mineralogií*

Reálky

- a) *vyučovací jazyk; vlastivěda*
- b) *matematika*
- c) *francouzština (angličtina na německých reálkách v ČSR); němčina (čs.); českoslovenština*
- d) *fyzika; zoologie s botanikou; chemie s mineralogií*

V závorkách zkratka čs. znamená, že daný předmět byl zvolen na školách s československým vyučovacím jazykem a zkratka něm. vypovídá o tom, že daný předmět se týkal pouze těch škol, ve kterých byl vyučovacím jazykem jiný než ten československý.

Je nutné dodat, že studenti si ze skupin a), b), c), d) nemohli vybírat samostatně, byla k tomu dána určitá pravidla. Ze skupiny a) se k ústní maturitě vybíral ten předmět, ze kterého měl student lepší známku. Pokud ale maturantovi byla písemná práce z vyučovacím jazyka ohodnocena nedostatečnou známkou, musel složit zkoušku z obou předmětů z dané skupiny. Ze skupiny b) maturant skládal zkoušku z toho předmětu, který byl v písemné části ohodnocen nedostatečnou známkou, pokud nedostatečnou neměl vybral se ten předmět, ze kterého měl absolvent v pololetí lepší známku, pokud se známky shodovaly, o výběru rozhodla zkušební komise. Ve skupině c) to bylo podobné, student maturoval ústně ze dvou jazyků v případě, že písemné práce byly nedostatečné, pokud takové hodnocení nenastalo, volba zůstala na abiturientovi. Ve skupině d) měl žák naprosto svobodnou volbu při výběru předmětu.

Profesor Vocílka ve sbírce předpisů udával požadavky a směrnice pro metodu a obsah zkoušek. Požadavky z matematiky byly takovéto: *Kandidát má prokázat takovou znalost matematického učiva a takovou míru matematického myšlení, aby dovedl samostatně řešit jednodušší úlohy, teoretické i praktické, a měl zároveň*

⁸⁵ Zoologii s botanikou uvádí Hrubý do skupiny c) ([Hru2], s. 231), zatímco Morkes do skupiny d). ([Mor], s. 30)

⁸⁶ Českoslovenština byla úředním jazykem Československa v letech 1920–1948.

potřebnou zručnost v počítání numerickém a v užívání příslušných tabulek. Vedle toho má projevit pochopení významu početních vztahů pro praxi. Kandidátu budtež předloženy zpravidla dva příklady, které nebyly počítány ve škole; při volbě těchto příkladů jest hleděti k tomu, aby jejich látka zasahovala do různých oborů matematiky a řešení jich vyžadovalo různých metod. Vedle určitých příkladů lze kandidátovi předložit také přehledné otázky z důležitých částí matematického učiva, zvláště takových, jež mají význam praktický. ([Vo], s. 19)

Zemský školní inspektor, popřípadě jeho delegovaný zástupce (profesor střední školy nebo ředitel) předsedal maturitní zkoušce, jejíž zkušební komisi tvořil ředitel, učitelé nejvyšší třídy a všech zkoušených předmětů. Zkouška měla ráz kolokvia, jehož délku uvádí Bezdiček: *Co se týče délky zkoušek jednotlivých kandidátů, platíž zásada, že nemá žádná zkouška trvati déle než je třeba, aby byl získán svědomitý a bezpečný úsudek o znalosti kandidátově a jejím stupni. Pravidla budíž, že s každým kandidátem jest ztráviti průměrně nejvýše hodinu.* ([Be1], s. 26)

O klasifikaci předmětů se hlasovalo, abiturient mohl být prohlášen za dospělého s vyznamenáním, dospělého, popřípadě mu povolili opravnou zkoušku nebo ho reprobovali na jeden rok. Při jedné nedostatečné známce byla dovolena oprava v nejbližším termínu, při dvou nedostatečných student mohl zkoušku opravit po půl roce, při více nedostatečných následovala roční reprobase.⁸⁷ Ostatní předměty byly ohodnoceny průměrem známek z nejvyšších dvou tříd. Morkes uvádí: *Zkoušce směli být přítomni nejen žáci nejvyšší třídy, ale i rodiče a zástupci korporací přispívajících k vydržování ústavu. Za maturitní zkoušku se platila taxa 100 korun (v případě externistů 200 korun).*⁸⁸ ([Mor], s. 31)

V době *Protektorátu Čechy a Morava* přešly kompetence českého školství do rukou Velkoněmecké říše. Od roku 1940 byly upraveny plány všech škol a němčina se stala hlavním vyučovacím předmětem a tedy i součástí maturitní zkoušky, která se od školního roku 1941/1942 skládala pouze na reálných a klasických gymnázia. Dokonce museli všichni středoškolské profesoři povinně absolvovat zkoušky z němčiny.⁸⁹ Předpisy z roku 1942 stanovily, že o známce z daného předmětu u maturitní zkoušky rozhodoval předseda komise nebo německý inspektor, který měl právo změnit i známku z písemného testu, ostatní členové komise měli pouze poradní hlas.⁹⁰ Dále

⁸⁷ Význam slova *reprobase* - při významnějších zkouškách nedostatečný výsledek, spojený s možností opakovat zkoušku po určitém období. (s. 546) CHLUP, O., KUBÁLEK, J., UHER, J. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Novina, 1939. 640 s.

⁸⁸ Za maturitní zkoušku museli studenti platit hned po jejím zavedení. Například v roce 1870 byla taxa zvýšena ze 2 zl. (zlatých) a 60 kr. (krejcarů) na 10 zl. Pro porovnání uvedme, že v 60. letech 19. století byly platy učitelů 130 zl., vyšších úředníků 500–700 zl. a dělníků 100–200 zl., více informací viz ([Še], s. 652). Původní měna byla v roce 1892 nahrazena korunou. I zde pro porovnání uvedme, že v roce 1926 byla průměrná měsíční mzda dělníků 850 K, úředníků 1 550 K a učitelů 1 100 K. Více viz <<http://www.investia.cz/stare-ceske-bankovky-1918-1938>> [cit. 2016-02-03].

⁸⁹ Morkes ve svém článku v *Týdeníku školství* popisuje, jak němčina prostupovala do škol a obecně o školství v Protektorátu. Více viz <<http://www.tydenik-skolstvi.cz/data/files/uvod-687.pdf>> [cit. 2016-02-03].

⁹⁰ Předpisy vycházely v době působení ministra školství v protektorátní vládě Emanuela Moravce (1893–1945), který byl do funkce jmenován v roce 1942. Více viz BRANDES, Detlef. *Češi pod německým protektorátem : okupační politika, kolaborace a odboj 1939-1945*. Praha: Prostor,

byl opět zaveden šestistupňový klasifikační řád. *Vliv Německé říše byl ještě více patrný v roce 1943, kdy museli zkoušení žáci odpovídat minimálně na jednu otázku z dějepisu, zeměpisu či matematiky německy.* ([Zí], s. 3) A jak uvádí Hrubý: *Teprve po válce se stala známou skutečnost, že podle důvěrného pokynu z roku 1942 musel být počet žáků nevyhovujících u maturitní zkoušky nejméně 20%. Měla tím být dokumentována nižší intelektuální schopnost českého obyvatelstva.* ([Mor2], s. 233)

Morkes hodnotí vývoj maturit po 2. světové válce slovy: *Vývoj po druhé světové válce pak ukázal, že největší změnou v otázce maturitní zkoušky byl zásadní posun v jejím pojetí jako nezbytně nutné podmínky pro přijetí k vysokoškolskému studiu. Nadále sice maturita zůstala nezbytnou podmínkou pro přijetí ke studiu, nebyla ale již podmínkou pro přijetí zcela postačující.* ([Mor2], nestránkováno)

K závěru bychom jen pro zajímavost uvedli slova Bezdíčkova, která jsou citována z výnosů Ministerstva kultu a vyučování: *Jest pečovati, aby úlohy určené pro písemné práce nevešly ve znalost žáků dříve, než jest jim práci počítí. Aby se zabránilo podvodům při práci, jest dozírající učitel povinen věnovati zkoušencům ustavičně pozornost.*⁹¹ ([Be1], s. 18) Řezníčková ale ve své publikaci uvádí, že si studenti už tehdy dovolili podvádět u maturitních zkoušek. Jedna z možností podvodu byla používání nedovolených pomůcek, například taháků při písemných testech, popřípadě si studenti mezi sebou vyměňovali vědomosti nebo od sebe navzájem opisovali. Další podvody byly prováděny tak, že testy studentům pomáhali řešit jejich bývalí kolegové. *Věcným problémem ovšem bylo, jak k nim dostat zadání otázky a především jak nenápadně a včas dopravit vypracovaná řešení zpátky k maturantům. Podle Antonína Langra*⁹² *se v Jindřichově Hradci údajně na čas osvědčil transport vypracovaných otázek v houskách, které školník o desáté hodině přinášel maturantům na občerstvenou. Tento způsob se prý ale brzy prozradil, a to v okamžiku, kdy si jeden dozírající profesor chtěl také dopřát svačinu.*⁹³ ([Ře], s. 49)

1999. 657 s. ISBN 80-7260-017-6 (přeložil Petr Dvořáček).

⁹¹ Výnosy pochází z let 1908 a 1910. Více viz [Be1].

⁹² Jeden z bývalých jindřichohradeckých studentů.

⁹³ Několik dalších kuriózních maturitních podvodů nalezneme v knize ŘEZNÍČKOVÁ, Kateřina. *Študenti a kantorů za starého Rakouska. České střední školy v letech 1867–1918.* Praha: Libri, 2007. 199 s. ISBN 978-80-7277-163-9.

3 Gymnázium Josefa Kajetána Tyla

V kapitole se budeme věnovat Gymnáziu Josefa Kajetána Tyla v Hradci Králové (dále jen J. K. Tyla). K výběru tohoto gymnázia přispěla skutečnost, že Státní okresní archiv Hradec Králové nabízí k prostudování velké množství dochovaných archivních souborů, na které se v kapitole budeme odkazovat.

A jelikož bude celá práce orientována na školy v Hradci Králové, tak nesmíme opomenout právě toto gymnázium, jehož počátky spadají už do 14. století. Můžeme tedy nahlédnout do dlouhodobé historie této střední školy jak z hlediska materiálního, tak nemateriálního. Nastíníme zejména architektonickou a urbanistickou stránku školy a okrajově se zmíníme i o jejím vybavení. Z hlediska nemateriálního se zaměříme na strukturu celého vzdělávacího procesu doplněnou o významné osobnosti působící na této škole jak z řad studentů, tak profesorů a ředitelů.

Protože se zaměřujeme zejména na maturitní zkoušky, uvedeme v této části několik ukázek písemné a ústní části maturity z matematiky. Maturitní zkoušky doplníme o gymnaziální osnovy, které platily pro všechna tehdejší klasická gymnázia.

3.1 Historie gymnázia

Na historii gymnázia můžeme nahlížet ze dvou různých hledisek. Buď datujeme jeho počátky do 17. století, kdy bylo založeno jezuitským řádem, nebo se přikláníme k roku 1350, kdy v Hradci Králové vznikla u kostela sv. Ducha *Latinská škola vyššího typu*, která se tehdy nazývala školou *partikulární* připravující studenty pro univerzitní vzdělávání.⁹⁴ Partikulární škola v Hradci Králové měla celkem tři stupně: *Nejnižší stupeň byli abecedáři čili škola dětinská, kde se učilo čtení, psaní a něco z počtů, katechismu a církevních písním. Druhý stupeň byl gramatikální, kde gramatikou a čtením si žáci osvojovali řeč latinskou. Na třetím stupni pěstovala se též filozofie a humanismus.* ([Ka], s. 10) Škola v patřila v humanistické době k nejvýznamnějším školám, odcházelo z ní ročně okolo 40 studentů na univerzitu. Její zánik datujeme do 20. let 17. století.

Na partikulární školu volně navázal jezuitský řád, který v Hradci Králové založil roku 1636 nově svou kolej situovanou v devíti měšťanských domech na Velkém náměstí, *magistrát vyslovil souhlas s odkoupením devíti domů, z nichž pouze dva byly v užívání, ostatní byly opuštěny a zdevastovány.*⁹⁵ ([Sbo], s. 164) Tyto domy byly opravovány a později zde byla postavena rozsáhlá rezidence. Rok 1636 byl považován za rok založení *hradeckého gymnázia*, jelikož právě od tohoto roku se zde začalo vyučovat 100 žáků ve třech třídách.⁹⁶ ([Ka], s. 49) Gymnáziem bylo šestitřídní s označením tříd *rudimenta, principia, gramatika, syntaxis, poetika, rétorika.*⁹⁷ Vý-

⁹⁴ Vznikla hned po založení *Pražské univerzity*.

⁹⁵ Jeden z domů byl rodným místem Bohuslava Balbína (1621–1688), po kterém je pojmenováno *Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína* v Hradci Králové, viz <<http://www.bisgymbb.cz/>> [cit. 2016-03-12].

⁹⁶ Více viz článek s. 8 Vítězslava Hejduka v publikaci *K 600. výročí hradeckých latinských škol a k pojmenování ústavu tylovým gymnasiem*. Hradec Králové: SRPŠ Tylova gymnasia v Hradci Králové, 1952. 35 s.

⁹⁷ Více viz ([Sbo], s. 164).

uka byla během války o rakouské dědictví několikrát přerušena. Důvody přerušeni byly různé, například v roce 1744 školu obsadilo pruské vojsko, posléze v roce 1758 zde byli umístěni nemocní a roku 1760 se ze školy stalo vojenské skladiště.

V roce 1773 došlo k zrušení jezuitského řádu a gymnázium bylo zestátněno.⁹⁸ Počátkem roku 1777 bylo gymnázium sníženo o jeden ročník, stalo se pětiletým a byli na něj přijímáni žáci z normálních a hlavních škol. Ke studiu mohl být přijat pouze žák starší deseti let, který ovládal němčinu a počátky latiny.

Od roku 1818 bylo gymnázium opět šestiletým až do roku 1848. V těchto letech zde studovalo několik významných osobností naší historie, například Karel Jaromír Erben (1811–1870), Josef Kajetán Tyl (1808–1856) nebo František Škroup (1801–1862).⁹⁹ Jako profesor zde v letech 1819–1846 působil Václav Kliment Klicpera (1792–1859).¹⁰⁰

V revolučním roce 1848 bylo gymnázium trvale prodlouženo na osm tříd a první maturitní zkouška ze všech předmětů zde proběhla 26. a 27. září 1850.¹⁰¹ Od školního roku 1866/1867 bylo gymnázium oficiálně potvrzeno českým a všechny předměty se začaly vyučovat v českém jazyce. Osmileté gymnázium studovala jedna z dalších významných osobností naší historie, kterou byl František Ulrich (1859–1939).¹⁰² Privatistky byly na gymnázium poprvé přijaty ve školním roce 1905/1906.

Na počátku 20. století školu trápily nevyhovující prostory jezuitské koleje, citujme z památníku: *Staré, nevládné a nehygienické gymnásium, plné závad a nedostatků, nevyhovuje, ale ač je to vše známo vládě vídeňské (o čemž se přesvědčil ministr vyučování dr. Gustav Marchet na vlastní oči a znovu ministr obchodu JUDr. Josef Fořt), přes sliby neučinily ničeho vládní kruhy nepřátelské Vídně k zlepšení středního školství hradeckého.* ([Ka], s. 53)

Za 1. světové války byla kolej zabrána vojskem, a proto bylo gymnázium přesunuto do jiné budovy (biskupského Borromea), kde zůstalo až do roku 1927.¹⁰³

⁹⁸ Seznam všech rektorů (v dnešní terminologii ředitelů) gymnázia do roku 1773 nalezneme v ([Br], s. 12–13), seznam ředitelů v letech 1773–1934 nalezneme v článku *600 let latinských škol v Hradci Králové v kostce* s. 8–16 od Vítězslava Hejduka v publikaci *K 600. výročí hradeckých latinských škol a k pojmenování ústavu tylovým gymnasiem* a v . Hradec Králové: SRPŠ Tylova gymnasia v Hradci Králové, 1952. 35 s. a Inventáři archivního fondu Gymnasium J. K. Tyla Hradec Králové, s. 2–4. Ředitelé od roku 1934 do současnosti viz https://cs.wikipedia.org/wiki/Gymnázium_J._K._Tyla [cit. 2016-03-12].

⁹⁹ Seznam bývalých žáků královéhradeckého gymnázia v letech 1865–1927 viz ([Br], s. 187–225).

¹⁰⁰ Po Klicperovi je v Hradci Králové na Velkém náměstí pojmenováno divadlo. Více viz <http://www.klicperovodivadlo.cz/> [cit. 2016-02-02].

¹⁰¹ Předměty, ze kterých se v té době skládala maturitní zkouška byly náboženství, latina, řečtina, zeměpis, dějepis, matematika, fyzika, přírodopis, filozofická propedeutika. Více viz <http://www.gjkt.cz/o-skole/statni-rakouske-gymnazium-1773-1918> [cit. 2016-03-22].

¹⁰² František Ulrich na tamním gymnáziu skládal maturitní zkoušku v roce 1876, poté studoval v Praze práva. Jako dlouholetý starosta (1895–1929) města Hradec Králové patřil k nejvýznamnějším osobnostem jeho novodobých dějin, jelikož se zasloužil o moderní přestavbu a všestranný rozvoj města. V Hradci Králové po něm bylo pojmenováno Ulrichovo náměstí. Více viz SEKANINA, František. *Báseň Fr. Ulrich.* Hradec Králové: K. Dyrnk, 1933. 23 s.

¹⁰³ Biskupské Borromeum bylo postaveno v letech 1900–1902 stavitelem Viktorem Weinhengstem. Budova byla v místě dnešního Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína, o kterém jsme se zmínili výše. Dějiny architektonické a urbanistické výstavby města Hradec Králové nalezneme v pub-

Válka se všemi neblahými důsledky těžce dolehla na chod vyučování, který se projevil úpadkem školství, uvolněním kázně i mravů. Školství naše trpělo odchodem profesorů na vojnu, odvody žáků i členů sboru, válečnými nebo předčasnými maturitami, nucenými oslavami „vítězství“, válečnými půjčkami, zastavením oprav, příkazy, snížením počtu hodin i poboček, nedostatkem potravin a paliva, podvýživou žactva i učitelstva a jinými válečnými poměry a obtížemi. ([Ka], s. 54)

I po skončení 1. světové války výuka stále probíhala v biskupském Borromeu a zároveň v bývalé budově gymnázia na Velkém náměstí. Ve 20. letech 20. století trvalo Borromeum na výpovědi z nájmu, proto bylo třeba řešit nové umístění gymnázia. Město Hradec Králové, jejímž starostou v té době byl již zmiňovaný František Ulrich, věnovalo gymnáziu prostory za obchodní akademií na pravém břehu Labe, kde začala výstavba v roce 1925. Stavba byla dokončena roku 1927, kdy došlo k otevření nové moderní a reprezentační budovy, jejíž projekt pochází od českého architekta Josefa Gočára (1880–1945).¹⁰⁴

Na gymnáziu byla výuka zahájena po slavnostním otevření v září roku 1927. V téže roce došlo k jeho přejmenování na *Rašínovo státní československé gymnásium*.¹⁰⁵

V letech 1939–1945 v době okupace byla budova zabrána okresním soudem a vojenskými úřady. *Od roku 1943 byli studenti povoláni k pracem v říši. V roce 1944/1945 byli žáci osmých tříd hromadně nasazeni. ([SoaG], s. 4)* Po osvobození byla budova opravena a výuka mohla opět začít v plném proudu.¹⁰⁶ Ve školním roce 1950/1951 byl ústav přejmenován na *Gymnázium J. K. Tyla*. Nově vzniklé gymnázium bylo ve školním roce 1951/1952 sloučeno s chlapeckým reálným gymnáziem.

Josef Kajetán Tyl byl český český dramatik, režisér, herec, překladatel, divadelní kritik, spisovatel a novinář.¹⁰⁷ Od roku 1822 studoval na gymnáziu v Praze a svá studia dokončil v letech 1827–1828 na gymnáziu v Hradci Králové, kde odmatu-

likaci BENEŠOVÁ, Marie. *Salón republiky: moderní architektura Hradce Králové*. Hradec Králové, Garamon, 2000. 119 s. ISBN 80-902593-7-5. Architektuře města je také věnována expozice *OD PEVNOSTI K SALONU REPUBLIKY*. Tato expozice se koná od května roku 2008 do prosince roku 2016 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové, viz <www.muzeumhk.cz/kalendar-od-pevnosti-k-salonu-republiky.html> [cit. 2016-03-02].

¹⁰⁴ Dějiny architektonické a urbanistické výstavby města Hradec Králové nalezneme v publikaci BENEŠOVÁ, Marie. *Salón republiky: moderní architektura Hradce Králové*. Hradec Králové, Garamon, 2000. 119 s. ISBN 80-902593-7-5. Architektuře města je také věnována expozice *OD PEVNOSTI K SALONU REPUBLIKY*. Tato expozice se koná od května roku 2008 do prosince roku 2016 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové, viz <www.muzeumhk.cz/kalendar-od-pevnosti-k-salonu-republiky.html> [cit. 2016-03-02].

¹⁰⁵ Alois Rašín (1867–1923) byl první československý ministr financí a funkcionář Československé národní demokracie. Pocházel z nedalekých Nechanic a byl bývalý žák a přítel školy, který na gymnáziu maturoval v roce 1886. O jeho životě více viz ŠETŘILOVÁ, Jana. *Alois Rašín: dramatický život českého politika*. Praha: Argo, 1997. 173 s. ISBN 80-7203-061-2.

¹⁰⁶ Vzhledem ke špatnému stavu byla historická budova od roku 2011 znovu rekonstruována. Během oprav probíhala výuka téměř tři roky v bývalém *Ústavu hluchoněmých* na Pospíšilově třídě v Hradci Králové. Slavnostní otevření rekonstruované budovy proběhlo 10. března 2014, od téhož dne byla opětovně zahájena i výuka.

¹⁰⁷ O jeho životě více viz NEBESKÝ, Pavel. *O Josefu Kajetánu Tylovi*. Praha: Nákladem časopisu Divadlo, 1908. 32 s.

roval.¹⁰⁸ Z jeho studií se toho krom jeho vysvědčení podepsaného Václavem Klimentem Klicperou příliš nedochovalo. Znamky na jeho vysvědčeních jsou důkazem toho, že byl vynikající student.¹⁰⁹ J. K. Tyl vzpomínal na studia v Hradci Králové v pozitivním slova smyslu, uvedme některá z jeho slov: *Jak povídám, já vyklouzl z pražské koleje, kde po celý čas na katedře ani slovo české nezaznělo, kde ani zmínka o jazyku našem nebyla, leda když se proti němu střelba ozvala; já z ní vyklouzl a honem se svým srdcem do Hradce. Tam jsem myslel, že se budu zrovna v proudu blahosti koupati.*¹¹⁰

Zajímavosti ke gymnáziu uvádí Koritenská: *Hradecké klasické gymnázium bylo v období první republiky jedním ze tří mimopražských gymnázií tohoto typu a patřilo k nejvyhledávanějším u nás. Školné na gymnáziích činilo v období první republiky 200 korun za pololetí. Studenti připláceli na učební pomůcky, na tělocvičné náradí, inkoust, tiskopisy a pojistné, platily se i přijímací taxy a případně také dobrovolný poplatek na fond chudých studujících.* ([Kor], s. 95)

3.2 Maturitní zkouška a osnovy na gymnáziu v Hradci Králové

Jak bylo zmíněno výše, první maturitní zkouška proběhla v září roku 1850. Protokol o maturitní zkoušce, *Protokoll der Maturitäts Prüfungen am Königgräzer K. K. Gymnasium 1850*, má k dispozici Státní okresní archiv Hradec Králové (dále jen SoaHK). Ukázky z maturitních protokolů v letech (1850–1866) nevedeme, jelikož protokoly jsou psané v německém jazyce a jsou velice špatně čitelné. Navíc v nich nalezneme pouze informace o studentech a jejich prospěch. Žádné ukázky maturitních zadání z matematiky se z té doby bohužel nedochovala.

Od roku 1867 byla vysvědčení psána v českém jazyce, jelikož od školního roku 1866/1867 bylo gymnázium oficiálně potvrzeno za české. V protokolech o maturitních zkouškách byl záznam o každém studentovi, kde bylo uvedeno (původní znění z roku 1867): *jmeno a stáří žákovo, vlast a rodiště, jmeno a stav otcovo neb poručníkovu*, dále abiturientovo předchozí studium a prospěch v jednotlivých předmětech. Zajímavé byly některé poznámky, které byly uvedeny u hodnocení jednotlivých předmětů. Uvedme na ukázkou některé, které se týkají matematiky: *dostatečný, avšak vědomosti tu i tam ne dosti důkladné* (1867); *dostatečný, ale v řešení úloh ne dosti obratný* (1867); *dostatečný, ale přehled některých algebraických částí nesouvislý* (1868); *dostatečný, geometrický výklad algebraických výrazů neúplný* (1868); *dostatečný, méně zběhlý v logaritmickém počítání* (1869); *dostatečný, avšak v stereometrii méně zběhlý* (1869); *dostatečný, avšak v praktickém počítání jeví se menší obratnost* (1872); *dostatečný, znalost některých částí povrchní* (1876). Absolvent měl na matu-

¹⁰⁸ Na gymnázium nastoupil do 2. semestru ve školním roce 1826/1827 a šestileté gymnázium dokončil ve školním roce 1827/1828.

¹⁰⁹ J. K. Tylovi a jeho studiím v Hradci Králové je věnován článek *Josef Kajetán Tyl a Hradec Králové* s. 23–25 Miroslava Kačery v publikaci *K 600. výročí hradeckých latinských škol a k pojmenování ústavu tylovým gymnasiem*. Hradec Králové: SRPŠ Tylova gymnasia v Hradci Králové, 1952. 35 s.

¹¹⁰ Více viz článek *Vzpomínka na Hradec Králové* s. 18–22 od samotného J. K. Tyla v publikaci *K 600. výročí hradeckých latinských škol a k pojmenování ústavu tylovým gymnasiem*. Hradec Králové: SRPŠ Tylova gymnasia v Hradci Králové, 1952. 35 s.

ritním vysvědčení celkové hodnocení, byl prohlášen dospělým s vyznamenáním, dospělým nebo nedospělým, u kterého často byly uvedeny poznámky: *Oprava z matematiky po uplynutí dvou měsíců povolena* (1867); *nedospělý na půl léta* (1872), aj.

V protokolech o maturitních zkouškách do roku 1869 se bohužel nedochovaly žádné písemné práce, víme jen, že ústní část maturity se konala z latinského, německého, řeckého a českého jazyka, dějepisu a zeměpisu, matematiky, fyziky. U náboženství, přírodopisu a filosofické propedeutiky byla v protokolech uvedena pouze známka, nebyly součástí maturitní zkoušky.

K ústním maturitním zkouškám z matematiky uvedme požadavky, které udával *Nástin organizace gymnázií a reálků v Rakousku: V planimetrii a trigonometrii musí být zkoušený tak vycvičen, aby byl po krátkém přemýšlení s to, samostatně nalézt důkazy pouček, řešení úloh, které jsou v blízkém nebo vzdálenějším vztahu k hlavním větám oněch témat; ve zbývajících tématech geometrie musí prokázat porozumění hlavním větám a jejich důkazům. Dále musí prokázat zběhlost v řešení jednoduchých rovnic prvního stupně s jednou nebo více neznámými a druhého stupně s jednou neznámou, v počítání s logaritmy, a ve zbývajících tématech aritmetiky a algebry znát hlavní věty a jejich vědecké souvislosti.* ([Mik], s. 143)

Zadání, která měli maturanti řešit, budou následně v celé této práci psány do slovně jak slohově, tak matematicky. Zřejmě největší rozdíly oproti dnešním zápisům nalezneme u psaní velikostí úseček, souřadnic bodů, desetinné čárky (tečka uprostřed) a u jednotek. *Měřítka, která užíváme k určení velikostí, jsou sáhy, stopy, palce, čárky. Sáh je pevná určená délka, v různých zemích rozdílná; v obyčejném životě se dělí na 6 stejných částí, zvaných stopy; stopa obsahuje 12 palců; palec pak 12 čárek. Geometrii k usnadnění výpočtů dělí sáh na 10 stop, stopu na 10 palců, palec na 10 čárek; kteréžto dělení budeme i my používat. Značka sáhu je ($^{\circ}$), stop ($'$), palců ($''$), čárek ($'''$); odtud $4^{\circ} 8' 0'' 3'''$ přečteš 4 sáhy, 8 stop, 3 čárky.*¹¹¹ ([Mik], s. 92)

První dochované zadání písemného testu z matematiky bylo z pondělí 24. května 1869, které bylo diktováno studentům do 7 hodin a 15 minut ráno a poté měli na vypracování 4 hodiny, během kterých mohli k řešení úloh používat logaritmické tabulky.

24. května 1869

- $$\left(\frac{2\sqrt[4]{3}}{3} - \frac{3\sqrt[3]{2}}{5} \right)^6 = ?$$

- Má se vypočítati krychlový obsah tělesa, vzniklého otočením trojúhelníku kolem BC co osy. $AB = 218 \cdot 45'$; $BC = 114 \cdot 76'$; $\sphericalangle \beta = 120^{\circ} 14' 16''$.

- Uhlý, které svírá tečná elipsy v bodu dotyčném, v ..., jsou si rovny. Důkaz.¹¹²

Z tohoto roku se dochovalo i zadání opravného testu z matematiky, které bylo studentům předloženo v sobotu 12. června a bylo řešeno od 9 do 12 hodin dopoledne.

¹¹¹ Více viz Vetter, Q. Desetinné zlomky a jejich označení. *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky*. Ročník 11. (1931/32), číslo 4, Vol. 61 (1932), No. 7, R113–R118.

¹¹² Úloha není kompletní z důvodu nečitelnosti zadání.

Je zajímavé, že tato písemná maturitní zkouška netrvala 4 hodiny jako ta v květnu. Ale je možné, že se vyučující spletl a chybně do protokolu zapsal 3 hodiny, jelikož *Nástin organizace gymnázií a reálek* stanovil délku maturitního testu z matematiky na 4 hodiny.

12. června 1869

1. Rozřeš rovnici:

$$\begin{aligned}3\sqrt{x} - 7 &= -4\sqrt{y} \\ 5\sqrt{x} + 3\sqrt{y} &= 8\end{aligned}$$

2. Strana pravidelného pětiuhelníku = $20''$. Vypočítej logaritmicky poloměr vepsaného a opsaného kruhu.
3. Rovnice $x^2 + y^2 = 100$ křivky (jaké má se určit) a rovnice přímky: $4y = x + 40$ jsou dány. Kolik bodů společných mají?

Zajímavým zadáním bylo i to z úterý 24. května 1870, kdy tvůrci do maturitních příkladů zařadili i úlohu, ve které se mluví o Hradci Králové. Učitel diktoval abiturientům zadání 14 minut za přítomnosti ředitele školy, studenti opět u testu směli používat pouze logaritmické tabulky.

24. května 1870

1. Dokažte, že skrojek z koule se rovná polovičnímu součtu z válce, s nímž má podstavu i výšku společnou, a z koule, která má za průměr výšku skrojka.¹¹³
2. Urči vzdálenost kostela na Kopečku od kostela na N. Hradci, když je vidí ze dvou míst oken gymnasia, která jsou od sebe 8' vzdálena. Z místa A ku kostelu v N. H. a k místu B hledíme pod úhlem $102^\circ 14'$; ku kostelu na Kopečku a k B pod úhlem $54^\circ 20'$. Z místa B ku kostelu na Kopečku a ku A hledíme pod úhlem 108° ; ku kostelu v N. Hradci a ku A pod úhlem $42^\circ 18'$.
3. Urči, které křivce náleží rovnice $y^2 = 4\left(1 + \frac{1}{9}x^2\right)$ a ustanov, kolik bodů může mít s přímkou $y = \frac{2}{3}x + 2$ společných.

Druhá úloha ze dne 24. května 1870 je regionálně zaměřená přímo na Hradec Králové, můžeme usuzovat, že jednotlivá matematická zadání připravovali tvořiví vyučující přímo na tamním gymnáziu. Tato maturitní úloha ale není reálná, naplnila pouze svůj matematický a regionální význam, její řešení nalezneme v příloze 5.

A zkouška doplňující z téhož roku se psala 1. října a účastnili se ji už jen čtyři studenti, kteří opět během čtyř hodin dopoledne měli vyřešit tři nadiktované úlohy z matematiky.

¹¹³ V dnešním matematickém názvosloví bychom místo pojmu *skrojek* použili *kulová úseč*, viz s. 60
<http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/109330/CasPestMatFys_065-1936-4_16.pdf> [cit. 2016-01-20].

1. října 1870

1. *Proveď a zjednoduš:* $[\sqrt[4]{x} + \sqrt[8]{2x} - 3\sqrt[12]{x}]^2$
2. *Sestroj a rozřeš trojúhelník, je-li dána podstava, protější uhel a součet druhých dvou stran.* $c = 118 \cdot 4'$; $a + b = 329 \cdot 45'$; $\sphericalangle \gamma = 78^\circ 13' 42''$.
3. *Určit analyt. způsobem počet bodů, ve kterých se kolmice v rozpolovacích bodech stran trojúhelníka vztýčené, protínají.*

V roce 1870 jsme představili 2 ukázky maturitní zkoušky, abychom mohli porovnat, zda jsou příklady totožné. Můžeme říci, že se v každé té písemné práci objevila úloha na analytickou geometrii, geometrii a algebru, z tohoto pohledu by se dalo říci, že žádná skupina studentů nebyla znevýhodněna. Toto pravidlo ale nelze považovat za obecné, vždy záleželo na tom, jaké úlohy zemský školní inspektor vybral.

U těchto ukázek maturitních příkladů z matematiky byl přiložen i list, na kterém byla uvedena jednotlivá témata, která abiturienti v průběhu svého studia absolvovali.

Kvinta roku 1866

Algebra - Osnovy čísel; čtvero způsobů početních; dělitelnost čísel; zlomky; úměry. Geometrie - Planimetrie.

Sexta roku 1867

Algebra - Mocnosti a kořeny; logaritmy; rovnice prvního stupně. Geometrie - Stereometrie; trigonometrie v rovině.

Septima roku 1868

Algebra - Rovnice druhého stupně; neurčité rovnice prvního stupně; řady aritmetické a geometrické; přemísťování a spojování; věta dvojčlenová. Geometrie - Užívání algebry v geometrii; analytická geometrie v rovině.

Oktáva roku 1869

Opakování předešlého.

Porovnejme osnovy *C. k. gymnázia v Hradci Králové* s těmi oficiálními pro vyšší gymnázia, které byly uvedeny ve druhé části *Nástinu organizace gymnázií a reálků v Rakousku* (Exner-Bonitzova reforma 1849).¹¹⁴ Jak uvádí Řezníčková: *Bonitz s Exnerem vytvořili učební plán, který s drobnými korekcemi vydržel šedesát let.* ([Ře], s. 53) K osnovám přidal Mikulčák ve své publikaci ještě význam matematiky: *Uznával se však formativní význam matematiky. Matematika se tedy na gymnáziích vyučovala proto, aby rozvíjela rozumové schopnosti žáků, představivost, pozornost, paměť, přesnost, formy myšlení. Při určování obsahu z tohoto hlediska bylo rozhodující, čím které učivo přispěje k rozvoji myšlení, pomýjely se však potřeby praxe.*¹¹⁵ ([Mik], s. 140)

¹¹⁴ Ve druhé části *Nástinu* nebyly jen učební osnovy, ale i rozdělení hodin, ustanovení týkající se učebnic, učebních pomůcek, školním, aj. Více viz ŠAFRÁNEK Jan. *Za českou osvětu. Obrázky z dějin českého školství středního.* Praha: J. Ott, 1898. 270 s.

¹¹⁵ Osnovy pro nižší gymnázia viz ([Mik], s. 141, 142).

Kvinta (4 hodiny týdně)

Aritmetika - Obecně o číselných soustavách a o dekadické zvlášť; vývoj pojmu sčítání, odčítání, násobení, dělení, umocňování a odmocňování; odtud odvození záporných čísel; zlomků, iracionálních a imaginárních veličin. Čtyři základní operace použité na jednočlenné a vícečlenné algebraické výrazy. Obecné vlastnosti a zejména dělitelnosti čísel. Úplná nauka o zlomcích, nauka o úměrách, pokud k tomu není potřebná nauka o mocninách.

Geometrie - Geometrie na přímce a planimetrii, v přísně vědecké zdůvodnění.

Sexta (3 hodiny týdně)

Aritmetika - Úplná nauka o mocninách; mocniny a odmocniny užití na jednočlenné a vícečlenné algebraické výrazy; logaritmy spolu s rozmanitým užitím. Dokončení nauky o poměrách. Rovnice 1. stupně s jednou a více neznámými. Současné užití šesti základních operací na rozmanitě složené algebraické jednočleny a mnohočleny, rozklady složených algebraických výrazů apod.¹¹⁶

Geometrie - Stereometrie, pak rovinná trigonometrie s hojným užitím ve výpočtech. Je-li k tomu dost času, základy sférické trigonometrie.¹¹⁷

Septima (3 hodiny týdně)

Aritmetika - Neurčité rovnice 1. stupně; kvadratická rovnice o jedné neznámé; posloupnosti; kombinatorika a binomická poučka.

Geometrie - Užití algebry, jmenovitě kvadratických rovnic, na geometrii, prvky analytické geometrie v rovině v návaznosti na kuželosečky.

Oktáva (0 hodin týdně)

Je zajímavé, že na *C. k. gymnázium v Hradci Králové* studenti v posledním ročníku opakovali předešlé učivo, přitom Nástin v ukončovacím ročníku s matematikou vůbec nepočítá, tam byly hodiny přidány až roku 1884.¹¹⁸ Zřejmě si školy mohly nějaké hodiny nastavit libovolně dle vlastních potřeb. Osnovy, které se dochovaly z hradeckého gymnázia obsahově korespondovaly s těmi oficiálními uvedenými v Nástinu. Gymnázium v Hradci Králové je mělo velice stručné, ale je možné, že dochované osnovy sloužily pouze nějakému vyučujícímu jen jako přehled učiva. K osnovám je ještě třeba přidat, jaký byl hlavní cíl matematiky na vyšších gymnáziích: *Znalost a procvičení elementární geometrie a algebry, jako přesně dokazatelných věd.* ([Mik], s. 142)

Matematika byla na gymnáziích povinným předmětem i v ústní části maturitní zkoušky. V maturitních protokolech nalezneme u každého abiturienta pouze téma nebo jen náznak toho, z čeho byl zkoušen a u některých studentů i jejich hodnocení. Pro názornost uvedme některé ukázky příkladů z ústní maturitní zkoušky. Zadání uvedeme opět doslovně a každá odrážka bude představovat soubor příkladů u jednoho studenta.

¹¹⁶ Šafránek vysvětluje současné užití jako opakování všech dosud známých výpočtů jednou týdně.

¹¹⁷ Vyučování sférické trigonometrie bylo z osnov odstraněno 12. dubna 1855, důvodem jejich odstranění bylo přetěžování studentů. ([Ša2], s. 109)

¹¹⁸ Počet hodin se v I.-III. ročníku neupravil, pouze se do IV. byly přidány dvě hodiny matematiky, celkem tedy měli studenti na vyšší gymnázium 12 hodin matematiky. Více viz ([Ře], s. 203, 2014).

1876

- $\frac{19}{67}$ proměnit v řetězec; Řetězec v obyčejný zlomek; Plášť kužele zkomoleného; Povrch koule; $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = ?$, $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = ?$ Kde se užívá těchto vzorců?
- Tečná svírá při ellipsi s průvodičí stejné úhly; Co jest zlatý řez a důkaz?
- Hyperbola protíná se s kruhem (pokrač.); Za kolik let by se umořil dluh 30 000 zl. ... $a = 2500$ při 6%?; $\sqrt[5]{2^3} \cdot \sqrt[5]{2^5} \cdot \sqrt[9]{2^{40}} = ?$; V jakém poměru stojí tangenta a sekanta téhož kruhu?

1884

- Napište algebr. výraz každého čísla $N = a + bx + cx^2 + \dots$; dělitelnost 9; Vyhledejte délku paprsku ze středu ellipsy k obvodu vedeného.
- Řady arith. podá se vysvětlení, její součet.; Co jest harmonická dělení?
- $\frac{a}{b}$ proměněno budiž v řetězec; ellipsa a kruh opsaný: poměr kolmic na xovou osu vztyčených až ku obvodu kruhu a ellipsy.
- Analyticky se dokáže, že výšky Δ v jednom bodě se protínají.
- $ax^2 - bx - c = 0$ má se trigon. řešiti

1886

- $\frac{x}{5} + \frac{y}{7} = 1$ geometricky vyložit.; $x^2 + y^2 + x + y = 18$ a $xy = 6$.
- $25x^2 + 100y^2 = 2500$ $M(\dots)$ tečnu určit.; 50,47,44,... řada - desátý člen a součet prvních deseti členů
- Určiti kr. ob. koule do čtyřstěnu vepsané; součet $\left(\frac{1}{3} - \frac{3}{5}\right) + \left(\frac{1}{9} - \frac{3}{25}\right) + \left(\frac{1}{27} - \frac{3}{125}\right) + \dots$
- $a = 20$ m, $b = 15$ m, $\sphericalangle\gamma = \sphericalangle 45^\circ$, určit plochu Δ tohoto; $4^{4x} - 8 \cdot 4^{2x} = -15$

V příloze 1 nalezneme původní zadání písemného maturitního testu z matematiky z 25. května 1888. Následně uvedeme jen výběr některých zadání z ústní maturitní zkoušky.

1891

- Rovnostranný válec má za podstavec kruh, určený takto: $M_1(5, 3)$, $M_2(2, 1)$, $M_3(4, 2)$. Jak velký krychlový obsah?
- $a = 10$, $x = 30^\circ$, krychlový obsah? Vypočítati krychlový obsah tělesa vzniklého otočením trojúhelníka kolem podpony!
- $6 \sin^2 x + 8 \cos^2 x = 7 \sin 2x$
- Obvod pravouhl. troj. = 24 m. Plocha = 24 m². Vypočítati strany a úhly.; Urči rovnici přímky, která prochází body $M_1(1, 2)$, $M_2(3, -2)$.

U ústní maturitní zkoušky si u zadání můžeme povšimnout, že každý student měl vyřešit jiný počet zadání. Můžeme uvažovat tak, že více příkladů bylo například při nerozhodné známce při samotném zkoušení nebo při nerozhodnosti konečného hodnocení. V maturitních protokolech se totiž zaznamenávaly všechny známky z matematiky z průběhu celého studia spolu se známkou z písemné maturitní zkoušky. Při konečném hodnocení maturitní zkoušky z matematiky, respektive u rozhodování se o známce, která bude na maturitním vysvědčení, mohla maturitní komise přihlížet ke všem těmto faktorům.

Využijme toho, že až do Marchetovy reformy byla písemná maturitní zkouška z matematiky povinná, proto uvedeme několik jejich zadání. Ještě je třeba upřesnit, že v každé třídě při psaní testu mohlo být pouze 20 studentů. Při vyšším počtu byli studenti rozdělení na části a psali testy odděleně. Pro každou skupinu ale platila shodná pravidla, směli používat jen logaritmické tabulky a na test měli časový limit 4 hodiny. Zadání měli většinou shodná, jak bylo zaznamenáno v maturitních protokolech. Stejný test měly jak skupiny studentů vytvořené ze stejné třídy, tak třídy (tedy například VIII.A měla shodný test jako VIII.C). Ovšem nebylo to pravidlem, protože například v roce 1888 měla třída VIII.A odlišný test od VIII.B. Jeden z možných důvodů je ten, že každá třída psala maturitní test z matematiky v jiný den. Maturanti z 12. května 1892 ale psali test ve stejný den a stejně byly testy třídy VIII.A a VIII.B odlišné.

Uvedme tedy ještě několik zadání z maturitního testu z matematiky.

4. června 1873

1. *Hrabě jakýs půjčil jaké obci 20 000 zl. na 5%; tato mu za to postoupila solné doly, jež ročně čistého výtěžku 1 1500 zl. dávaly. Kolik let může hrabě doly právem užívat?*
2. *Vypočítej šířku řeky AB, kdy v prodlouženém AB pod $\sphericalangle\alpha$ jest délka $CD = a$, jež svírá se směrem, pod kterým viděti B $\sphericalangle\beta$, pod kterým viděti A $\sphericalangle\gamma$; je-li $\alpha = 57^\circ 13' 15.3''$; $a = 56'$ $\beta = 15^\circ 31' 49.2''$; $\gamma = 53^\circ 7' 48.4''$.*
3. *Vypočítej krychlový obsah kužele, jež obdržíš otočením se tečně k parabole vedené v bodě $y = 5$, $x = 4$, s parabolou kolem osy paraboly.*

24. května 1876

1. *Dvě jistiny, z nichž jedna jest o 393 zl. větší než druhá, uloženy jsou na úroky z úroků, menší na $5\frac{1}{4}\%$, větší na $3\frac{1}{4}\%$. Které jsou to jistiny, když po 40 letech menší stane se dvojnásobnou větší?*
2. *Skomolený jehlan má za podstavy čtverce a^2 i b^2 . Krychlový jeho obsah = 336; $a = 8, b = 4$; pod jakými úhly jsou jeho strany a boky ku podstavě dolejší nakloněny?¹¹⁹*
3. *Urči vztahy mezi přímkou a hyperbolou.*

¹¹⁹ Z kontextu vyplývá, že termínem *skomolený* je zřejmě myšleno *komolý*. Mikulčák návosloví použil i ve své publikaci, ve které se zabýval matematickými pomůckami. Na s. 269 zmínil, že v chlapeckých školách je jako geometrická pomůcka používán *kruhový kužel zkomolený*. Více viz http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/400992/DejinyMat_42-2010-1_21.pdf [2016-03-11]. Zvláštní je u této úlohy ještě to, že nejsou uvedeny žádné jednotky.

23. května 1878

1. Najděte vzorec a řešte dle něho úlohu tuto: Tři osoby podnikly společně jakýs obchod. A přistoupila s 8 400 zl. na 5 měsíců, B s 12 000 zl. na 4 měsíce a C také s 12 000 zl. ale na 2 měs. Podnik vynesl užitku 6 080 zl. Kolik zlatých získala každá osoba?
2. Sestroj geometricky tento výraz:

$$x = \frac{(a^2 - b^2) \sin \alpha \cos \beta}{2c \operatorname{tg} \gamma}$$

3. Dán kruh $x^2 + y^2 = 64$ a přímka $y = x + 5$; budtež určeny průseky a délka tetivy mezi nimi.

17. května 1881

1. Vypočítej hodnotu:

$$\left(\sqrt{a + b\sqrt{-1}} + \sqrt{a - b\sqrt{-1}}\right)^2 + \left(\sqrt{a + b\sqrt{-1}} - \sqrt{a - b\sqrt{-1}}\right)^2 = ?$$

2. Řešte:

$$\frac{40}{x\sqrt{x}} - \sqrt{x^3} = 3$$

3. Ve trojúhelníku pravouhlém dán jest úhel $\alpha = 58^\circ 45' 16''$ a protější odvěsná $a = 725 \cdot 8$ cm. Najdi druhý ostrý úhel, podponu a druhou odvěsnou.
4. Dán kruh $x^2 + y^2 = 64$ a přímka $y = x + 5$; budtež určeny průseky a délka tětivy mezi nimi.¹²⁰

14. května 1886

1. $x = ?$; $y = ?$

$$\begin{aligned}x^3 + y^3 &= 1674 \\x + y &= 18\end{aligned}$$

2. Rozvinutý plášť kužele nějakého jest kruhová výseč, jejíž plocha jest 295 cm^2 a středový úhel 72° ; jak veliký jest obsah kužele toho?
- 3.

$$\operatorname{cotg} x + \operatorname{cotg} 2x = 4 + \operatorname{tg} x \quad x = ?$$

4. Do paraboly vepsán jest rovnostranný trojúhelník, jehož jeden vrchol jest ve vrcholu paraboly; čemu rovná se strana a plocha trojúhelníka toho vůbec a pro parametr $p = 10$ zvlášť?¹²¹

¹²⁰ Je velice zajímavé, že stejná úloha byla zadána jako maturitní už v roce 1878.

¹²¹ Podobná úloha se objevila i v testu u maturit 23. května 1889. Úloha byla zadána takto: Do paraboly vepsán jest rovnostranný trojúhelník, jehož jeden vrchol jest ve vrcholu paraboly; jaká jest strana a plocha trojúhelníka toho vůbec a pro parametr $p = 8$ zvlášť?

5. června 1891

1. Řeš rovnici:

$$3^{y+2} = {}^{x+1}\sqrt{9^{8-x}}$$

$$2^{y+2} = {}^{x-1}\sqrt{8^{5-x}}$$

2. Trojúhelník, jehož strana $a = 20 \text{ dm}$, $b = 35 \text{ dm}$ $\sphericalangle\beta = 48^\circ 35' 20''$ otáčí se kolem strany c . Vypočti povrch a krychlový obsah těla otočením trojúhelníka vzniklého.
3. V arith. řadě o 14 členech má člen první a poslední za součin 276, dva členy prostřední 1326. Budiž vypočten člen první, rozdíl a součet té řady.
4. Jak dlouhá jest středná těchto dvou kruhů.¹²²

$$x^2 + y^2 - 2y = 0, \quad x^2 + y^2 - 6x - 10y + 18 = 0$$

6. května 1896

1. Má rozřešena býti rovnice diofantická o dvou neznámých x, y :

$$7x + 20y = 321$$

v číslech celistvých řetězcem.

2. Jak vysoko vznese balon oko pozorovatelovo, aby přehledlo oblouk poledníkový 20° ($\text{arc } 20^\circ$), je-li poloměr zemský $r = 6377 \cdot 365 \text{ m}$ a připuštěno-li, že země jest přesně kulatá?
3. Urči rovinu trojúhelníka, tvořené tečnou, průvodíčem a osou úsečkovou hyperboly, jejíž rovnice jest

$$4^2x^2 - 9^2y^2 = 4^2 \cdot 9^2$$

pro bod dotkový $M(x = 18, y = \text{vypočítati})$.

4. Válec kolmý kruhový, o poloměru $r = 10 \text{ cm}$ a výšce $v = 100 \text{ cm}$ jest rovinou příčně říznut od nejhořejšího rohu levého až k nejdolejšímu pravému; má určen býti tvar řezu, výstřednost vzniklé křivky a rovina řezu.¹²³

21. května 1897

1. Řešena budiž rovnice:

$$\frac{8}{17} = \frac{1}{3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x-y}}}} \qquad \frac{30}{43} = \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{x+y}}}}$$

2. A vybírá z uložených 100 000 zl ročně 7 000 zl; B ku uloženým 7 000 zl ročně 1 000 zl ukládá. Za kolik roků budou míti stejně při 4% slož. celoročním úrokování?
3. Příčný jehlan se čtvercovou podstavou má krychlový obsah $K = 58 \cdot 778 \text{ dm}^3$, bočné stěny svírají s podstavou úhel $\alpha = 68^\circ 1' 24''$; jak velké jsou hrany bočné a podstavné?

¹²² Středná, t. j. spojnice středů, centrála. Viz <http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/109330/CasPestMatFys_065-1936-4_16.pdf> [cit. 2016-03-12] s. 57.

¹²³ Výstřednost bychom zřejmě v dnešním matematickém názvosloví nahradili výrazem *eccentricita*.

4. Vrchol paraboly procházející bodem $M(3,4)$ nachází se ve středu kruhu $x^2 + y^2 = 25$. Budiž omezena plocha oblouky obou křivek omezená.

3. května 1905

1. Strany pravoúhlého trojúhelníka tvoří aritmetickou řadu; jaká jest jejich délka, je-li plocha jeho 216 m^2 ?

2. Jaký úhel svírají tečné body $M(6,32)$ vedené k elipse:

$$[9(x-18)]^2 + [12(y-23)]^2 = 108^2$$

3. Řešte rovnice:

$$2^x - 3^y = 5, \quad 4^x - 9^y = 295$$

4. Jaká jest specifická váha válce, jenž pluje ve vodě tak, že čtvrtina jeho pláště jest nad vodou?

27. září 1906

1. Rozpolovací body stran a, b obdélníka jsou spojeny: rozpolovací body těchto spojnic jsou spojeny a tak pokračováno do nekonečna, má se vypočítati: a.) jaký jest součet obvodů všech obrazců, b.) jaký by musel býti obvod daného obdélníku, aby součet všech obvodů rovnal se 1 m pro $a = 2b$.

2. Řešte rovnici: $8x^5 - 22x^4 - 55x^3 + 55x^2 + 22x - 8 = 0$

3. Stanovte geometrické místo bodu M , jakož vzdálenosti od počátku a přímky $x = 9$ jsou v poměru $5 : 4$; najděte elementy takto určené čáry.

4. Jak daleko a jakou plochu země vidíme se Sněžky? ($v = 1600 \text{ m}$, $r = 6377.4 \text{ km}$)

Ve Státním okresním archivu v Hradci Králové se k tomuto maturitnímu testu dochovalo i řešení, které zřejmě pochází od vyučujícího, který si příklady připravoval. Celé původní řešení nalezneme v příloze 3.

3.2.1 Maturitní zkouška po Marchetově reformě

Tomuto období věnujeme samostatnou kapitolu, jelikož zde velkou roli hraje *Meranský program*, kterému jsme se věnovali v kapitole o vývoji maturitní zkoušky. Na základě tohoto programu byl do matematiky zaveden pojem funkce a dány základy diferenciálního a integrálního počtu, tedy základy matematické analýzy.¹²⁴ Toto období bylo pro matematiku opravdu pokrokové, navíc vznikla *Mezinárodní komise pro vyučování matematice, která se zabývala vyučovacími metodami i učebními plány veškeré výuky matematice od elementární až po vysokoškolskou*. V komisi vznikla myšlenka studovat organizaci vyučování matematice i jeho metodiku v různých zemích.¹²⁵ ([Po1], s. 6) Nově vzniklá komise se snažila obohatit nejen výuku geometrie, ale i vedle matematické analýzy zavést další matematické disciplíny, například teorii množin nebo teorii grup.

¹²⁴ Tato změna byla navržena v roce 1906 ve Stuttgartu na shromáždění německých přírodovědců.

¹²⁵ Komise vznikla v roce 1908 v Římě a své zastoupení v ní měly státy Anglie, Německo, USA, Francie, Itálie, Švýcarsko a Rakousko-Uhersko. Předsedou komise byl zvolen Felix Klein. Více viz s. 100 <http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/403412/DejinyMat_58-2015-1_8.pdf> [cit. 2016-02-03]. Po 1. světové válce, kdy zanikla, byla znovu obnovena v roce 1928.

V Čechách se o řešení problémů spojených s výukou matematiky, se sjednocením a zpřesněním české matematické terminologie starala Jednota českých matematiků a fyziků, která se postarala i o rozvoj české matematicko-fyzikální literatury, kam patří především středoškolské učebnice.

Právě Marchetova reforma reagovala na Meranský program a na změny ve Stuttgartu reformou učebních osnov, *zejména zařazením elementárních funkcí a prvků infinitesimálního počtu do školské matematiky na reálkách a částečně i na gymnáziích.* ([Po1], s. 8) Odůvodnění zavedení základů matematické analýzy přednesl Karel Zahradníček v tzv. *Pražském návrhu* 9. dubna 1906: *Je velmi žádoucí, aby ve středoškolské matematice byl obsažen pojem funkce a prvky diferenciálního a integrálního počtu; je to nutné při moderním pojetí didaktiky matematiky, má-li odpovídat současnému vědeckému pojetí a je to nutné i pro použití matematiky ve fyzice, která svým charakterem spadá do oblasti infinitesimální analýzy, jejíž metody zde mohou být jednoduše užity.* ([Po1], s. 9)¹²⁶

Uvedme osnovy matematiky po Marchetově reformě, jak uvádí Potůček: *I přesto, že na klasických a reálných gymnáziích byl počet hodin matematiky proti předchozímu období mírně redukován, byl celkově obsah látky rozšířen.*¹²⁷ ([Po], s. 36) :

Kvinta (3 hodiny týdně)

Aritmetika - Elementární teorie čtyř základních početních operací s racionálními čísly; teorie dělitelnosti celých čísel; počítání se zlomky a zaváděly se zlomky algebraické; číselné soustavy (probírala se zejména dekadická); prohloubení znalostí o poměrech a úměrách; jednoduché teoretické základy řešení lineárních rovnic o jedné neznámé a jejich soustav o více neznámých.

Geometrie - Planimetrie - zopakování a uspořádání poznatků o základních rovinných útvarech a jejich vlastnostech; shodnost a podobnost rovinných útvarů a výpočty jejich obvodů a obsahů.

Sexta (3 hodiny týdně)

Algebra - Zobecnění a prohloubení znalostí o mocninách a odmocninách, iracionálních čísel, logaritmech a komplexních číslech. Zavedení kvadratické rovnice, které byly procvičovány zejména na geometrických aplikacích; kvadratická funkce a grafické řešení kvadratických rovnic.

Geometrie - Stereometrie - vzájemná poloha přímek a rovin, základní vlastnosti mnohohranů, klasifikace těles a výpočty jejich povrchů a objemů. Rovinná trigonometrie - řešení pravouhlého trojúhelníka, goniometrické funkce, jejich základní vlastnosti, tabulky jejich hodnot a jednoduché goniometrické rovnice; grafy goniometrických funkcí.

Septima (3 hodiny týdně)

Aritmetika - Elementární teorie rovnic prohloubena o řešení soustav kvadratických rovnic o dvou neznámých, o rovnici bikvadratické a o lineární rovnice s parametrem.

¹²⁶ Pražský návrh byl uveden ve Vídni na 9. německo-rakouském středoškolském dnu a byl obsažen v přednášce *K otázkám infinitesimálního počtu na rakouské střední škole.* ([Po1], s. 8)

¹²⁷ Vypuštěny byly pouze konstrukce křivek včetně kuželoseček.

Posloupnosti a řady a jejich aplikace na úlohy z oblasti tzv. politické aritmetiky - složené úrokování, výpočty důchodů. Kombinatorika a binomická věta.

Geometrie - Řešení obecného trojúhelníka; analytická geometrie přímky a kuželoseček.

Oktáva (2 hodiny týdně)

Nová látka se už neprobírá, veškerý čas je věnován souhrnému opakování, procvičování a systematizaci učiva.

Citujme Potůčka: *Na všechny typy vyšších středních škol se nyní měly zavádět základy počtu pravděpodobnosti. Analytická geometrie byla teď zpracována s využitím diferenciálního počtu.* ([Po], s. 36)

V maturitních protokolech dohledáme úplná zadání příkladů z počátků 20. století, které studenti řešili při povinné ústní maturitní zkoušce z matematiky. Uvedeme jen některá zadání, abychom měli přehled o náročnosti této zkoušky a mohli typy úloh porovnat s písemnou částí maturitní zkoušky z předchozích let.

1909

$$\bullet \frac{2^{-1} + \left(\frac{4}{7}\right)^{-2} + \left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}}{\left[\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} - (0 \cdot 2)^{-1}\right]^{-3}} =$$

- *Ze dvou věží je jedna 80 m, druhá 45 m vysoká. S bodu mezi nimi ležícího na spojnici pat, jeví se první věž v úhlu $\alpha = 18^\circ 28' 30''$, druhá v úhlu $\beta = 15^\circ 45'$. Jak vzdálený jsou obě věže.*

- $x^4 - x^3 - 2x^2 - 2x + 4 = 0$

- *Vyhledejte rovnici kruhu, jehož průměr je společnou tetivou kruhu*

$$k_1 = x^2 + y^2 - 4x - 2y - 20 = 0$$

$$k_2 = x^2 + y^2 + 8x + 14y = 0$$

1915

- *Co je pravděpodobnější: třemi kostkami vrhnouti 2 šestky nebo z 32 karet vytáhnout 3 stejné barvy?*

- *Řešte rovnici:*

$$81^{\sin^2 \varphi} + 9^{1+\cos 2\varphi} = 30$$

- *Osoba 30letá uložila 10 000 K na 3% ročně. Počínajíc začátkem 61ho roku brala z toho roční důchod 1 200 K; zemřela v 75 letech. Kolik zanechala dědicům?*
- *Najdi rovnici přímky, jež jde bodem $B(-4, 0)$ a má od bodu $A(3, 11)$ vzdálenost $d_p^a = 1$.¹²⁸*

¹²⁸ Jak je uvedeno v úvodu, úlohy jsou přepisovány doslovně, proto i závorky u souřadnic bodů jsou zachovány.

1924

- Pravidelný 4boký jehlan má objem $V = 1.62 \text{ cm}^3$, úhel pobočné stěny s podstavou $w = 38^\circ 42' 25''$. Jak velká je hrana podstavná?
-

$$4x^2 - 8xy - 3y^2 = 8$$

$$x^2 - 4xy + 4y^2 = 1$$

Po vzniku samostatné Československé republiky byly neustále vedeny diskuse o učebních plánech a osnovách gymnázií a reálék. V té době byl profesorem matematiky na Karlově univerzitě Bohumil Bydžovský (1880–1969), který se významně podílel na tvorbě nových učebních osnov gymnázií a reálék, které byly vydány v roce 1933.¹²⁹ Jak uvádí Potůček: *Po roce 1933 měla klasická gymnázia, reálná gymnázia i reformní reálná gymnázia v kvintě až septimě společnou osnovu matematiky. Odlišnosti byly pouze v hodinové dotaci výuky a v náplni oktávy.* ([Po], s. 38)

V následujících bodech uvedeme pouze to, o co byla matematika na klasickém gymnáziu oproti osnovám při Marchetově reformě rozšířena.

Kvinta (3 hodiny týdně)

Vedle kvadratické funkce se nově objevila funkce logaritmická a exponenciální, v návaznosti na počítání s mocninami se zaváděla iracionální čísla, k numerických výpočtů se užívalo logaritmů. Rozšířil se obor čísel o komplexní čísla.

Sexta (3 hodiny týdně)

Rovinná trigonometrie byla prohloubena o grafy goniometrických funkcí, sinovou, kosinovou a tangentsovou větou a jejich aplikace.

Septima (2 hodiny týdně)

Základy kombinatoriky a pravděpodobnosti. Analytická geometrie přímky a kuželoseček v osově poloze.

Oktáva (1 hodina týdně pouze jedno pololetí)

*Doplnění a prohloubení učiva hlavně v aplikačních úlohách.*¹³⁰

K závěru uvedme ještě několik zajímavých úloh z ústní maturitní zkoušky z matematiky.

1934

- Řešte rovnici: $x^{\log x - 1} = \frac{x^2 \cdot \sqrt[1]{x}}{\sqrt[3]{x}}$
- Pravidelný jehlan 4boký má $P = 0.9768 \text{ m}^2$ a odchylku stěny od podstavy $\sigma = 63^\circ 27' 42''$. Ustanovte hranu podstavnou!
- Do rovnostranného trojúhelníku o straně a je vepsána kružnice, do ní opět rovnostranný trojúhelník, atd., až do ∞ ; ustanovte součet všech trojúhelníků a všech kruhů.

¹²⁹ Osnovy byly schváleny 14. července 1933 výnosem Ministerstva školství a národní osvěty. Více viz *Věstník* č. 52 z roku 1933.

¹³⁰ Na reformním reálném gymnáziu se kromě společného základu vykládaly v oktávě základy diferenciálního a integrálního počtu. ([Po], s. 39)

- Křivku $9x^2 - 16y^2 = 432$ protíná \perp elipsu v bodech, jichž pořadnice jsou ± 3 . Ustanovte rovnici elipsy.

1935

- Které limitě blíží se hodnota součinu $1^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{8}} \cdot 8^{\frac{1}{16}} \cdot 16^{\frac{1}{32}} \dots$ in inf
- Pojednejte o funkci $y = \frac{1}{x} + 2$.

1936

- Řešte rovnici: $\frac{10^{-5}}{x^{91 \log x}} \cdot x^{19 \log^2 x} + 101 = \left(\frac{1}{10}\right)^{-4} \cdot x^{10} (\log^2 x + 1)$
- Řešte rovnici: $6 \cdot 5^x (5^x - 2) + 2(3 - 5^x) = (5^x + 1) \sqrt{5^x}$
- Do koule obsahu $K = 31 \cdot 429 \text{ cm}^3$ je vepsán přímý kužel, jehož úhel při vrcholu osového řezu je $79^\circ 25' 36''$. Ustanovte obsah kužele.

4 Dívčí střední školy

Tuto kapitolu budeme věnovat dívkám a vzniku jejich středních škol. Nejprve obecně doplníme informace o historickém vývoji dívčího vzdělávání. Poté se konkrétně se zaměříme na střední školy pro studentky v Hradci Králové, jejichž začátky datujeme od založení dívčího lycea na počátku 20. století. Popíšeme změny a komplikace, kterými muselo dívčí lyceum projít, než se stalo klasickým gymnáziem.

V kapitole uvedeme několik ukázek maturitních zkoušek, které se dochovaly a jsou uloženy ve Státním okresním archivu v Hradci Králové. Historický vývoj doplníme o osnovy vyššího lycea a reálného gymnázia.

4.1 Historie dívčího vzdělávání

Původce akce za dívčí vzdělání v Čechách prof. Drtina praví: „Nevzdělávejme pouze menší polovinu národa, nýbrž dbejme toho, aby chrámy osvěty byly otevřeny všem příslušníkům našeho jazyka mateřského, aby se také českým ženám dostalo téže příležitosti vzdělání se podle svého nadání, jaké se hojně dostává ženám národů jiných. Honosíme-li se Komenským, pak plňme také odkaz jeho poctivě a upřímně, ano plňme jej skutky. Pracujme v duchu jeho. A velký jeho duch ukazoval na pilnou potřebu vzdělávat také ženy.“ ([Hob], s. 1)

V kapitole o vývoji středního školství byla zmínka o Elišce Krásnohorské a o prvním dívčí gymnázium *Minerva* založeném v roce 1890, na kterém se vyučovalo podle osnov a rozvržení předmětů jako na klasickém gymnáziu.¹³¹ Jak uvádí Řezníčková, nebyla to první škola poskytující dívkám vyšší vzdělávání: *K prvním pokusům o vytvoření možností pro vyšší vzdělávání české „krásné pleti“, jak se tehdy říkalo, došlo v 60. letech po pádu Bachova absolutismu. ([Ře], s. 31)* Tyto školy byly tzv. *vyšší dívčí* a měly odborným způsobem doplňovat a rozšiřovat vzdělání, které měly žákyně z obecných škol a zároveň dívky připravovaly spíše na rodinný život.¹³² Tyto školy tedy neposkytovaly středoškolské vzdělání v pravém slova smyslu. *Například pražská Vyšší dívčí ještě na konci 80. let proklamovala, že jejím cílem je poskytovat vzdělání přiměřené ženskému pohlaví, které posílí především jeho schopnost vychovávat děti, být dobrou hospodyní a ušlechtilou a laskavou společnicí manžela. ([Ba], s. 50)* Vedle těchto škol začaly vznikat i ty odborné zaměřené na krejčovství, malbu na sklo a porcelán, účetnictví, slaměnkářství nebo učitelské ústavy.¹³³ Od 80. let bylo dívkám umožněno studium na chlapeckých gymnáziích jako tzv. *privatistky* nebo *externistky*, o nichž jsme se v kapitole o vývoji středního školství též věnovali.

Na počátku 20. let se situace zlepšila a dívky mohly studovat na šestiletých lyceích, která poskytovala vyšší všeobecné vzdělání s důrazem na výuku moderních jazyků, ale jak uvádí Morkes: *Existence těchto škol - počet českých lyceí byl v monarchii velmi malý - netrvala dlouho.*¹³⁴ ([Mor], s. 18). Lyceum mohlo připravit stu-

¹³¹ Řezníčková se ve své publikaci popsala neúspěšný pokus založení prvního dívčího gymnázia v roce 1868. ([Ře], s. 32)

¹³² První z nich byly založeny v Písku (1860), Prachaticích (1863) a v Hradci Králové (1869).

¹³³ Učitelské ústavy připravovaly především učitelky vyučující ruční práce. Více viz ([Ře], s. 32).

¹³⁴ Statut nového typu střední školy (lycea) byl vydán výnosem z 11. 12. 1900, č. 34 551. ([Kor], s. 17)

dentky pro určitá povolání, proto byly ke škole občas připojovány praktické kurzy.¹³⁵ Studium bylo ukončené maturitní zkouškou, *ta ovšem opravňovala jen ke studiu některých oborů na filozofické fakultě (což bylo dívkám povoleno až od roku 1908), nebo po doplňkových zkouškách, na farmacii.* ([Ře], s. 33)¹³⁶ K úpravám lyceí došlo v roce 1912, kdy začala být dvojstupňová jako ostatní střední školy, připojilo se vyšší oddělení (druhý stupeň) reformního reálného gymnázia.

4.2 Dívčí střední školy v Hradci Králové

V Hradci Králové bylo první lyceum s oficiálním názvem *Městské dívčí lyceum v Hradci Králové* otevřeno 11. září 1907 a bylo v celých severovýchodních Čechách jediné svého druhu.¹³⁷ Lyceum bylo umístěno do budovy bývalého učitelského ústavu v Zieglerově ulici v Hradci Králové.¹³⁸ V roce 1908 bylo přejmenováno na *Jubilejní městské dívčí lyceum císaře a krále Františka Josefa I.*, důvodem změny bylo panovníkovo výročí šedesátiletého panování. Pro maturitní zkoušku byl zásadní školní rok 1909/1910, kdy se poprvé na lyceu maturitní zkoušky konaly. Jak uvádí Koritenská: *Lycea ale přesto nespĺnila očekávání, která v ně byla ukládána, a proto bylo ve školním roce 1911/1912 pokusně zavedeno v 6. třídě logaritmování a základy rovinné trigonometrie, což mělo usnadnit přechod ze 6. třídy lycea do 7. třídy gymnázií a reálék a také do abiturientských kurzů.* ([Kor], s. 18)

Změna učebních osnov přispěla k tomu, že se lycea přiblížila středním školám, proto k nim byly v roce 1912/1913 připojeny čtyři třídy vyššího reformně reálného gymnázia.¹³⁹ Z úsporných důvodů byly pak třídy otevírány jen každý druhý rok, což trvalo do školního roku 1919/1920: *Školní rok 1919/1920 zahájen byl za stoupajícího počtu žákyň, takže bylo nutno upustiti od obročního otvírání I. třídy.* ([Hob], s. 5). Ústav se po připojení vyšších tříd stal samostatným dívčím reformním reálným gymnáziem a ve školním roce 1916/1917 mu byl udělen nový název *Jubilejní městské dívčí lyceum s vyššími třídami reformně reálně gymnaziálními v Hradci Králové.*

Ve školním roce 1913/1914 byla k lyceu připojena ještě tříletá *Vyšší škola pro ženská povolání hospodářská v Hradci Králové.*¹⁴⁰ Z nižšího čtyřletého lycea tedy dívky

¹³⁵ Řezníčková uvádí, že se dívky mohly stát úřednicemi na poště nebo učitelkami některých předmětů na obecných a měšťanských školách po doplnění zkoušek z pedagogiky, školního zdravotnictví, krasopisu, zpěvu, tělocviku a ručních prací. Více viz ([Ře], s. 33) a ([Kád], s. 286).

¹³⁶ Po složení doplňkové zkoušky z latiny mohly dívky studovat na farmacii. Co se týče filozofické fakulty, tak v počátcích 20. století mohly dívky dál studovat na *Filozofické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci*, viz <<http://www.upol.cz/o-univerzite/historie-a-soucasnost/>> [cit. 2016-02-21] nebo na *Filozofické fakultě Univerzity Karlovi*, viz <<http://www.ff.cuni.cz/fakulta/o-fakulte/historie-fakulty/historie-ff-uk-datech/>> [cit. 2016-02-21].

¹³⁷ Více viz (s. 3–16) HOBZEK, Bohumil. *Dvacet pět let dívčí střední školy v Hradci Králové 1907–1932*. Hradec Králové: Jaroslav Oma, 1932. s. 24.

¹³⁸ Dnes v této budově sídlí *Základní a mateřská škola Jana Pavla II., Hradec Králové*, která byla v roce 2009 sloučena s Biskupským gymnáziem Bohuslava Balbína, viz <<http://www.czshk.cz/informace/historie>> [cit. 2016-02-15].

¹³⁹ Tento definitivní organizační statut vydalo Ministerstvo vyučování 4. 6. 1912, čísl. 27.344 ([SoaD], s. 1–2).

¹⁴⁰ Více viz ([Kor], s. 25).

mohly vybírat jeden ze tří různých směrů. Studovat mohly v dalších dvou třídách dívčího lycea, čtyřech třídách reformně reálného gymnázia nebo tříleté škole pro ženskou povolení hospodářská.

Postupem času ale byly nižší třídy lyceí rušeny a škola se stala reformním reálným gymnáziem, což dokazuje nový název *Městské dívčí reformní reálné gymnázium v Hradci Králové* ze školního roku 1921/1922.¹⁴¹ V tomto roce se tedy konaly dvojí maturitní zkoušky, jedna na reformním reálném gymnáziu a druhá na lyceu, která byla na tomto typu střední školy poslední. V letním období maturovalo 17 studentek z reformního reálného gymnázia a 33 dívek z lycea.¹⁴²

Po dokončení 4. ročníku (nižšího stupně) mohly pokračovat na reálce, reálném nebo reformním reálném gymnáziu a poté se dále věnovat univerzitnímu vzdělávání.¹⁴³ Pro zajímavost uvedeme, že přijímací zkoušky na gymnázia skládaly žákyně z českého a jazyka a matematiky a zápisné na ně činilo 10 korun, školné stálo 200 korun za pololetí a zároveň připlácely na školní pomůcky a herní náčiní.

Další změnou si ústav prošel ve školním roce 1928/1929, kdy byl změněn na reálné gymnázium s oficiálním názvem *Městské dívčí reálné gymnásium v Hradci Králové*. Ale období to nebylo příliš šťastné, citujme Koritenskou: *Škola trpěla nedostatkem učeben a také hygienické podmínky nebyly příliš vhodné*. ([Kor], s. 21) Za Protektorátu Čechy a Morava došlo k zásahům do organizace ústavu, nově byli přijímáni i chlapci a proto v roce 1942 došlo ke spojení dívčího reálného s chlapeckým reálným gymnáziem.¹⁴⁴ Spojení bylo spíše formální, pokud to šlo, tak byly ústavy spravovány administrativně samostatně. Po osvobození se dívčí gymnázium opět osamostatnilo a od školního roku 1948/1949 neslo název *Dívčí gymnázium v Hradci Králové*. Původní šestileté dívčí lyceum a později osmileté gymnázium uzavřelo výnosem Ministerstva školství, věd a umění svou historii dne 28. 4. 1950.¹⁴⁵

4.2.1 Maturitní zkouška a osnovy

Na šestiletých lyceích dívky studovaly náboženství, český, německý a francouzský jazyk, dějepis, zeměpis, matematiku, přírodopis, fyziku a chemii, vychovatelství, kreslení, psaní a tělocvik. Matematika byla v každém ročníku 3 hodiny týdně. Uvedme její osnovy¹⁴⁶ na vyšším lyceu, tedy pro V. a VI. třídu ([Uč], s. 17):

V. třída

Aritmetika - Rozšíření a doplnění aritmetického učiva předešlé třídy; další řešení rovnic prvního stupně z různých odvětví, kde jich lez užití. Mocniny a kořeny ve velmi

¹⁴¹ V tomto roce byl nejvyšší počet studentek, celkem 456 ve 12 třídách. ([Kor], s. 20)

¹⁴² Počet abiturientek udávají Maturitní protokoly ze souboru *Zkoušky dospělosti (1920–1930)*, (SoaHK, inv. č. 296).

¹⁴³ Na nižším stupni byl osnova shodná s tou na nižší reálce ([SoaD], s. 2). Po 4. třídě mohly dále absolvovat samozřejmě i odborné školy, učitelství, obchodní akademie, aj.

¹⁴⁴ Rozhodnutí pocházelo od Zemské školy rady a bylo potvrzeno v Praze dne 16. 10. 1942. ([Kor], s. 22)

¹⁴⁵ Historii dívčího školství od konce 19. století do první poloviny 20. století v Hradci Králové a okolí byla věnována výstava *Cesta dívek za vzděláním*. Výstava se konala od června do listopadu roku 2013 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové.

¹⁴⁶ Osnovy jsou platné z výnosem C. k. ministerstva kultury a vyučování ze 14. června 1912 a C. k. zemské školní rady pro král. české ze dne 2. července 1912. ([Uč], s. 1)

omezeném rozsahu, jak toho vyžaduje užití v geometrii a ve fyzice. Logaritmy (necht' se od počátku probírají pouze jakožto početní pomůcka): základní poučky, užití (čtyřmístných) tabulek.

Stereometrie - Na známé již tvary prostorové jest navázati pojmy a zákony o vzájemné poloze přímek a rovnic, při čemž jest se omeziti na základní a typické věty a důkazy. Výpočty plošných a krychlových obsahů hranolů (válců), jehlanů (kuželů), koule a jejich průsečných ploch i těles průsekem vzniklých.

VI. třída

Aritmetika - Rovnice druhého stupně o jedné neznámé v rozsahu velmi omezeném. Složený počet úrokový. Základní nauky o směnkách a cenných papírech. Jest promluvití o podstatě a hlavních věcech jednoduchého účetnictví.

Geometrie - Elementární trigonometrie rovinná. pojem funkcí \sin , \cos , tg , cot a jejich početní užití, řešení trojúhelníků z určovacích částí podle vět o shodnosti. Jednoduché úlohy z geometrie, geodézie, fyziky a astronomie.

K výnosu udávající osnovy z roku 1912 uvádí Potůček: *Byl v něm definitivní statut lyceí a jejich nová osnova, která se rozvržením látky přibližovala osnově reálek, či nových typů gymnázia. Příznivá však nyní byla možnost připojit k lyceím po čtvrté třídě jako vyšší oddělení reformní reálné gymnázium, popřípadě zavést gymnazijní třídy jen jako paralelky vedle lycejních tříd.* ([Po], s. 11)

Maturitní zkouška se jako na ostatních středních školách skládala z ústní a písemné části.¹⁴⁷ Jak můžeme dohledat v protokolech o zkouškách dospělosti, studentky na dívčím lyceu v Hradci Králové od svého založení do roku 1920 maturovaly ústně z českého jazyka, zeměpisu a dějepisu, fyziky a vybíraly si z německého nebo francouzského jazyka. Testy v písemné části byly z českého, francouzského, anglického nebo německého jazyka.

Na ostatních lyceích od roku 1900 do 1908 byly maturitní zkoušky rozsáhlejší: *Písemných maturitních zkoušek bylo původně na lyceu pět. Byly to práce z jazyka vyučovacího, volné téma z francouzštiny, případně překlad z jazyka vyučovacího do francouzštiny, překlad z francouzštiny do vyučovacího jazyka, překlad nebo volné téma v jazyce zemském (tedy v němčině) a řešení úkolů z aritmetiky ve spojení s geometrií.*¹⁴⁸ ([Mor], s. 19) Ústní část maturitní zkoušky se týkala vyučovacího, francouzského, anglického a zemského (německého) jazyka, zeměpisu, dějepisu, matematiky, fyziky a somatologie.¹⁴⁹

Po Marchetově reformě se osnovy nově vzniklého vyššího reformního reálného gymnázia shodovaly s těmi na vyšším reálném gymnáziu.¹⁵⁰ Reálná gymnázia měla oproti reformnímu reálnému gymnáziu v osnovách kvinty a sexty deskriptivní geometrii dvě hodiny týdně. Jelikož jsou osnovy reálného gymnázia shodné s těmi

¹⁴⁷ Chlapeckými ústavy jsou myšleny gymnázia a reálky. Chlapecká lycea po vzoru těch dívčích nikdy zřízena nebyla. *Ovšem myšlenka šestileté střední školy pro chlapce se v poněkud jiné podobě objevuje v návrhu Jednoty českých matematiků a fyziků.* ([Mor], s. 19)

¹⁴⁸ Externistky navíc písemně maturovaly z kreslení.

¹⁴⁹ Tyto všechny předměty byly povinné, nebyl umožněn dispens z žádného předmětu.

¹⁵⁰ V některých předmětech se od sebe osnovy reformních reálných a reálných gymnázií lišily, u matematiky to tak nebylo, jejich náplň byla shodná.

na gymnázium klasickým, tak je zde nebudeme opět uvádět.¹⁵¹

Od školního roku 1919/1920 byla deskriptivní geometrie na reformním reálném gymnázium zachována 2 hodiny týdně v septimě a oktávě, zatímco na reálných gymnáziích byla posunuta o rok výše, začala se vyučovat v sextě a septimě tři hodiny týdně.

Od roku 1920 v maturitních protokolech dohledáme ukázky z ústní části maturity, jelikož v tomto roce poprvé maturovaly studentky reformně reálného gymnázia. Následně některá zadání uvedeme:¹⁵²

1920

- Řešte rovnici: $5 \log \sqrt[3]{x} - 4 \log \sqrt[6]{x} + \frac{1}{2} \log x^8 = 9 - \log x^5$
- Jest určití výšku hory, vidíme-li její vrchol z určitého místa v úhlu výškovém $\alpha = 54^\circ 3' 20''$ a obraz jeho v hladině jezerní v hloubkovém úhlu $\beta = 61^\circ 12' 40''$. Měřicí přístroj stojí ve výšce $d = 160$ m nad hladinou vodní.
- Letadlo poháněné rychlostí 120 km za hodinu proletí vzdálenost 198 km za 3 hodiny 20 minut tam a zpět, jednou po větru, po druhé proti větru. Jaká byla rychlost větru?
- Řešte rovnici: $7^{2x-1} - 3^{3x-2} = 7^{2x+1} - 3^{3x+2}$
- Bodem $M(3, 6)$ vésti přímku tak, aby trojúhelník omezený osami x, y a touto přímkou měl plochu minimální.
- Jistina 3 600 K uložena na pololetní složité úrokování vzrostla za $15\frac{1}{2}$ léta na 7 740 K. Na kolik procent byla uložena?
- Jest řešiti rovnici $x^3(x^2 + 1) - 8x^2(x - 1) = \frac{4(x^3 + 1) - x^2(x - 1)}{4}$
- Trojúhelník jesti dán vrcholy $A(3, -2), B(6, 4), C(-3, -4)$. Vypočítejte polohu těžiště, obvod a obsah trojúhelníku.

1922

- Řešte soustavu rovnic a proveďte grafické znázornění:

$$\begin{aligned}7x^2 + 2xy - 5y^2 &= 0 \\ 11x + 15y &= 160\end{aligned}$$

- Řešte trojúhelník pravoúhlý, dáno-li $a + b = 42 \cdot 56$, $\alpha = 58^\circ 20' 16''$.

1924

- Pro které úhly platí vztah funkcí:

$$\sin^2 x + \cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{cotg}^2 x + \sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = 7$$

- Řešte rovnici: $\left(\frac{16}{81}\right)^{\sin^2 x} + \left(\frac{16}{81}\right)^{\cos^2 x} = \frac{26}{27}$

¹⁵¹ Osnovy gymnázia jsou uvedeny v kapitole o Gymnázium J. K. Tyla.

¹⁵² Veškeré ukázky nalezneme ve Státním okresním archivu v Hradci Králové v maturitních protokolech ve sbírce *Zkoušky dospělosti (1920–1930)*, (SoaHK, inv. č. 296).

- Rozdělte pravý úhel na takové dva úhly, aby rozdíl jejich sinusů byl $\frac{1}{3}$.
- Uvnitř paraboly $y^2 = 6x$ leží bod $B(4, 3)$; stanovte rovnici tětiny, která je bodem půlena.
- Jak velké jsou úhlopříčky kosočtverce, jehož strana $a = 65$ cm a plocha $P = 3000$ cm²?

Řešení první uvedené úlohy z roku 1924 nalezneme v příloze 6. Úlohu považujeme za komplexní, jelikož při jejím řešení je nutná znalost goniometrických funkcí, goniometrických vzorců, schopnost řešit algebraické rovnice a provádět ekvivalentní úpravy. Studentka reformně reálného gymnázia řešila spolu s touto úlohou ještě rovnici $6x^4 - 5x^3 - 38x^2 - 5x + 6 = 0$. Nejen z této ukázky je vidět, že maturita byla náročnou zkouškou ukončující středoškolské vzdělání.

1926

- Počet variací 3. třídy bez opakování je o 280 menší než počet variací téže třídy s opakováním. Kolik je prvků?
- Od koule poloměru r byla odseknuta úseč taková, že objem největší koule vepsané do této úseče se rovná $\frac{1}{6}$ objemu celé úseče. Ve které vzdálenosti od středu je sečná rovina?
- Řešiti soustavu rovnic: $y^{\lg x} = 64$, $y^{\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}} = 16$
- Tři čísla tvoří aritmetickou řadu o součtu 45. Zmenšíme-li prostřední člen o 6, vznikne tím řada geometrická. Která jsou to čísla?

1928

- Podle binomické poučky určete $\sqrt[4]{82}$ na 5 des. m.
- Řešiti rovnici: $\binom{x}{1}\binom{x}{2} - 3\binom{x}{2}\binom{x}{3} = 0$
- Která tětina elipsy $x^2 + 4y^2 = 36$ jest půlena bodem $M(4, 2)$?
- $\frac{1 + x + \sqrt{2x + x^2}}{1 + x - \sqrt{2x + x^2}} = 4$

Od školního roku 1928/1929 se ústav nově stává reálným gymnáziem a proto abiturientky, které skládaly maturitní zkoušku v roce 1929, měly na svém vysvědčení *Městské dívčí reálné gymnasium v Hradci Králové*. Osnovy matematiky zůstaly až do roku 1933 nezměněny, svou novou podobu získaly výnosem Ministerstva školství a národní osvěty ze dne 31. října 1933.¹⁵³ Výnos udává matematický cíl, kterého by měly studentky vyššího reálného gymnázia dosáhnout: *Znalost elementární aritmetiky, algebry a geometrie a dovednost užití jich k řešení jednoduchých problémů, zvláště také problémů denního života; vnikání do počátků funkčního myšlení; zručnost početní a grafická; prostorová představitost; pochopení matematiky jako vzoru exaktní vědy.* ([SoaZ], s. 14)

Uvedme osnovy vyššího reálného gymnázia, které byly platné od roku 1933 ([SoaZ], s. 106–108):

¹⁵³ Výnos o učebních osnovách pro střední školy, čís. 124.263-II. Více viz *Zatímní učebné osnovy pro střední školy s českým vyučovacím jazykem* (SoaHK, inv. č. 461).

Kvinta (3 hodiny týdně)

Aritmetika - Mocniny a odmocniny; čísla iracionální a imaginární; funkce exponenciální a logaritmická; logaritmy; tabulky logaritmické pětimístné a čtyřmístné; rovnice druhého stupně (i slovní) o jedné neznámé; kvadratická funkce, její grafické znázornění a užití k řešení kvadratických rovnic.

Geometrie - Planimetrie: stejnohlé a podobné útvary; úměrnost úseček; věty Euklidovy a Pythagorova; obvod a obsah kruhu; úlohy početní v přirozené souvislosti s ostatní látkou, zvláště při výpočtu obvodů a obsahů úhelníků, kruhu a jeho částí. Stereometrie: body, přímky a roviny v prostoru; vlastnosti, povrchy a objemy těles (hranol, jehlan, komolý jehlan, pravidelné mnohostěny - metrický jev u čtyř-, šesti- a osmistěnu, válec, kužel komolý kužel, koule a její části).

Sexta (3 hodiny týdně)

Aritmetika - nejjednodušší soustavy kvadratických rovnic o dvou neznámých se zřetelem k potřebám analytické geometrie; aritmetické a geometrické řady; složený počet úrokový s úlohami z národohospodářské aritmetiky.

Geometrie - rovinná trigonometrie; goniometrické funkce ostrého úhlu; řešení pravoúhlého trojúhelníka s užitím pro jiné úhelníky; goniometrické funkce obecného úhlu, grafické znázornění goniometrických funkcí; jednoduché goniometrické rovnice; věta sinova, kosinová a tangentsová s užitím k řešení trojúhelníka kosoúhlého; pětimístné a čtyřmístné tabulky goniometrických funkcí a jejich logaritmů; užití trigonometrie k základním úlohám z geodzie a jiných oborů, podle možnosti na podkladě vlastních měření.

Septima (2 hodiny týdně)

Aritmetika - základy kombinatoriky; binomická věta; základy počtu pravděpodobnosti.

Geometrie - analytická geometrie bodu, přímky a kuželoseček v osové poloze.

Oktávát (2 hodiny týdně)

Aritmetika - řešení nejjednodušších úloh životního pojišťování s užitím počtu pravděpodobnosti.

Souhrné opakování - doplnění a prohloubení učiva, zvláště rovnic a řad, planimetrie, stereometrie, trigonometrie a analytické geometrie. Srovnávání různých početních metod. Příležitostné rozhledy podle hledisk historických.

1929

- Muž 40 letý má zajištěný 25 letý důchod ročních 1 000 Kč, splatný počátkem roku. Bylo by pro něj výhodné zaměnit tento důchod pojištěním za doživotní? ($3\frac{1}{2}\%$ celoročně)
- Ohnisko elipsy dělí poloosu v „zlatém řezu“. Pod jakým zorným úhlem bude se spatřovati parametr elipsy z jejího středu?¹⁵⁴
- Jak velké musí být x , aby v rozvoji $\left(4x - \frac{1}{9x}\right)^8$ čtvrtý člen byl roven -14 ?
- Jest sestrojiti ostrý úhel vyhovující rovnici: $4 \log \cos x + \log \sin x = 6 \log \operatorname{tg} x$.

¹⁵⁴ Pojmy zlatý řez a zlatý poměr se začaly používat v 19. století. Je velice zajímavé, že se objevil v maturitní zkoušce v roce 1929. O zlatém řezu více viz ŠTIKOVÁ, Kateřina. *Zlatý řez*. České Budějovice, 2007. Bakalářská práce na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Pavel Leischner, Ph.D.

Od roku 1931 studentky reálného gymnázia maturovaly ústně buď z latinského jazyka, nebo matematiky. Vybíraly ten předmět, který byl v písemné části ohodnocen nedostatečnou známkou, pokud nedostatečnou neměly, maturovaly z toho předmětu, ze kterého měly v pololetí lepší známku. V případě shodné klasifikace o výběru rozhodla zkušební komise.

V maturitních protokolech dohledáme, že se převážně skládala ústí maturitní zkouška z latinského jazyka, proto je zadání z matematiky méně.

Za Protektorátu byli přijímání i chlapci z obsazeného pohraničního území, což dokazuje maturitní protokol ze školního roku 1939/1940, kdy maturitu absolvovalo 5 chlapců a 18 dívek. V témže roce skládalo ústní část maturity z matematiky pouhých 7 abiturientů.

1940

- *Řešte soustavu*

$$\frac{x^3 + y^3}{x^2y + xy^2} = \frac{19}{15}$$

$$2x^2 - 4y^2 + 3x - 7y - 8 = 0$$

- *Určete největší úhel trojúhelníku, v němž platí*
 $\sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma = 11 : 13 : 20$.
- *Určete objem šikmého kužele, jehož nejdelší strana, délky 15 svírá s nejkratší stranou, rovnou 8, úhel 60° .*

Ve školním roce 1940/1941 byly k maturitní zkoušce připuštěny dvě třídy, jedna pouze dívčí (28 studentek) a jedna smíšená (14 chlapců a 18 dívek). Z dívčí třídy ústní maturitní zkoušku z matematiky skládala přesná polovina a ze třídy smíšené menší polovina (15 abiturientů).

1941

- *Řešte: $(2x + 1)^{\log(2x+1)-3} = 0,01$*
- *Železniční trať opisuje parabolický oblouk o rovnici $y^2 = 150x$. Nedaleko vede přímá silnice jejíž směr je dán rovnicí $5x + y + 40 = 0$. V kterém bodu trati bude nejvýhodnější zřídit zastávku?*
- *Rozdíl dvou úhlů je 45° ; součet jejich kotangent rovná se 2. Jak jsou velké?*

Ukázky dalších ústních maturitních zkoušek z roku 1941 nalezneme v příloze 4.

5 Vyšší reálná škola a státní reálné gymnázium v Hradci Králové

V poslední kapitole se budeme věnovat převážně vyšší reálné škole, posléze vyššímu reálnému gymnáziu v Hradci Králové. I u této střední školy popíšeme její vývoj včetně změn, komplikací a zajímavostí od poloviny 19. století do poloviny 20. století.

Ve druhé části zmapujeme vývoj maturitních zkoušek na těchto středních školách. Kapitulu doplníme o ukázky úloh z matematiky jak pro písemnou, tak pro ústní část maturit. Jelikož se ve Státním okresním archivu v Hradci Králové dochovala původní řešení testu z matematiky z prvních maturitních zkoušek konaných na vyšší reálce, tak je do této části též zahrneme spolu se seznamem úloh, který ředitel vyšší reálky odesílal zemskému školnímu inspektorovi. Maturitní zkoušky doplníme o osnovy matematiky tehdejších vyšších reálných škol a reálných gymnázií.

5.1 Historie vyšší reálné školy a státního reálného gymnázia v Hradci Králové

Jak jsme uváděli v kapitole o vývoji středního školství, reálky byly zřizovány v 60. letech 19. století a původní dvouleté až tříleté školy vznikaly kvůli potřebám místních živností a průmyslu. Citujme Koritenskou: *Původní účel reálek (zpočátku nižších) byl spíše praktický, převahu měly předměty rázu technického. Výuka byla zaměřena na matematiku, přírodní vědy, deskriptivní geometrii a kreslení. Jazykově se reálky zaměřovaly na živé jazyky, většinou němčinu a francouzštinu.* ([Kor], s. 101) V 70. letech 19. století získaly reálky takové postavení vzhledem k technickým vysokým školám jako měla gymnázia k univerzitám. Z tohoto důvodu bylo nutné upravit vyučování tak, aby byli studenti připraveni na technické vysokoškolské vzdělávání.

Právě hradecká vyšší reálka patří v Čechách k nejstarším školám tohoto typu. Její kořeny totiž spadají už do roku 1851, kdy byla hradecké hlavní škola přeměněna v nižší reálku o třech ročnících. Na počátku roku 1870 se zastupitelstvo města Hradec Králové rozhodlo zřídit vyšší reálku, jejíž první ročník byl ve školním roce 1870/1871 otevřen na základě povolení zemské školní rady z 19. srpna 1870.¹⁵⁵ V tomto roce byl tedy při dosavadní nižší reálce otevře čtvrtý ročník jako první ročník vyšší reálky, do kterého bylo přijato celkem 189 žáků. Během dalších dvou letch byla reálka rozšířena na šestitřídní.¹⁵⁶ Maturitní zkouška byla na vyšší reálku zavedena ve školním roce 1872/1873.¹⁵⁷ V následujícím školním roce 1873/1874 byly šestitřídní reálky rozšířeny na sedmitřídní a rozděleny tak, že nižší oddělení bylo složeno ze čtyř tříd a vyšší ze tří. Pro zajímavost uveďme: *Při rozšíření žáci V. třídy, kteří měli prospěch výborný nebo dobrý, postoupili do třídy VII., ostatní pak do třídy VI., do níž zařazení*

¹⁵⁵ Ústav byl dočasně umístěn v domě čp. 33 (bývalá kaple sv. Václava na Velkém náměstí) a v prvním patře gymnaziální budovy (bývalá jezuitská kolej na Velkém náměstí, dnes Nové Adalbertinum).

¹⁵⁶ Ředitelem reálky byl František Ulrich, o kterém jsme se zmiňovali v kapitole o Gymnáziu J. K. Tyla.

¹⁵⁷ Ministerským výnosem ze dne 26. srpna 1874 bylo reálce uděleno právo veřejnosti, jehož význam jsme vysvětlili v kapitole týkající se vývoje maturitní zkoušky. ([SoaR], s. 2)

také výborní a dobří žáci ze třídy IV. Do třídy V. zařazení terciáni, kteří prospěli výborně a dobře a kvartáni, kteří prospěli dostatečně. ([Vý], s. 6)

Pro zajímavost uvedme: *Po státním schválení byl od 1. dubna 1874 v Hradci Králové vybírán tzv. pivní krejcar, k úhradě školních výdajů na reálku.*¹⁵⁸ ([SoaR], s. 2) Pro tuto školu byla postavena v letech 1871–1874 nová budova v novorenesančním stylu na základě projektu architekta Václava Webera v Komenského ulici čp. 234.¹⁵⁹ V novém prostředí byla výuka zahájena počátkem školního roku 1874/1875.

Od roku 1879 město usilovalo o to, aby si reálku převzala státní správa. Důvodem byly vysoké náklady, které muselo město ročně platit a tím zatěžovalo svůj rozpočet.¹⁶⁰ Do rukou státu byla reálka předána v lednu roku 1886 a nesla název *C. k. státní reálná škola v Hradci Králové*.

V období 1. světové války byla reálka přeměněna na kasárna a výuka probíhala v nevyhovujících náhradních prostorách různě po městě, což bylo organizačně velice náročné.¹⁶¹ Do své budovy se studenti mohli zpět vrátit v říjnu roku 1917. Po vzniku samostatné Československé republiky mohly na reálce studovat i dívky, jejich zájem ale příliš nerostl a stále byla převaha chlapců. Ve školním roce 1922/1923 se název školy změnil na *Státní vyšší škola reálná v Hradci Králové*.¹⁶² V témže roce *přivítala reálka rekordních 846 studentů v 18 třídách a stala se nejnavštěvovanější střední školou v Čechách.* ([Kor], s. 103)

Reálka byla ve 30. letech 20. století dvakrát přejmenována. Nový oficiální název *Státní československá reálka v Hradci Králové* získala ve školním roce 1937/1938 a o rok později byl název změněn na *Státní reálku v Hradci Králové*. Po odtržení pohraničních území ve školním roce 1938/1939 se na ni přihlásil větší počet studentů a zároveň přišla řada nových profesorů.

I na tuto státní reálnou školu se skládaly ústní a písemné přijímací zkoušky z českého jazyka a matematiky. A pokud měl žák zájem o studium, musel předložit vysvědčení z předchozího studia, rodný list a zaplatit přijímací taxu. Poté platil každé pololetí školné, které činilo 200 korun.

¹⁵⁸ Pivní krejcar bylo lidové označení pro místní poplatek, který mohla obec uvalit na množství piva, jež prošlo hostincem. Pro jeho vybírání musela mít obec nebo stát povolení od státu. Tyto poplatky poté mohla obec využít například na výstavbu školy. Více informací viz <http://www.pivovary.info/view.php?cisloclanku=2008110001> [cit. 2016-04-02].

¹⁵⁹ V této budově se nyní nachází *Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, Hradec Králové, Komenského 234*, viz <http://www.zshk.cz/> [cit. 2016-04-02]. Dějiny architektonické a urbanistické výstavby města Hradec Králové nalezneme v publikaci BENEŠOVÁ, Marie. *Salón republiky: moderní architektura Hradce Králové*. Hradec Králové, Garamon, 2000. 119 s. ISBN 80-902593-7-5. Architekturu města je také věnována expozice *OD PEVNOSTI K SALONU REPUBLIKY*. Tato expozice se koná od května roku 2008 do prosince roku 2016 v Muzeu východních Čech v Hradci Králové, více informací viz www.muzeumhk.cz/kalendar-od-pevnosti-k-salonu-republiky.html [cit. 2016-04-01]

¹⁶⁰ Město ročně platilo 20 300 zl. úroků z půjčky na výstavbu budovy a 21 000 zl. byly celkové náklady ústavu.

¹⁶¹ Výuka probíhala i v mimoškolních budovách, například v městském divadle nebo v tehdejší spořitelně. Výčet ostatních institucí viz ([Kor], s. 103).

¹⁶² Seznam ředitelů hradecké reálky v letech 1874–1924 viz ([Vý], s. 20–21).

Vynesením protektorátního ministerstva školství ze dne 6. srpna 1941 byly v organizaci českých středních škol s okamžitou platností nařízeny podstatné změny. Všechny reálky, tedy i hradecká, měly být postupně přeměněny na osmitřídní reálná gymnasia chlapecká. ([SoaR], s. 4) S touto změnou nastala nejen reorganizace osnov, ale i spojení s dívčím reálným gymnáziem. K tomuto sloučení došlo v roce 1942 a školy byly pod společnou správou s oficiálním názvem *Státní reálné gymnázium*.¹⁶³

Chlapecké reálné gymnázium bylo osamostatněno v roce 1945 a do vlastní budovy se vrátilo ve školním roce 1945/1946 jako *Státní reálné gymnázium*. Reálkou se tato škola už nestala, protože i po osvobození platil zákon o jejich změně na reálná gymnázia. Poslední maturitní zkoušku na reálce skládali studenti v roce 1946. *Ministerstvo školství a osvěty výnosem ze dne 25. srpna 1951 rozhodlo o spojení původního klasického gymnázia s reálným gymnáziem počínaje školním rokem 1951–1952. Tím skončila dlouholetá tradice této školy.* ([Kor], s. 105)

5.2 Maturitní zkouška a osnovy matematiky

Jak jsme uvedli v úvodu, první maturitní zkouška na vyšší reálné škole proběhla ve školním roce 1872/1873. Z této maturity se ve Státním okresním archivu v Hradci Králové dochovala zadání a řešení maturitního testu z matematiky. K dispozici máme řešení od všech studentů a jejich vyhodnocení.

Na vypracování maturitního testu z matematiky měli studenti celkem 4 hodiny, během kterých mohli mít k dispozici logaritmické tabulky. Oproti dnešním studentům neměli žádné kalkulátory, museli proto většinu numerických výpočtů počítat na pomocném papíře. Zajímavé je, že studenti pouze nepočítali zadané úlohy, ale ke každé úloze ještě dopisovali jejich provedení. Pro ukázkou si uveďme vzorové řešení maturitního testu z matematiky z roku 1873. Nejen tento test, ale i ostatní zadání ústní maturitní zkoušky v celé této kapitole budeme uvádět v původním znění, proto se setkáme i s některými netypickými matematickými symboly, popřípadě názvoslovími. Příložené obrázky jsou v celé práci z důvodu špatné kvality překresleny, ale je zachována jejich původní vizuální podoba.

Písemná práce maturitní z matematiky odbývána v Hradci Králové dne 18. června 1873

Themata:

1. *Dvě místa A, B mají po dráze vzdálenost 30 mil. V prvému stojí cent uhlí 53 Kr., v druhém 85 Kr. Na kterém místě dráhy spojovací přišlo by uhlí z A tak draze, jako z B, kdyby stála doprava za cent a míli 3 Kr.?*
2. *Obsah kulové úseče jest $v = 126 \cdot 535$, výška její $h = 3 \cdot 2$. Jak velký jest poloměr r koule, již tato úseč odpovídá?*
3. *Jak dlouhý jest onen průměr ellipsy, jejíž osy jsou $7'$ a $4'$ dlouhé, jenž uzavírá s delší osou úhel $20^\circ 36'$?*

¹⁶³ Školy měly stejného správce, ale jak jsme zmínili v kapitole o dívčím vzdělávání, školy se snažily vést administrativu odděleně.

Provedení

- I. Nazveme-li vzdálenost hledaného místa od A veličinou x , bude toto od B $30 - x$ mil vzdálené, a povozné v obou případech bude $3x$ a $3(30 - x)$; připočteme-li k tomu příslušné ceny uhlí na dotčených místech, obdržíme dle vyslovené podmínky rovnici:

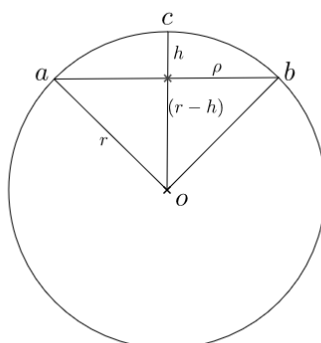
$$3 \cdot x + 53 = 3(30 - x) + 85$$

$$6x = 122$$

$$x = 20 \cdot 33 \text{ m.}$$

Hledané místo je tedy od A $20 \cdot 33$ mil, od B $30 - 20 \cdot 33 = 9 \cdot 67$ mil vzdálené.

- II. Nazývejme písmenem O obsah kulové výseče $oabc$, písmenem v obsah kulové úseče abc , a písmenem K obsah kužele oab . Bude patrně dle známých výrazů



$$v = O - K = \frac{2\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi \rho^2 (r - h)}{3} \quad (1)$$

Z rovnice této stanovíme r způsobem tímto: napřed vymítíme ρ , neboť $\rho^2 = r^2 - (r - h)^2 = r^2 - r^2 - h^2 + 2rh = 2rh - h^2$, dosazením:

$$v = \frac{2\pi r^2 h}{3} - \frac{\pi (2rh - h^2) (r - h)}{3}$$

$$\text{a provedeme-li násobení} \\ = \frac{2\pi r^2 h - \pi (2r^2 h - 3rh^2 + h^3)}{3}$$

z toho

$$3v = 3\pi r h^2 - \pi h^3$$

z čehož

$$r = \frac{3v + \pi h^3}{3\pi h^2} \quad (1)$$

Dosadíme-li příslušné hodnoty:

$$r = \frac{3 \cdot 126 \cdot 535 + 3 \cdot 141 \cdot 3 \cdot 2^3}{3 \cdot 3 \cdot 141 \cdot 3 \cdot 2^2}$$

a provedeme-li

$$r = 3 \cdot 992 \quad (2)$$

Úplně v posledním kroku udělal student chybu. Nevíme přesně, zda chyboval při násobení, dělení či sčítání, jelikož pomocné výpočty se nedochovaly. Opravující komentoval: Výraz všeobecný (1) jest úplně správný avšak výsledek číselný (2) chybný. Správný výsledek $r = 5$.

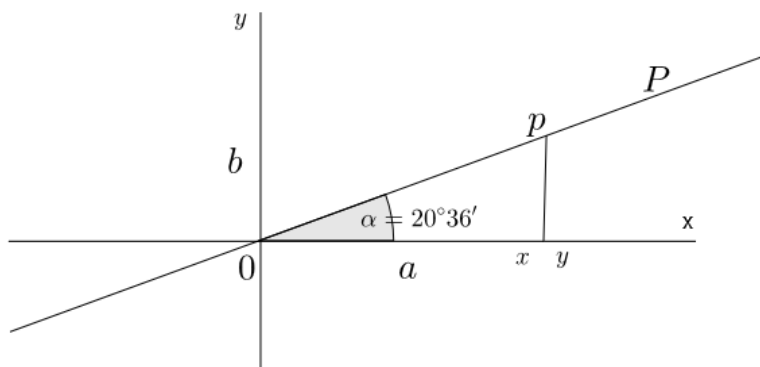
III. Rovnice ellipsy

$$E) \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

a průměru

$$T) \quad y = mx \quad (2)$$

$$m = \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} 20^\circ 36'$$



Úlohu řešíme, když nalezneme průsečíky přímky, T s ellipsou E resp. jejich souřadnice x, y ; polovinu hledané délky stanoví nám přepona prav. trojúhelníka o odvěsnách x, y .

Dosadíme (y) do (1)

$$b^2x^2 + a^2m^2x^2 = a^2b^2, \text{ stanovíme } x$$

$$x^2 = \frac{a^2b^2}{b^2 + a^2m^2} \quad (3)$$

a podobně, jelikož $y(2) \quad x = \frac{y}{m}$

$$\frac{b^2}{m^2}y^2 + a^2y^2 = a^2b^2, \text{ čili}$$

$$b^2y^2 + a^2m^2y^2 = a^2b^2m^2$$

$$y^2 = \frac{a^2b^2m^2}{b^2 + a^2m^2} \quad (4)$$

Nazveme-li hledanou délku d , je

$$\begin{aligned} \frac{d^2}{4} &= \frac{a^2b^2}{b^2 + a^2m^2} + \frac{a^2b^2m^2}{b^2 + a^2m^2} \\ &= \frac{a^2b^2(1 + m^2)}{b^2 + a^2m^2} \\ d &= \frac{2ab\sqrt{1 + m^2}}{\sqrt{b^2 + a^2m^2}} \end{aligned}$$

Dosadivše příslušné hodnoty a naznačené výkony provedše obdržíme, poněvadž

$$1 + m^2 = \sec^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\begin{array}{r}
a \text{ tedy} \\
d = \frac{2ab}{\cos \alpha \sqrt{b^2 + a^2 m^2}} \quad (\sqrt{b^2 + a^2 m^2}) = A \\
\log d = \log 2 + \log a + \log b - \log \cos \alpha - \log A \\
\log 2 = 0.30103 \\
\log a = 0.84510 \\
\log b = 0.60206 \\
\hline
1.74819 \\
\\
\log \cos \alpha = 9.97130 - 10 \\
\log A = 0.67964 \\
\hline
0.65094 \\
\\
\log \operatorname{tg}^2 \alpha = 1.14992 - 2 \\
\log a^2 = 0.08814 \\
\hline
0.23806 \\
\\
0.75815 = \log 5.73 \quad (1.73 + 4 = 5.73) \\
\\
0.37907 \\
9.97130 - 10 = \log \cos \alpha \\
\hline
0.35037 \\
\hline
1.14613 \\
0.79576 \quad \quad \quad d = 6.248
\end{array}$$

Ke třetímu příkladu dopsal vyučující poznámku: *Všeobecné osvojení zcela dobře, jen v číselné části malý omyl.* Omylu se ale dopustil i vyučující, který chybně opravil a přeškrtnl výsledek u součtu logaritmu ($\log 2 + \log a + \log b$).¹⁶⁴ Dále přeškrtnl studentův výsledek $d = 6.248$ a napsal místo něho $d = 6.2477$. Student se tedy dopustil chyby při zaokrouhlování. V této ukázce nalezneme minimum pomocných výpočtů, proto není jasné, z čeho některé výsledky vycházejí. V archivu se ale žádné jiné listiny s pomocnými výpočty nebo náčrtky nedochovaly. Můžeme ale předpokládat, že nějaký pomocný list měli, jelikož někde museli počítat jednotlivé náročné numerické výpočty. Jejich existenci dokládá Šetelík: *Když examinand práci ukončí, odevzdá čistopis i koncept a ostatní zápisky a opustí místnost.* ([Še], s. 343)

Jinak celkově byla práce hodnocena známkou výbornou a vyučující, který test opravoval, napsal k hodnocení: *Práce tato jeví dokonalou dospělost abiturientovu, chod myšlenek jest jasný, řešení všech úloh, až na některé omyly v číselném počítání, zcela správné a přehledně provedené, pročez se uznati musí za výbornou.* Z celé skupiny měl pouze tento student hodnocení výborné, dva měli chvalitebné, dva dobré, čtyři dostatečné, jeden sotva dostatečné a jeden nedostatečné.

Z maturitních zkoušek konaných o rok později ve školním roce 1873/1874 se ve Státním okresním archivu v Hradci Králové dochovala původní obálka včetně pečeti se všemi zadáními, která byla ředitelem školy odeslána zemskému školnímu inspektorovi, který z celkového počtu 28 úloh vybral 3.¹⁶⁵ Tyto úlohy byly poté studentům diktovány v den jejich písemné maturitní zkoušky z matematiky. Uvedme všech 28 zadání z roku 1874.

¹⁶⁴ Podle vyučujícího byl správný výsledek 1.14613.

¹⁶⁵ Zemský školní inspektor buď mohl vybrat tři zadání z úloh, která mu poslal ředitel školy, nebo mohl zadat své vlastní. Více informací viz ([Še], s. 343).

**Otázky z matematiky k maturitní zkoušce na vyšších reálných školách
v Hradci Králové - 1874**

1. V jisté mincovně mají 9 lotové, 12 lot. a čisté stříbro a potřebují 36 mark stříbra 13 lotového, - Kolik mark musí se vzíti z každého druhu stříbra?
2. K trhání skal potřebuje se prach, k němuž se bere ledku a uhlí v poměru 16:5 a zároveň činí množství ledku a síry poměr 10:3. Mnoholi kilogramů ledku, uhlí a síry budu potřebí ku zhotovení 5934 kg. prachu?
3. Kterak dá se součet neb rozdíl kořenův $\sqrt{a + \sqrt{b}} \pm \sqrt{a - \sqrt{b}}$ převést na jediný výraz kořenový a čemu se rovná $\sqrt{6 + \sqrt{11}} - \sqrt{6 - \sqrt{11}}$?
4. Ve zlomku $\frac{\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y}}$ odstraní se výrazy kořenové v jmenovateli a zjednoduší se poté výraz $a^{\frac{n}{n-1}} \sqrt[n]{a^{1-n}} \sqrt[n]{a^{1-n}} \sqrt[n]{a^{1-n}}$
5. Vypočítá se: $\log \frac{\sqrt{x+a} \cdot \sqrt{ab}}{\sqrt{x+a-b} \sqrt{a} : b}$
6. Vypočítají se neznámé veličiny rovnic v jednom z následujících příkladů:

a)

$$\frac{1}{\sqrt{x-3}} - \frac{1}{\sqrt{y-2}} = \frac{1}{6}$$

$$\sqrt{\frac{2-y}{3+x}} \cdot \sqrt{\frac{3+x}{3-x}} = 1\frac{1}{2}$$

b)

$$\frac{12}{2x+3y} - \frac{7.5}{3x+4z} = 1$$

$$\frac{30}{3x+4z} + \frac{37}{5y+9z} = 38$$

$$\frac{222}{5y+9z} - \frac{8}{2x+3y} = 5$$

c)

$$x^{+1}\sqrt{a^3} \cdot a^{y+2} = \sqrt[4]{(a^3)^9}$$

$$x^{+1}\sqrt{a^7} : a^{y-5} = a^2 \sqrt[4]{a^3}$$

d)

$$\sqrt[3]{8x^3 + 12x^2 + 18x + 27} = \sqrt{4x^2 + 4x + 9}$$

e)

$$\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} = 12$$

$$x + y = 468$$

7. Hmoty A a B jsou od sebe d^m vzdáleny. Pohybují-li se rychlostí stejnou proti sobě, setkají se za m vteřin, - pohybují-li se ale těmitěž rychlostmi za sebou, srazí se za n vteřin. Jakou rychlost má první hmota A, jakou druhá B?

8. Pole mající podobu obdélníka, jest 119^m dlouhé a 19^m široké. Mnoholi musí se přidati na šíři a mnoholi ujmouti z déli, máli plocha obdélníka toho tatáž býti a jeho obvod o 24^m se zvětšiti?
9. Ukáže se, že goniometrický výraz $1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \beta$ se rovná výrazu
$$\frac{\cos(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta)}{\cos^2 \alpha \cos^2 \beta}$$
10. Dána rovnice $2 \operatorname{tg} \alpha + 3 \operatorname{cot} \alpha = 5$; jak velký jest uhel α ?
11. Které dvě hodnoty pro uhel α činí rovnici $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{5}{6}$ identickou?
12. Vrcholy rovnostranného trojúhelníka leží na třech rovnoběžkách, z nichž prostřední jest od krajních vzdálenou a^m a b^m . Má se nalézt výška trojúhelníka.
13. S druhého poschodí domu čís. x v Hradci Králové ustanoven byl zorný uhel mezi hrotem a patou bílé věže $\alpha = 48^\circ 3' 51.06''$ a v rovině jeho z téhož stanoviska uhel - sevřený směrem k patě věže a k patě domu $\beta = 81^\circ 52' 11.62''$. Paty věže a domu leží v téže vodorovině a oko pozorovatele v druhém poschodí nalezalo se ve výši 10^m . Jak vysoká jest bílá věž a jak jest vzdálena od domu čís. x ?
14. Z jaké výše x nad zeměkouli mohla by se přehlednouti plocha $p = 182200 \text{ mil}^2$ (plocha Evropy), když se klade za délku poloměru zeměkoule $v = 859.44 \text{ mil}$.
15. Železná dráha má spojovati obloukovitě body A, B, C , jejichž vzdálenosti jsou dány: $BC = a^m$, $AC = b^m$, $AB = c^m$; jak velký jest poloměr oblouku, jeli $a = 30^m$, $b = 95^m$, $c = 70^m$?
16. Do přímého skomoleného kužele, jehož omezné kruhy mají poloměr R a r dá se vepsati koule, kteráž se obou základních ploch a pláště jeho dotýká; jak velký jest její poloměr?
17. Podstava přímého kužele $p = 14.5$ a plocha osového řezu $P = 22.2245$; jak velký jest krychlový jeho obsah?
18. Z koule poloměru v má se vyříznouti pás výšky v . Jak vzdáleny jsou jeho plochy od středu koule, máli objem vyříznutého tělese $\frac{1}{n}$ objemu koule míti? Co vyjde za krychlový obsah, jeli $n = \frac{32}{11}$ a $v = \frac{v}{2}$?
19. Mnoholi si musí ukládati 30letý úředník, který na výslužbu naděje nemá, na začátku každého půlletí do spořitelny, která úrokuje vklady i úroky půlletně se 6%, až do 60tého roku svého věku, aby pak po dalších 30 let mohl sám neb jeho pozůstalí vybírat si na konci každého půlletí důchod 500 zl?
20. Kolik let bude moci žít rodina z jistiny 10 000 zl. uložené na 6% do spořitelny, která složitě půlletně úrokuje, vybírá-li se na konci každého půlletí 796.11 zl?
21. Ustanoví se hodnota jednoho z následujících výrazův dle věty binominalní:

a) $\frac{1}{\sqrt{a^2 - x}}$

b) $\frac{1}{\sqrt[3]{a^3 + x}}$

c) $\sqrt[5]{3120}$

d) $(a + b\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}} =$

22. Najde se geometrické místo průsečíku kolmic spuštěných z vrcholů trojúhelníka na protější strany, když trojúhelník ten sestojen jest nad menší osou ellipsy a má svůj vrchol na obvodě jejím.
23. Ustanoví se geometrické místo bodu - půlícího průvodič ellipsy.
24. Vypočte se analyticky geometrické místo středu kruhu, kterýž procházejí daným bodem daného kruhu se dotýká.
25. Co jest geometrické místo vrcholu pravého uhlu sevřeného tečnými parabolami?
26. Vyšetří se, kterak by možno bylo vésti z daného bodu tečnu k parabole.
27. Vyzpytuje se, zdali se přímka, jejíž rovnice jest $y = x + 2$ s křivkou druhého stupně, jejíž rovnice zní $x^2 + 9y^2 - 2xy + 4x + 5y + \frac{209}{32} = 0$, protíná, neb se jí dotýká a neb jí konečně neprotíná, jakož se i ustanoví průsečné body nebo pro případ bod dotýčný.
28. Dokáže se, že dvojnásobná vzdálenost ohniska paraboly od tečny jest prostřední geometrickou úměrnou mezi parametrem a průvodičem.

Zemský školní inspektor ze všech 28 zadání vybral ta s pořadovými čísly 2, 9, 12. Je zajímavé, že poprvé u těchto zadání se setkáváme s netradičním zápisem jednotek délky. Ve všech zadáních jsou psány jako „mocniny“ u čísel. Můžeme usuzovat, že toto značení je pozůstatkem jednotky délky „stopy“, která byla značena také za číslem na místě mocnin. Nejčastějším hodnocením tohoto testu bylo dobré, které mělo deset maturantů. Tři abiturienti byli hodnoceni výbornou, pět chvalitebnou, jeden dostatečnou a jeden nedostatečnou. Uveďme jeden z řešených testů ze dne 11. června 1874:

Maturitní práce z matematiky

Théma:

1. K trhání skal potřebujeme se prachu, k němuž se běře ledku a uhlí v poměru 16:5 a zároveň činí množství ledku a síry poměr 10:3. Mnoholi kilogramů ledku, uhlí a síry budu potřebí ku zhotovení 5934 kg. prachu?
2. Ukáže se, že goniometrický výraz $1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \beta$ se rovná výrazu
$$\frac{\cos(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta)}{\cos^2 \alpha \cos^2 \beta}$$
3. Vyzpytuje se, zdali se přímka, jejíž rovnice jest $y = x + 2$ s křivkou druhého stupně, jejíž rovnice zní $x^2 + 9y^2 - 2xy + 4x + 5y + \frac{209}{32} = 0$, protíná, neb se jí dotýká a neb jí konečně neprotíná, jakož se i ustanoví průsečné body nebo pro případ bod dotýčný.

Provedení:

1. Nazvemež množství ledku A, uhlí B a síry C. Jest nám nyní známo, že ledek a uhlí v prachu činí poměr 16 : 5. Poměr mezi ledkem a sírou 10 : 3.
Tedy $A : B = 16 : 5$ 1)
 $A : C = 10 : 3$ 2)
Vyhledejmež nyní poměr mezi A, B, C na vzájem
Proto zavedme v obou srovnatelnostech téže poměrové číslo pro A což z věty oné: násobíme jeden vnitřní a jeden vnější člen srovnatelnosti stejným číslem aniž by se tato měnila, provést se dá.

Násobme v první srovnalosti 16 obdržíme

$$A : B = 160 : 50 \quad 3)$$

$$A : C = 160 : 48 \quad 4)$$

Předtím jsou v obou srovnalostech rovny proto:

$$A : B : C = 160 : 50 : 48$$

$$A : B : C = 80 : 25 : 24$$

Známo jest že

$$A + B + C : A = 129 : 80 \quad 5)$$

$A + B + C$ jest prach a hledáme nyní množství jednotlivých součástí v 5934 kgr, bude nám snadno nyní ze srov. 5) vypočítat ledek

$$\alpha) 5934 : A = 129 : 80$$

$$A = \frac{5934 \cdot 80}{129} = 3680$$

$$\beta) A + B + C : B = 129 : 25$$

$$5934 : B = 129 : 25$$

$$B = \frac{5934 \cdot 25}{129} = 1150$$

$$\gamma) A + B + C : C = 129 : 24$$

$$5934 : C = 129 : 24$$

$$C = \frac{5934 \cdot 24}{129} = 1104$$

V 5934 kg. prachu jest 3680 kg. ledku, 1150 uhlí, 1104 síry

$$2. \quad 1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{\cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}{\cos^2 \alpha \cos^2 \beta}$$

$$\text{Jest známo } \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \quad 1)$$

$$\operatorname{tg}^2 \beta = \frac{\sin^2 \beta}{\cos^2 \beta} \quad 2)$$

Vynásobme obě rovnice, tu obdržíme

$$\operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \cdot \frac{\sin^2 \beta}{\cos^2 \beta} \quad 3)$$

odečteme v rovnici 3) od jedničky obdržíme:

$$1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = 1 - \frac{\sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \beta}{\cos^2 \alpha \cdot \cos^2 \beta} \quad 4)$$

uvedme v rovnici 4. jedničku pod lomítko

$$1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{\cos^2 \alpha \cdot \cos^2 \beta - \sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \beta}{\cos^2 \alpha \cdot \cos^2 \beta} \quad 5)$$

V rovnici 5 nalzáme rozdíl čtverců, který jak známo = součtu základních čísel násobenému jich rozdílem.

$$1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{(\cos \alpha \cdot \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta) (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)}{\cos^2 \alpha \cos^2 \beta} \quad 6)$$

Poněvadž $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$

můžeme dosadit hodnotu do rovnice 6)

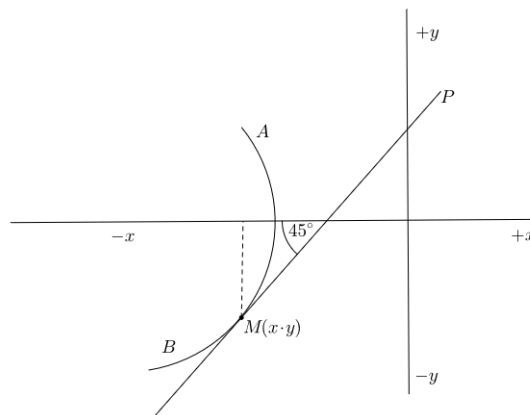
$$1 - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \beta = \frac{\cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}{\cos^2 \alpha \cos^2 \beta}$$

3. Rovnice křivky \overline{AB} jest:

$$x^2 + 9y^2 - 2xy + 4x + 5y + \frac{209}{32} = 0 \quad 1)$$

Rovnice jisté přímky dané zní:

$$y = x + 2 \quad 2)$$



Daná přímka buď protíná buď se dotýká neb neprotíná křivku \overline{AB} . Kdyžby protínala nebo se dotýkala daná přímka křivky \overline{AB} bude průsečný nebo dotyčný bod ležeti i na křivce i na přímce, bude o něm tedy platiti jak rovnice křivky \overline{AB} tak rovnice přímky. Rozluštíce rovnice 1, 2, dle neznámých \underline{x} a \underline{y} obdržíme hodnoty za \underline{x} a \underline{y}

$$x^2 + 9y^2 - 2xy + 4x + 5y + \frac{209}{32} = 0$$

$$y = x + 2$$

Obdržíme z těchto rovni za \underline{x} a \underline{y} hodnoty 2, bude zajisté protínat přímka křivku a jeden průsečný bod bude míti jednu hodnotu y a příslušnou za x a druhý bod bude míti druhé 2 hodnoty k sobě příslušné; Pakli nalezneme za \underline{x} a \underline{y} toliko jednu hodnotu bude se dotýkat přímka křivky a dotyčný bod bude míti vynalezenou hodnotu za x a y .

Pak-li se okáže, že \underline{x} a \underline{y} bude míti pouze hodnotu pomyslnou (a sice zase dvě) bude se i zdánlivě s křivkou přímka protínat.

$$x^2 + 9y^2 - 2xy + 4x + 5y + \frac{209}{32} = 0 \quad 1)$$

$$y = x + 2 \quad 2)$$

Dosaďme za \underline{y} hodnotu z rovnice 2) do rovnice 1)

$$x^2 + 9(x+2)^2 - 2x(x+2) + 4x + 5(x+2) + \frac{203}{32} = 0$$

$$x^2 + 9(x^2 + 4x + 4) - 2x(x+2) + 4x + 5(x+2) + \frac{209}{32} = 0$$

$$x^2 + 9x^2 + 36x + 36 - 2x^2 - 4x + 4x + 5x + 10 + \frac{209}{32} = 0$$

$$8x^2 + 41x + 46 + \frac{209}{32} = 0$$

$$8x^2 + 41x + \frac{1681}{32} = 0$$

$$x^2 + \frac{41}{8}x + \frac{1681}{256} = 0$$

$$x = -\frac{41}{16} \pm \sqrt{\frac{1681}{256} - \frac{1681}{256}}$$

$$x = -\frac{41}{16} \pm \sqrt{0}$$

$$x = -\frac{41}{16} \quad 3)$$

Obdrželi jsme tedy pouze jednu hodnotu za x , obdržíme také jen jednu hodnotu za y , dosadivše vynalezenou hodnotu za x do rovnice 2)

$$y = -\frac{41}{16} + 2$$

$$y = \frac{-41 + 32}{16}$$

$$\underline{y} = -\frac{9}{16} \quad 4)$$

Přímka, jejíž rovnice jest $y = x + 2$ dotýká se dané křivky a bod dotýčný, zvemež jej M má hodnotu za

$$\underline{x} \dots -\frac{41}{16}$$

$$\underline{y} \dots -\frac{9}{16}$$

Obecná rovnice přímky jest:

$$y = Ax + b \quad A = \operatorname{tg} \alpha$$

V rovnici 2) je součinitel u $x = 1$

jest známo $\operatorname{tg} 45 = 1$

Uzavírá přímka tedy s x ovou osou úhel 45°

Vysvětlení obrazce: mějme soustavu pravouhlých os (x, y) pak křivku \underline{AB} druhého stupně. Této se dotýká přímka \underline{P} v bodě M jehož souřadnice jsou \underline{x} a \underline{y} .

Vyučující hodnotil písemnou práci úsudkem: Výpočty jsou veskrz správné - postup myšlenek náležitý, anal. rozbor v 3. příkladě jasný a dosti úplný. Práce celkem výborná

V době šestitřídnic reálce byla matematika v osnovách nižších reálce rozdělena na aritmetiku (směnkářství a celnictví) a geometrii a rýsování. Na vyšší reálce byl jeden z předmětů matematika a druhý rýsování a deskriptivní geometrie. Ve IV. ročníku byla matematiky 7 hodin týdně, v V. 5 hodin a VI. ročníku 3 hodiny týdně,

celkem tedy 15 hodin týdně.¹⁶⁶ Zřízením sedmitřídních reálků se jejich osnovy nově řídily osnovami z roku 1869. Týdně byl počet hodin matematiky na vyšší reálce (IV.–VII.) v celkovém součtu 20 hodin. Další změna nastala po roce 1874, kdy vyšla v Čechách v platnost nová osnova. Součet hodin matematiky na vyšší reálce poklesl na 16. Hodinová dotace deskriptivní geometrie, rýsování na vyšší reálce byla celkem 9 hodin týdně. Přičemž název obou předmětů byl zachován už i na nižší reálce a vyučovaly se celých sedm let.¹⁶⁷ Rozsáhlost osnov matematiky vystihuje Kádner: *Osnova matematiky s počtem hodin nezměněných shodovala se v nižších třídách celkem s osnovou gymnasijsní, ale na vyšší reálce značně se rozcházela vzhledem k tomu, že se matematika na reálkách pěstovala vždy daleko intenzivněji.*¹⁶⁸ ([Kád], s. 263)

Uvedme učební plány reálků z roku 1879 ([Mik], s. 217, 218):

V. třída (5 hodin týdně)

Aritmetika - Řetězové zlomky. Neurčité (diofantické) rovnice prvního stupně. Nauka o mocninách a odmocninách a zvláště určování druhých a třetích mocnin vícečlenných výrazů, jakož i výpočet druhé a třetí odmocniny z vícečetných výrazů a zvláštních čísel. Nauka o logaritmech a jejich vztahu k nauce o mocninách. Systém Briggsonových logaritmů. Uspořádání a užití tabulek logaritmů. Rovnice druhého stupně s jednou neznámou.

Geometrie roviny - Planimetrie vykládána přísně vědecky. Základní geometrické pojmy. Přímka, úhel, jejich druhy a měření. Rovnoběžné přímky. Trojúhelník, jeho základní vlastnosti; shodnost trojúhelníků a odtud vyplývající vlastnosti trojúhelníka. Mnohoúhelník, základní vlastnosti; shodnost mnohoúhelníků, pravidelný mnohoúhelník. Podrobné probírání čtyřúhelníka. Úměrnost úseček a podobnost rovinných útvarů, a to: podobnost trojúhelníků a odtud vyplývající vlastnosti trojúhelníka; podobnost mnohoúhelníků. Obsah útvarů, něco o jejich proměně a dělení. Nauka o kruhu, pravidelné mnohoúhelníky kruhu vepsané a opsané. Měření kruhu.

VI. třída (5 hodin týdně)

Aritmetika - Aritmetické a geometrické posloupnosti. Užití na složené úrokování a výpočet renty. Kombinatorika. Binomická věta pro celé a kladné exponenty. Výklad těch vyšších rovnic, které je možné převést na kvadratické; kvadratické rovnice se dvěma neznámými, v jednoduchých případech (symetrické roviny) s více neznámými. Exponenciální rovnice. Další cvičení v užívání logaritmických tabulek. Probírání několika nejjednodušších případů neurčitých rovnic druhého stupně se dvěma neznámými.

Geometrie - Geometrie a pojem goniometrických funkcí; vztahy mezi funkcemi téhož úhlu, různých úhlů v jistých vzájemných vztazích, dále jednoduchých a z nich složených úhlů. Užití trigonometrických tabulek. Úlohy o goniometrických rovnicích. Rovinná trigonometrie, hlavní věty o řešení pravoúhlého trojúhelníka a speciální probrání příslušných hlavních případů. Užití na řešení rovnostranného trojúhelníka a na pravidelné mnohoúhelníky. Hlavní věty k řešení ostroúhlých trojúhelníků, jejich řešení, užití na některé kombinované případy, jakož i na úlohy z cyklometrie

¹⁶⁶ Uvedený přehled hodin byl platný pro šestitřídní reálky podle zákona ze dne 21. srpna 1867. Přehled ostatních předmětů viz ([Vý], s. 5).

¹⁶⁷ Předmět geometrie a rýsování se poté začal označovat jako deskriptiva nebo deskriptivní geometrie. Osnovy deskriptivní geometrie nalezneme v publikaci ([Mik], s. 218–220).

¹⁶⁸ V citaci od Kádnera jsme uvedli: *s počtem hodin nezměněných*, čímž bylo myšleno, že ani po změně v roce 1898 se osnovy neupravily.

a praktické geometrie. Stereometrie, nejdůležitější věty o vzájemné poloze přímek v prostoru a vzhledem k rovině a o vzájemné poloze rovin. Základní vlastnosti mnohostěnů, zejména trojstěnů; shodnost a souměrnost. Třídění těles. Základní vlastnosti a shodnost hranolů obecně, jehlanů, komolých jehlanů a hranolců. Podobnost jehlanů a mnohostěnů. Pravidelné mnohostěny. Základní vlastnosti válce, kužele, koule. Výpočet objemu těchto těles a povrchu kolmého válce, kolmého úplného a komolého kužele a koule. Některé úlohy na výpočty povrchů a objemů rotačních těles.

VII. třída (5 hodin týdně)

Aritmetika - Základy nauk o pravděpodobnosti. Řešení některých úloh z oblasti životního pojišťování. Rozklad imaginárních výrazů v jejich reálné a imaginární složky, výpočet modulu a argumentu a grafické znázorňování komplexních veličin.

Geometrie - Základy nauky analytické geometrie v rovině. Jako úvod něco o užití algebry na geometrii. Vysvětlení nejužívanějších systémů souřadnic. Transformace souřadnic. Analytické vyšetřování přímky, kružnice, paraboly, elipsy a hyperboly. Každou z těchto křivek zvlášť, vycházejí z její speciální základní vlastnosti a s omezením na ty důležité vlastnosti těchto čar, které se vztahují k ohniskům, tečnám a normálám, vždy v pravouhlém systému souřadnic. Kvadratura paraboly a elipsy. Polární rovnice kružnice a každé z kuželoseček s využitím ohniska jako pólu a hlavní osy jako polární osy. Sférická trigonometrie - jako úvod objasnění nejdůležitějších vlastností sférického trojúhelníka (polárního trojúhelníka). Základní vzorce a výklad hlavních případů řešení pravouhlého sférického trojúhelníka, pak ve stejném způsobu ostroúhlého trojúhelníka. Obsah sférického trojúhelníka. Užití sférické trigonometrie ve stereometrii a na řešení některých elementárních úloh matematického zeměpisu, např. navrhování nejužívanějších sítí pro pozemní a námořní mapy, nebo také některé z nejjednodušších úloh ze sférické astronomie.

V průběhu 19. století byly osnovy několikrát upravovány¹⁶⁹ a jak píše Morkes: *Výsledkem těchto úprav bylo, že i na reálkách nabývaly převahu všeobecně vzdělávací předměty nad předměty „realistickými“. Reálky se tak postupně odkláněly od praktického a odborného vzdělávání a stávaly se školami, které poskytovaly vyšší všeobecné vzdělání na podkladě moderních jazyků a moderní kultury.* ([Mor], s. 15, 16) Učební osnova pro české reálky platná od 10. září 1909 upravila počty hodin matematiky v V. a VI. třídě na 4 hodiny týdně a v posledním ročníku měli týdně o hodinu více.

Ústní maturitní zkoušky v letním termínu se na vyšších reálných školách konaly před koncem, nebo po skončení školního roku. Ve Státním okresním archivu v Hradci Králové nalezneme k prostudování nejstarší dochované ukázky ústních maturitních zkoušek z matematiky až z roku 1909. Z maturitního protokolu vyčteme, že v tomto roce maturovalo celkem 43 abiturientů, z nichž 4 dosáhli vyznamenání a 2 zkoušku opakovali, zbytek studentů úspěšně odmaturoval. Každý student byl zkoušen minimálně ze 3 a maximálně z 5 úloh, které byly různorodé. Nikde není přesně uvedeno, proč měl každý student jiný počet úloh. Můžeme jen usuzovat, že více úloh

¹⁶⁹ Například v roce 1884 proběhla úprava osnov, kdy došlo k přidání logaritmických rovnic k těm exponenciálním. V roce 1889 proběhla další změna, která různé přesunula učivo do jiných ročníků tak, aby korespondovalo s tím na gymnáziu, změnila počty hodin matematiky (V. a VII. třída pět hodin a VI. třída čtyři hodiny matematiky týdně), popřípadě některé učivo rozšířila. Například do V. třídy byly zavedeny lineární rovnice s parametrem. Více viz ([Po], s. 32).

bylo dáno v případě, kdy komise uvažovala mezi dvěma známkami. Jiným důvodem mohl být fakt, že maturant nepředvedl dostatečnou znalost učiva matematiky probíraného na reálných školách.

Požadavky ústní maturitní zkoušky z matematiky byly stanoveny takto: *Examinand má dáti na jevo znalost veškeré látky na reálce probrané tak, aby jednoduché úkoly mohl rozřešiti a základní poučky odůvodniti. Zvláště pak má prokázati jistotu obratnosti v počítání se zvláštními a obecnými čísly, logaritmymy v to počítajíc, dále v řešení určitých rovnic I. stupně o jedné neb více neznámých, a rovnic II. stupně o jedné proměnné, a konečně znalost hlavních pouček arithmetických v jejich vědecké spojitosti. V rozličných částech elementární a analytické geometrie v rovině má míti plnou znalost nehlavnějších pouček, a dovésti obratně počítati s goniometrickými funkcemi. Dále jest mu prokázati znalosti rovinné a hlavní nauky sférické trigonometrie a zběhlost ve vypočítání obrazců v rovině, povrchů a obsahů těles.* ([Še], s. 345–346) Uvedme několik ukázek celé ústní maturitní zkoušky u jednoho studenta, abychom měli názornou ukázkou toho, na jakých úlohách tehdejší studenti prokazovali znalost veškeré látky. Z důvodu anonymity nemůžeme ani zde, ani jinde v celé této práci uvádět jména abiturientů.

1909

- 1. Na přímce $P \equiv 3x + 4y + 5 = 0$ najděte bod m_0 , který je bodu $m_1(1, 2)$ nejbliže.
- 2. Pravidelný šestiúhelník o straně a otočí se kolem hlavní úhlopříčky; vypočítejte povrch a obsah vzniklého tělesa.
- 3.
$$\frac{1}{5 - \log x} + \frac{2}{1 + \log x} = 1$$
- 1. Vypočítejte rovnici přímky procházející průsečíkem přímek $P_1 \equiv y = 7x - 4$ $P_2 \equiv y + 2x = 5$ a utínající na osách souřadných stejné úseky.
- 2. $9 \cdot 5^x + 8 \cdot 5^{x+1} = 1225$
- 3. Aby se určila šířka řeky, zvolena na jednom břehu základna $z = 15m$. Z krajních bodů této základny jevil se kůl na druhém břehu řeky v úhlech $\alpha = 68^\circ 41'$, $\beta = 71^\circ 30'$. Jak je řeka široká?
- 1. U pravidelného šestibokého jehlanu jest $z = \frac{1}{2}p$ (základna rovna $\frac{1}{2}$ pláště). Jak velký úhel svírají pobočné stěny se základnou?
- 2. Do čtverce o straně a vepsán nový čtverec o vrcholech uprostřed stran původního, do tohoto obdobně vepsán čtverec nový at.d. in inf. Součet ploch všech čtverců?
- 3. K ellipse $E(4, 3)$ vésti tečnu utínající na ose x úsek 5 cm.
- 1. Odvoditi rovnici kruhu o středu $m_0 = (5, 4)$ a dotýkající se přímky $T \equiv 3x + 4y - 56 = 0$.
- 2.
$$\sqrt{\frac{x+4}{x-4}} + 2\sqrt{\frac{x-4}{x+4}} = \frac{11}{3}$$
- 3. Řešiti trojúhelník pravouhlý, je-li $a + b = m$, a jeden ostrý úhel $= \alpha$.
- 1. Přímka procházející bodem $m_1(8, 3)$ tvoří s osami trojúhelník, jehož plocha $a = 50$ cm²; stanoviti rovnici té přímky.

2. $\log \sqrt{5x + 10} + \log \sqrt{3x - 10} = 1$
 3. *Nádoba má tvar polokoule a naplněna jest vodou; jak velký má poloměr, vyteče-li 10 l nakloníme-li ji o 30° ?*
- 1. *Šikmá věž v Pise jest $52\frac{1}{2}$ m dlouhá; pata kolmice z vrcholu jest od středu základny vzdálena $4\frac{3}{4}$ m; sklon věže?*
 - 2. *V aritm. řadě dáno $a_4 + a_7 = 100$, $a_17 + a_29 = 800$; součet prvních pěti členů?*
 - 3. *Vypočítati souřadnice průsečíku výšek v trojúhelníku $m_1(3, 4)$, $m_2(-2, 1)$, $m_3(1, -3)$.*

Více ukázek z této ústní maturitní zkoušky nalezneme v příloze 2.

Ve školním roce 1917/1918 se v letním období k maturitním zkouškám dostavilo 19 studentů, z nichž 7 prospělo s vyznamenáním, 8 jich bylo prohlášených dospělými všemi hlasy, 3 většinou hlasů a 1 student zkoušku opakoval. Uvedme několik zadání z ústní části maturitní zkoušky.

1918

- $6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6 = 0$
- $x^{\log x} = 1000x^{2170}$
- *Vypočítejte obvod a obsah trojúhelníka, daného vrcholy $n_1(-4, 3)$, $n_2(5, 1)$ a těžištěm $t(-10, 7)$.*
- $(z + i\sqrt{3})^8 = ?$
- $4^{2\sin^2 x + 1} + 4^{2\cos^2 x - 1} = 10$
- *Paraboly $y^2 = 12x$ dotýká se v bodě $M(3, ?)$ kružnice, jejíž střed jest na vrcholové tečně paraboly; kterou rovnici má kružnice?*
- *Ze silnice $BC = 1.616$ km odbočuje v místě B vozová cesta 1.367 km dlouhá pod úhlem $\beta = 36^\circ 6'$ k vesnici A . Z místa C má se vésti cesta k témuž místu A . Jak dlouhá bude tato cesta a jaký úhel bude v BC odchýlena?*
- *Číslo 27 jest rozložiti ve dva sčítance té vlastnosti, aby čtyřnásobný čtverec prvního s 5ti násobným čtvercem druhého byly dohromady minimem.*

Nové učební osnovy gymnázií a reálků vyšly v roce 1933 a jak už bylo zmíněno, významně se na nich podílel profesor Bohumil Bydžovský.¹⁷¹ Změna se týkala počtu hodiny, kdy v páté a šesté třídě byla matematika čtyři hodiny týdně a v posledním ročníku to bylo ještě o hodinu více. Náplň matematiky na vyšších reálkách pokrývala celou gymnaziální a navíc byla ještě rozšířena o ([Po], s. 40):

V. třída

Aritmetika - počítání na logaritmickém pravítku, logaritmické a exponenciální rovnice a rovnice vyšších stupňů převeditelné na rovnice kvadratické.

Geometrie - rozšířena v partii věnované kružnici o mocnost bodu ke kružnici, chordálu, pól a poláru, ve stereometrii o Eulerovu větu udávající vztah mezi počtem stěn, hran a vrcholů vypuklého mnohohranu.

¹⁷⁰ Úplně totožná úloha se už objevila u studenta, který maturoval v roce 1908, můžeme tedy předpokládat, že vyučující své připravené úlohy opakovaně v různých letech používali.

¹⁷¹ Do zániku hradecké reálky proběhla ještě jedna změna osnov v roce 1939, v matematice se ale žádné změny nenastaly.

VI. třída

Aritmetika - určování maxima a minima. Geometrie - řešení složitějších konstruktivních úloh o obecném trojúhelníku.

VII. třída

Aritmetika - infinitesimální počet.

Závěr

První kapitolu diplomové práce jsme věnovali historickému vývoji elementárního a středního školství na našem území od svých počátků do poloviny 20. století. Zachytili jsme změny a okamžiky, které byly v jednotlivých vývojových etapách podstatné a které nám udělaly představu o tehdejších školském systému. Jednotlivá historická fakta jsme zasazovali do kontextu tehdejších historických událostí a elementární školství doplnili o zajímavé informace týkající se historického postavení učitelů a změn v povinné školní docházce a délce školního roku. V této části bylo nutné porovnávat údaje od několika autorů zároveň, jelikož se v některých datech rozcházel.

Druhá kapitola nám sloužila k tomu, abychom se na ni při bližším zkoumání maturitních zkoušek z matematiky na konkrétních školách v Hradci Králové mohli odkazovat. Zmapování historického vývoje maturitních zkoušek na našem území nám udělalo představu o tom, že v období od svého vzniku do poloviny 20. století prošly několika změnami. Povinné maturitní předměty písemné a ústní části byly na každé škole a pro každá časová období odlišné. Největší změny nastaly během Exner-Bonitzovy a Marchetovy reformy, následně pak po vzniku samostatné Československé republiky.

Náročnost a náplň maturitních zkoušek z matematiky na hradeckých reálných, reformních reálných a klasických gymnáziích, vyšších reálných školách a lyceích nám představily předložené ukázky písemných a ústních maturit pocházející z archivních fondů jednotlivých škol. Ukázky byly představeny chronologicky a byly uvedeny ty, které byly zajímavé buď svou náplní, nebo rokem, ve kterých byly zadány. Nejméně zadání k prostudování je z doby 2. světové války. Spousta studentů musela ze škol odejít, k maturitním zkouškám tedy nepřišlo mnoho studentů a zároveň byly některé dokumenty zničeny. Vybraná zadání jsou doplněna o jejich původní řešení buď abiturientem, nebo samotným vyučujícím.

Přepis dochovaných zadání a některých řešení byl velice náročný. Obtížnost spočívala v tom, že archivní dokumenty byly špatně čitelné a zároveň bylo nutné orientovat se v tehdejších matematickém názvosloví a symbolice. Některé údaje byly tak neznámé, že je bylo nutné převést do dnešní terminologie. Z maturitních zkoušek jsou vyřešené i dvě zajímavé úlohy, goniometrická rovnice a slovní úloha týkající se Hradce Králové. Bohužel u těchto úloh se řešení nedochovalo, proto nemůžeme porovnat početní postupy.

Po prostudování písemných a ústních maturitních zkoušek z matematiky lze usoudit, že jejich obtížnost byla v porovnání s tou dnešní náročnější. Tehdejší maturitní zadání obsahovala všechna středoškolská témata, některá z nich se u nynějších maturit neobjevují vůbec. V didaktických testech státní maturitní zkoušky nenalezneme úlohy týkající se diferenciálního a integrálního počtu, analytické geometrie v prostoru, limit posloupností a nekonečných řad a ani žádná zadání týkající se komplexních čísel. Zároveň museli dříve abiturienti provádět většinu numerických výpočtů z paměti, jelikož směli používat pouze logaritmické tabulky. Náročnost numerických výpočtů dokazuje řešení první maturitní test z matematiky na *Vyšší reálné škole v Hradci Králové*. Dnes u státní maturitní zkoušky mají studenti k dispozici mate-

matické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy a kalkulátor bez grafického režimu. Tehdejší maturita byla zkouškou komplexnější a dokazovala abiturientovi středoškolské znalosti matematiky.

V žádných publikacích není uvedeno, zda směli abiturienti během řešení maturitních testů klást dotazy či nikoli. Některá zadání totiž nejsou jednoznačná. Uvedme například úlohu zadanou při písemné maturitní zkoušce v roce 1878 na hradeckém klasickém gymnáziu: *Sestroj geometricky tento výraz: $x = \frac{(a^2 - b^2) \sin \alpha \cos \beta}{2c \operatorname{tg} \gamma}$.* Ze zadání není jasné, co přesně je výraz x a co nám jednotlivé proměnné a úhly značí. Nevíme tedy, zda mohli vyučující nějak napovědět a zadání doplnit. Tato úloha nebyla výjimkou, podobná se objevila na témže gymnáziu v roce 1888 a i v publikaci SOMMER, Jan, HÜBNER, Václav. *Maturitní otázky z matematiky*. Praha: Nákladem Jednoty českých matematiků, 1905. 139 s. Tato sbírka obsahovala ukázky příkladů a jejich výsledky, které by měli být studenti schopni při maturitě vyřešit, neobsahovala ale žádné postupy, jak jednotlivé úlohy spočítat. Tyto geometrické interpretace by byly zajímavým námětem pro další studium.

V archivních fondech ani nenalezneme, zda maturitní testy hodnotil pouze jeden vyučující či jich bylo více, a proto nemůžeme posoudit, zda bylo hodnocení vždy adekvátní. Můžeme ale předpokládat, že hodnotil pouze jeden vyučující, jinak by totiž v řešeném testu z *Vyšší reálné školy v Hradci Králové* z roku 1874 nezůstalo chybné opravení studentova řešení.

Studování archivních fondů jednotlivých typů hradeckých středních škol bylo náročné, ale velmi zajímavé. Některé úlohy jsou opravdu netypické a pro řešení atraktivní. Navíc možnost nahlédnout do řešených testů od studentů, popřípadě do některých od samotných vyučujících je velice zajímavá. Regionálně jsou prostudovány školy v Hradci Králové, proto by dalším námětem mohlo být studium maturitních zkoušek na středních školách v jiných městech v České republice, popřípadě i v zahraničí. Zajímavé by bylo i prostudování vývoje maturitní zkoušky na Slovensku po roce 1993, kdy došlo ke vzniku samostatné České a Slovenské republiky.

Seznam použité literatury

- [Ba] BAHENSKÁ, Marie. *Počátky emancipace žen v Čechách: dívčí vzdělávání a ženské spolky v Praze v 19. století*. Praha: Libri, 2005. 175 s. ISBN 80-7277-241-4.
- [Be] BEZDÍČEK, Josef. *Československé střední školství v předpisech, tradici i praxi*. Brno: Typia, 1934. 202 s.
- [Be1] BEZDÍČEK, Josef. *Předpisy o zkouškách dospělosti na středních školách*. Brno: A. Píša, 1926. 43 s.
- [Br] BRTNICKÝ, Ladislav, MEJSTRÍK, Antonín, TERŠL, František. *Památní gymnasia královéhradeckého; Na oslavu otevření nové budovy a sjezdu bývalých žáků vydal Slavnostní výbor*. Hradec Králové, Bratři Peřinové v Hradci Králové, 1927. 224 s.
- [Bu] BUZEK, Kamil. *Reforma školské správy v československé republice*. Praha: Dědictví Komenského, 1919. 72 s.
- [Ca] CACH, Josef. *Střední školství a jeho pedagogika pod zorným úhlem historie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1974. 185 s.
- [Če] ČENĚK, J. *Střední školství, jeho vývoj a problémy*. Praha: Nakladatel B. Kočí, 1926. 186 s.
- [Hob] HOBZEK, Bohumil. *Dvacet pět let dívčí střední školy v Hradci Králové*. Hradec Králové: Jaroslav Oma, 1932. 24 s.
- [Hru] HRUBÝ, Dag. Historie maturitní zkoušky (1). *Učitel matematiky, Jednota českých matematiků a fyziků*. Ročník 20, číslo 3 (83), březen 2012.
- [Hru2] HRUBÝ, Dag. Historie maturitní zkoušky (2). *Učitel matematiky, Jednota českých matematiků a fyziků*. Ročník 20, číslo 4 (84), květen 2012.
- [Chl] CHLUP, Otakar. *Středoškolská didaktika*. Brno: Knihotiskárna Typia, 1935. 356 s.
- [Ka] KALÁB, Ludvík, SIMON, Josef. *Památník Rašínova státního čsl. gymnasia v Hradci Králové, vydaný slavnostním výborem při jubileu roku 1936*. Hradec Králové, Jaroslav Oma, 1936. 251 s.
- [Kád] KÁDNER, O. *Vývoj a dnešní soustava školství, první díl*. Praha: Sfinx Bohumil Janda, 1929. 549 s.
- [Kád1] KÁDNER, O. *Vývoj a dnešní soustava školství, druhý díl*. Praha: Sfinx Bohumil Janda, 1931. 651 s.
- [Kád2] KÁDNER, O. *Stručné dějiny pedagogiky a školství*. Praha: Štorkán a Jaroš v Žižkově, 1912. 105 s.
- [Ko] KOPÁČ, J. *Dějiny české školy a pedagogiky*. Brno: Universita J.E.Purkyně v Brně, 1968. 128 s.
- [Kor] KORITENSTKÁ, Pavla. *Cesta dívek za vzděláváním*. Hradec Králové: H. R. G. spol. s r. o., Litomyšl, 2013. 127 s. ISBN 978-80-85031-94-2.

- [Ku] KUZMIN, Michail Nikolajevič. *Vývoj školství a vzdělávání v Československu*. Praha: Academia, 1981. 239 s.
- [Mik] MIKULČÁK, Jiří. *Nástin dějin vzdělávání v matematice (a také školy) v českých zemích do roku 1918*. Praha: MATFYZPRESS, 2010. 312 s. ISBN 978-80-7378-112-5.
- [Mor3] MORKES, František. *Devětkrát o českém školství*. Praha: Pedagogické muzeum J.A.Komenského, 2004. 50 s. ISBN 80-901461-6-3.
- [Mor2] MORKES, František. Historické rozmluvy o maturitě. *Učitelské noviny: týdeník pro učitele a přátele školy*. Praha: Pedagogické muzeum J. A. Komenského, 2002, ročník 105, č. 19 (vydáno 14. 5. 2002) s. 16, 17.
- [Mor] MORKES, František. *Historický přehled postavení maturitní zkoušky a analýza jejích funkcí*. Praha: Centrum pro reformu maturitní zkoušky, 2003. 70 s. ISBN 80-211-0438-4.
- [Mor1] MORKES, František. *Počátky vzdělávání dívek v Čechách*. [online] In: *Rozhlas.cz* [cit. 2016-02-03] Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/leonardo/historie/_zprava/215841>
- [Neu] NEUHÖFER, Rudolf. *Střední školství v prvních deseti letech Československé republiky po stránce organizační*. Praha: Státní nakladatelství v Praze, 1928. 180 s.
- [Neu1] NEUHÖFER, Rudolf. *Patnáct let středního školství, jubilejní relief*. Praha: Československá grafická Unie a. s. Praha, 1933. 94 s.
- [Ob] OBROVÁ, Jitka. *Nástin dějin piaristického řádu s exkurzem do dějin piaristické rezidence v Kyjově*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Cyrilometodějovská teologická fakulta. Katedra církevních dějin a dějin křesťanského umění. Vedoucí práce prof. PhDr. Miloslav Pojzl. 85 s.
- [Po] POTŮČEK, Jiří. *Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900-1945, I. díl*. Plzeň: Ediční středisko ZČU, 1992. 55 s. ISBN 80-7043-039-7.
- [Po1] POTŮČEK, Jiří. *Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900-1945 - II. díl, učebnice matematiky*. Plzeň, Pedagogická fakulta ZČU v Plzni, 1993. 49 s. ISBN 80-7043-070-2.
- [Pří] PŘÍHODA, Václav. *Organisace střední školy, Přednáška z letního semestru 1929*. Praha: Fechtmer a spol., 1929. 71 s.
- [Ře] ŘEZNIČKOVÁ, Kateřina. *Študáci a kantorů za starého Rakouska. České střední školy v letech 1867–1918*. Praha: Libri, 2007. 199 s. ISBN 978-80-7277-163-9.
- [SoaD] Státní okresní archiv Hradec Králové. Inventář archivního fondu *Dívčí gymnasium Hradec Králové (1907–1950)*.
- [SoaG] Státní okresní archiv Hradec Králové. Inventář archivního fondu *Gymnasion J. K. Tyla Hradec Králové (1775–1984)*.

- [Sbo] Sborník referátů z konference konané ve dnech 24.–25. června 1999 v Jičíně. *Minulost, současnost a budoucnost gymnazijního vzdělávání*. Semily: Tiskárna Glos Semilij, s. r. o., 2000. 255 s. ISBN 80-86254-02-X.
- [Som] SOMR, Miroslav a kolektiv. *Dějiny školství a pedagogiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1987. 359 s.
- [SoaR] Státní okresní archiv Hradec Králové. Inventář archivního fondu *Reálka Hradec Králové (1870–1951)*.
- [SoaZ] Státní okresní archiv Hradec Králové. *Zatímní učebné osnovy pro střední školy s českým vyučovacím jazykem*.
- [Svo] SVOBODA, Jaroslav. *Školství v období protektorátu*. České Budějovice: Nová Forma s.r.o., 2010. 72 s. ISBN 978-80-87313-67-1.
- [Ša1] ŠAFRÁNEK, Jan. *Školy české, obraz jejich vývoje a osudů*. Praha: Nákladem Matice české, 1913. 323 s.
- [Ša2] AFRÁNEK Jan. *Za českou osvětu. Obrázky z dějin českého školství středního*. Praha: J. Otty, 1898. 270 s.
- [Še] ŠETELÍK, Antonín. *Sbírka normálíí platných pro české školy střední*. Praha: Knihtiskárny v Zábřezě, 1902. 945 s.
- [Ší] ŠÍREK, Jaroslav, zpracoval: Odbor statistika obyvatelstva a sociálních statistik. *Gymnázia a školy gymnaziálního typu*. Praha, 1992. 71 s.
- [Špr] ŠPRIGL, Jan. *Školství za protektorátu*. [online] [cit. 2016-03-15] Dostupné z: <http://skolakemvprotektoratu.pamatnik-terezin.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=85&Itemid=91>
- [Uč] *Učebná osnova jub. městského dívčího lycea císaře a krále Františka Josefa I. v Hradci Králové*. Hradec Králové: J. Schalle v Chrudimi, 1913. 30 s.
- [Val, Kas] VALIŠOVÁ, Alena, KASÍKOVÁ, Hana a kolektiv. *Pedagogika pro učitele, první vydání*. Praha: Grada, 2007. 319 s. ISBN 978-80-247-1734-0.
- [Ve] VESELÁ, Zdenka. *Dokumenty z vývoje české střední školy 1849-1939*. Praha: SPN, 1973. 147 s.
- [Vo] VOCÍLKA, Jaroslav. *Předpisy o zkouškách dospělosti na československých středních školách*. Praha: Ústřední spolek Čsl. profesorů, 1938. 40 s.
- [Vý] Výbor pro uspořádání oslavy jubilea padesátiletého výročí otevření budovy ústavu. *Padesát let české reálky v Hradci Králové: 1874–1924*. Hradec Králové: Vokolek a Nemeškal, 1924. 86 s.
- [Zák] *Zákony školské a nařízení, jež se týkají školství ve státě československém*. Praha: Zdeněk Binko v Praze, 1937. 3831–4015 s.
- [Zí] ZÍKA, Jiří. Historie maturitní zkoušky - 1. část. *Maturitní zpravodaj, Cermat informuje o nové maturitní zkoušce*. Praha: Centrum pro zjišťování výsledků - CERMAT, 1212, č. 13. 4 s. ISSN 1803-9928.

Seznam příloh

- Příloha 1 – Zadání písemné maturitní práce z matematiky dne 25. května 1888 na *C. k. státním vyšším gymnasiu v Hradci Králové*
- Příloha 2 – Ústní maturitní zkoušky z matematiky konané v červnu roku 1909 na *C. k. vyšší reálce v Hradci Králové*
- Příloha 3 – Řešení maturitního testu z matematiky ze dne 27. září 1906 na *C. k. gymnasiu v Hradci Králové*
- Příloha 4 – Ukázky ústních maturitních zkoušek z května roku 1941 konaných na *Městském dívčím reálném gymnasiu v Hradci Králové*
- Příloha 5 – Řešení matematické úlohy z maturitního testu ze dne 24. května 1870 zadané na *C. k. gymnasiu v Hradci Králové*
- Příloha 6 – Řešení maturitní úlohy z matematiky z roku 1924 zadané na *Městském dívčím reformním reálném gymnasiu v Hradci Králové*

Přílohy

Příloha 1 – Zadání písemné maturitní práce z matematiky dne 25. května 1888 na C. k. státním vyšším gymnasiu v Hradci Králové

IV. Dne 25. května práce z matematiky

Otázky otevřel ředitel u přítomnosti profesorů Cervenky, Budejova, Hrona, Felikána, Ládkou a Lubosty o 7. květně.

Otázky: 1. Za usedlost bylo nabito v kupce A 15.000 zl. hotově; od kupce B 21.500 zl. splatných za 7 let bez úroků; od kupce C 18.500 zl. za 4 léta rovněž bez úroků. Která nabídka byla pro prodávajícího nejvýhodnější a o kolik zlatých při rovném sloz. úrokování na $5\frac{1}{2}\%$.

2. Ustroj geom. výraz $x = \sqrt{2ab \sin \alpha + \frac{a(b^2 - c^2)}{c \sin \beta}}$

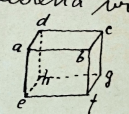
3. Dělá koule železná váží 30 kg. ponoří se ve vodu do poloviny. Vypočti hustotu stěny její, je-li spec. váha železa 7,7.

4. Přímka $y = \frac{4x}{3} - 2$ protíná křivku $x^2 + y(y-4) = 3(1+2x)$. Vypočti délku tetivy a plochu trojúhelníka, jež vznikne, spojíme-li průsečíky s počátkem souřadnic.

Pro ochranu komise až do 8 hod. převzal dozor Luboda 4

Příloha 2 – Ústní maturitní zkoušky z matematiky konané v červnu roku 1909 na C. k. vyšší reálce v Hradci Králové

Mathematika	
1.) $x \log x = 1000 x^2$	1.)
2.) Hrana krychle = h; jak velkou část uhlí rovina vložná vcholy d, b, e ?	2.)
3.) Vypočítejte obvod kružnice helníka daného vrcholy $m_1(-4, 3), m_2(5, 11)$ a těžištěm $t(-10, 7)$.	3.)



F. Poujpal

Mathematika	
1.) Tři kostelní věže A B C tvoří trojúhelník, v němž bylo měřeno $\overline{BC} = a = 7985.9 \text{ m}, \beta = 63^\circ 21', \gamma = 43^\circ 14'$. Vzdálenosti ostatní?	1.) 2.) 3.)
2.) $4^{x+1} + 8 = 33 \cdot 2^x$	
3.) Bodem $m_0(1, 4)$ ušití přímku stejně vzdálenou od bodů $m_1(-1, -1), m_2(3, 2)$.	

F. Poujpal

Mathematika	
1.) Řešit trojúhelník, dano-li $a+b+c=196$, $\alpha=46^\circ 23', \beta=16^\circ 15'$	1. Sp 2. Ur 3. Pa
2.) $\left(\frac{x}{1}\right) + \left(\frac{x}{2}\right) + \left(\frac{x}{3}\right) = 5x$	
3.) Ohništem paraboly $y^2 = 24x$ vedena křivka vstřepíci s osou k úhel $\alpha = 60^\circ$; nalézt úhel křem sestrojenu s přímkou a bodem křivky a parabolou.	

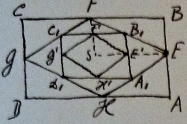
F. Poujpal

Mathematika	
1.) Vypočítat obsah rovnob. břížníka, jehož strany jsou:	1.) 2.) 3.)
$P_1 = 3x - 2y = 1$	
$P_2 = 4x - 5y = 6$	
$P_3 = 3x - 2y = 2$	
$P_4 = 4x - 5y = 3$	
2.) Nalézt tři členy řady geom., je-li	
$a_1 + a_2 + a_3 = 13$	
$a_1 \cdot a_3 = 9$	
3.) Obsah kolmého kvádra = $K \text{ m}^3$; jehož strany jsou od základny odlehly o úhel α ; povrch kvádra?	

F. Poujpal

Příloha 3 – Řešení maturitního testu z matematiky ze dne 27. září 1906 na C. k. gymnasiu v Hradci Králové

Ad III.

1.) 

$$\overline{BA} = b, \overline{DA} = a, \quad o_1 = 2(a+b)$$

$$\overline{FE} = \sqrt{EB^2 + BF^2} = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}, \quad o_2 = 2\sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\overline{FB'} = \overline{B'E}, \overline{B_1F_1} = \frac{1}{2}\overline{FB}$$

$$o_3 = a+b, \quad o_4 = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad o_5 = \frac{1}{2}(a+b), \quad o_6 = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2} \dots$$

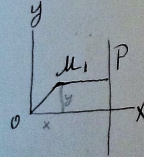
$$O = 2(a+b) + 2\sqrt{a^2 + b^2} + (a+b) + \sqrt{a^2 + b^2} + \dots$$

$$O = 2(a+b + \sqrt{a^2 + b^2}) \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots\right) = 4(a+b + \sqrt{a^2 + b^2})$$

$$1 = 4(3b + \sqrt{5b^2})$$

$$b = \frac{1}{4(3+\sqrt{5})}, \quad a = \frac{1}{2(3+\sqrt{5})}$$

2.) $8x^5 - 22x^4 - 55x^3 + 55x^2 + 22x - 8 = 0$
 $x_1 = 1$
 $8x^4 - 14x^3 - 69x^2 + 14x + 8 = 0$
 $8(x^2 + \frac{1}{x^2}) - 14(x + \frac{1}{x}) - 69 = 0$
 $x + \frac{1}{x} = y$
 $8y^2 - 14y - 85 = 0$
 $y_1 = 4 + \frac{1}{4}, \quad y_2 = -(2 + \frac{1}{2})$
 $x_2 = 4, \quad x_3 = \frac{1}{4}, \quad x_4 = -2, \quad x_5 = -\frac{1}{2}$

3.) 

$$\overline{OM_1} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

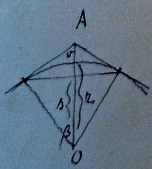
$$(\overline{OP}) = x - y$$

$$\sqrt{x^2 + y^2} : (x - y) = 5 : 4$$

$$16x^2 + 16y^2 = 25x^2 - 45x + 2025$$

$$\left(\frac{x-25}{20}\right)^2 - \left(\frac{y}{15}\right)^2 = 1$$

Geom. místo je hyperbola $S(25, 0)$ $a=20, b=15$.

4.) 

$$\overline{OA} = r = v + r = 6377.4 \text{ km}$$

$$r = 6377.4 \text{ km}$$

$$\sin \alpha = \frac{r}{R} = \frac{6377.4}{6579}$$

$$\alpha = 88^\circ 45' - 88^\circ 48', \text{ střed } 88^\circ 46' 30''$$

$$\beta = 1^\circ 3' 30''$$

$$\text{arc } \beta = 2\pi \cdot \frac{102}{360} = 136 \text{ km}$$

$$P_v = 2\pi r v' = 40.000 \cdot 6377.4 \cdot (1 - \sin \alpha) = 40.000 \cdot 6377.4 \cdot 0.00024 = 61.224$$

Příloha 4 – Ukázky ústních maturitních zkoušek z května roku 1941 konaných na Městském dívčím reálném gymnasiu v Hradci Králové

b₁) Z matematiky
b₂) Z ~~jazyka latinského~~

1. Rovnice $u \approx 2x + 3y - 22 = 0$ je rovnicí paraboly s osou. Jakou směrem utváří?

2. V komořeau. li-
č. číslicovém ku je
výška geom. pr. v.
sborn nákladu, jeho
hodnota je 3000. Je-li
obsah $P = 5 \text{ cm}^2$ které
z nich komerční číslicové
mka?

Zapsal: H. Bunc

b₁) Z matematiky
b₂) Z ~~jazyka latinského~~

1. Řešte rovnici:
 $2^{3x} + 2^{3x-1} + \dots = \sqrt{12 \cdot 2^{3x} - 8}$

2. Zelen. květ opi-
suje parabolický
oblouk s konici
 $y^2 = 150x$. Nedaleko
vede železná kolejnice,
její směr je dán
rovnici $5x + y + 40 = 0$.
V kterém bodu květ
bude nejvýhodněji
říditi rastrovku?

Zapsal: H. Bunc

b₁) Z matematiky
b₂) Z ~~jazyka latinského~~

1. Řešte:
 $(2x+1)^{\log(2x+1)-3} = 0,01$.

2. Květi měl stěny
pravidel, 6. bod. jehla-
nu se kólladuru
činili pobočná hra-
na $1\frac{1}{2}$ strany podstavu.

Zapsal
H. Bunc

b₁) Z matematiky
b₂) Z ~~jazyka latinského~~

1. Řešte:
 $\frac{1}{2} \log x^5 + \log \frac{10}{x} = \log \sqrt{x} + \log 1$.

2. Vypočítejte objem ku-
lové výšce, měří-li měl
při vrcholu osvětlo fóru
 $2\alpha = 100^\circ$ a je-li obvod
vřel. vřeliku
 $P = 4\pi j^2$.

Zapsal.
H. Bunc

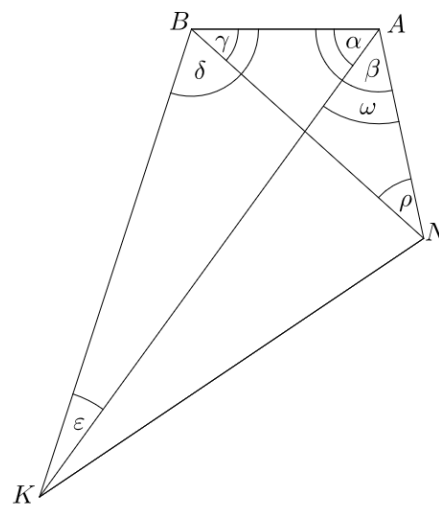
Příloha 5 – Řešení matematické úlohy z maturitního testu ze dne 24. května 1870
zadané na *C. k. gymnasiu v Hradci Králové*

Zadání

Urči vzdálenost kostela na Kopečku od kostela na N. Hradci, když je vidí ze dvou míst oken gymnasia, která jsou od sebe 8' vzdálena. Z místa A ku kostelu v N. H. a k místu B hledíme pod úhlem $102^{\circ} 14'$; ku kostelu na Kopečku a k B pod úhlem $54^{\circ} 20'$. Z místa B ku kostelu na Kopečku a ku A hledíme pod úhlem 108° ; ku kostelu v N. Hradci a ku A pod úhlem $42^{\circ} 18'$.

Označení

- A, B - okna gymnázia
- K - kostel na Kopečku
- N - kostel na Novém Hradci
- $x = |AK|$
- $y = |AN|$
- $z = |KN|$
- $8' = |AB|$
- $\sphericalangle KAB = \alpha$
- $\sphericalangle NAB = \beta$
- $\sphericalangle ABN = \gamma$
- $\sphericalangle NBK = \delta$
- $\sphericalangle AKB = \varepsilon$
- $\sphericalangle BNA = \rho$
- $\sphericalangle NAK = \omega$



Řešení

$$\frac{|AB|}{\sin \varepsilon} = \frac{x}{\sin \delta}$$

$$\frac{8}{\sin 17^{\circ}40'} = \frac{x}{\sin 108^{\circ}}$$

$$x = \frac{8}{\sin 17^{\circ}40'} \cdot \sin 108^{\circ}$$

$$x = 25,07'$$

$$\frac{|AB|}{\sin \rho} = \frac{y}{\sin \gamma}$$

$$\frac{8}{\sin 35^{\circ}28'} = \frac{y}{\sin 42^{\circ}18'}$$

$$y = \frac{8}{\sin 35^{\circ}28'} \cdot \sin 42^{\circ}18'$$

$$y = 9,28'$$

$$z^2 = x^2 + y^2 - 2 \cdot x \cdot y \cdot \cos \omega$$

$$z^2 = 25,07^2 + 9,28^2 - 2 \cdot 25,07 \cdot 9,28 \cdot \cos 47^{\circ}54'$$

$$z^2 = 628,5 + 86,12 - 465,3 \cdot \cos 47^{\circ}54'$$

$$z^2 = 402,67$$

$$z = \sqrt{402,67}$$

$$z \doteq 20,07'$$

Kostely jsou od sebe vzdáleny 20,07'.

Zadání

Pro které úhly platí vztah funkcí:

$$\sin^2 x + \cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{cotg}^2 x + \sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = 7$$

Řešení

$$\sin^2 x + \cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{cotg}^2 x + \sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = 7$$

Můžeme upravit pomocí vzorců:

$$\sec x = \frac{1}{\cos x} \qquad \operatorname{cosec} x = \frac{1}{\sin x} \qquad \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 7$$

$$\frac{\sin^4 x + \cos^4 x + \sin^2 x + \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} = 6$$

$$\frac{\sin^2 x (\sin^2 x + 1) + \cos^2 x (\cos^2 x + 1)}{\sin^2 x \cos^2 x} = 6$$

$$\frac{\sin^2 x (\sin^2 x + 1)}{\sin^2 x \cos^2 x} + \frac{\cos^2 x (\cos^2 x + 1)}{\cos^2 x \sin^2 x} = 6$$

$$\frac{(\sin^2 x + 1)}{\cos^2 x} + \frac{(\cos^2 x + 1)}{\sin^2 x} = 6$$

$$\frac{(1 - \cos^2 x) + 1}{\cos^2 x} + \frac{(1 - \sin^2 x) + 1}{\sin^2 x} = 6$$

$$\frac{2}{\cos^2 x} - \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x} + \frac{2}{\sin^2 x} - \frac{\sin^2 x}{\sin^2 x} = 6$$

$$\frac{2}{\cos^2 x} + \frac{2}{\sin^2 x} - 2 = 6$$

$$\frac{2}{\cos^2 x} + \frac{2}{\sin^2 x} = 8$$

$$\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 4$$

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} = 4$$

$$\frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} = 4$$

$$\sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{4}$$

$$4 \sin^2 x \cos^2 x = 1$$

$$(2 \sin x \cos x)^2 = 1$$

$$\sin^2 2x = 1$$

$$\sin 2x = \pm 1$$

$$\sin 2x = 1 \quad x_1 = \frac{\pi}{4} \qquad \sin 2x = -1 \quad x_2 = \frac{3\pi}{4}$$

$$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}k; \quad k \in \mathbb{Z}$$