UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Bakalářská práce

Kateřina Hrozová

Maturita z matematiky do poloviny 20. století

Olomouc 2015 vedoucí práce: Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Jitky Hodaňové, Ph.D. a použila jsem pouze prameny, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci dne ………………………………..

Kateřina Hrozová

Poděkování

Děkuju paní Mgr. Jitce Hodaňové, Ph.D. vedoucí mé bakalářské práce, za odborné vedení a trpělivost při psaní této práce. Také bych chtěla poděkovat pracovníkům Archivu Olomouc, kteří mi ochotně vyšli vstříc při získávání materiálů.

Obsah

Úvod

V českých zemích se maturitní zkoušky začaly využívat až v polovině 19. století. Původně maturitní zkouška měla mnohem významnější hodnotu a úroveň ve školském systému. Pro studenty, kteří úspěšně zakončili studium na střední škole maturitní zkouškou se zároveň otevřela cesta na vysokou školu, kde maturitní zkouška byla uznána jako přijímací řízení. Postupem času a vlivem některých reforem úroveň maturitních zkoušek klesala, a tak pro přijetí na vysokou školu byli absolventi nuceni projít přijímacím řízením.

Součástí maturitních zkoušek se stala písemná a ústní zkouška z matematiky. Jediné co se v průběhu let změnilo, bylo, která zkouška patří mezi povinné. Bakalářská práce je zaměřena na vývoj maturitní zkoušky do poloviny 20. století.

Cílem bakalářské práce je částečně nastínit vývoj maturitních zkoušek na středních školách a přitom upozornit na důležité změny v organizaci a uspořádání u jmenovaných typů středních škol. Dále také poukázat na tehdejší zadání a náročnost úloh maturitní zkoušky z matematiky a naznačit možnosti řešení těchto příkladů dnes.

1. Vývoj maturitní zkoušky z matematiky na českých středních školách v období 1849-1953

Slovo maturita pochází z latinského „maturitas“ a znamená zralost či dospělost. Až do počátku druhé světové války byla maturita oficiálně nazývána jako „zkouška dospělosti“, kdy maturitní vysvědčení bylo označováno jako „vysvědčení dospělosti“ a studenti byli hodnoceni jako „dospělý s vyznamenáním“ nebo „nedospělý“. *Základním posláním maturitní zkoušky bylo prokázání toho, že:*

A. *abiturient má tolik vědomostí, kolik se jich žádalo jako důkaz obecného vzdělání,*

B. *dovede samostatně vědecky myslet a tím prokazuje svoji duševní zralost pro vědecké studium univerzitní* (Morkes, 2003, s. 11).

Za základy maturitní zkoušky lze považovat standardizované státní zkoušky, které sloužily jako přijímací zkoušky na univerzity a byly poprvé zavedeny v Prusku roku 1812 a následně roku 1830 ve Francii (Maturitní zpravodaj č13/2012).

V našem školství se maturity objevily až v souvislosti s Exner-Bonitzovou reformou středních škol.[1] Tyto reformy byly potvrzeny vydáním tzv. Nástinu organizace gymnázií a reálek 16. září 1849. Císařem byl Nástin schválen 9. prosince 1854. „*Nástin se stal základním právním dokumentem ovlivňujícím rozvoj a existenci gymnázií a reálek po dlouhou řadu let.*“ (Morkes, 2003, s. 9) Zkoušky se skládaly z více částí a vycházely z klasického pojetí řecko-latinského gymnázia. Charakterizovaly se vysokou obtížností a díky tomu mohly sloužit jako základ pro přijetí např. pro právnickou, teologickou, filozofickou či lékařskou fakultu. Maturitní zkouška měla dvě části, písemnou a ústní. Ústní část byla z mateřského jazyka, literatury a gramatiky řeckého a latinského jazyka, z dějepisu nebo zeměpisu, gramatiky dalšího „živého“ jazyka, přírodních věd či fyziky a v neposlední řadě z matematiky. Písemná část obsahovala slohovou práci v mateřském jazyce, překlad latinsky a řecky psaných textů, překlad textu do latinského jazyka, vypracování písemné práce v dalším „ živém “ jazyce a z matematiky (Maturitní zpravodaj, 2012).

[1]Franz Exner působil řadu let na pražské univerzitě a Hermann Bonitz byl německý klasický filozof

Dalšími významnými mezníky maturitní zkoušky bylo vydání říšského školního zákona v roce 1868, který ustanovil předpis nejen pro vyučování v obecných školách, ale také přivedl maturitní zkoušky do tzv. reálek.[2] Poslední školská reforma byla v rámci Rakouska-Uherska v roce 1908, kdy Gustav Marchet sjednotil maturitní zkoušky na všech školách, čímž snížil úroveň maturitní zkoušky a vysoké školy tak začaly dělat rozdíly mezi studenty. Důležité pro ně bylo, z jaké střední školy se student na vysokou školu hlásí.

Vznikem Československa se začala do popředí dostávat i povinná zkouška z českého jazyka. Roku 1931 reforma Václava Příhody rozšířila písemnou zkoušku o zkoušku z českého jazyka na německých školách a na českých školách z jazyka německého. Toto rozšíření trvalo až do druhé světové války.

Od roku 1942 měl při maturitní zkoušce hlavní slovo předseda komise a ostatní členové měli pouze poradní hlas. „*Předsedové maturitních komisí měli od německé inspekce důvěrně nařízeno, že kolem 20% maturantů nesmí prospět*“ (Maturitní zpravodaj, č13/2012, s. 3)

Nejradikálnější změny nastaly roku 1948, kdy došlo k zestátnění všech škol a vzniku jednotné školské soustavy. Tím vznikla čtyřletá gymnázia, která navazovala na druhý stupeň základních škol. U maturitní zkoušky byla snížena obtížnost, to vedlo k tomu, že se hlavním kritériem pro přijetí na vysokou školu stal politický profil studenta.

Po roce 1951 se písemná část maturitní zkoušky skládala pouze z českého a ruského jazyka a část ústní taktéž z českého a ruského jazyka a dvou dalších předmětů. (Maturitní zpravodaj č.13/2012)

[2]Školy se zaměřením na matematicko-přírodovědné disciplíny (Potůček, 1998)

2. Rozdělení všeobecně vzdělávacích středních škol

2.1. Gymnázia

Nejstarší u nás založené gymnázium, dnes Akademické gymnázium v Praze 1, bylo založeno roku 1556.

Již v roce 1848 byla ujednocena délka všeobecně vzdělávacích gymnázií na délku 8 studijních ročníků, podle pruského vzoru s maturitní zkouškou. Gymnázium bylo rozděleno na nižší a vyšší stupeň. Vyšší stupeň gymnázia měl především připravit budoucí studenty vysokých škol a úředníky. Kladl důraz na všeobecné vzdělání studentů a výuku klasických jazyků. Nižší stupeň připravoval studenty na vyšší stupeň, reálku či jinou střední školu. V roce 1849 již v českých zemích bylo 22 gymnázií. (Skupil 2009, Ottová 2011, Morkes 2003)

Podle Nástinu byly vyučovací předměty následující: mateřský jazyk, náboženství, latinský, řecký, německý a druhý živý jazyk (francouzština nebo angličtina), dějepis a zeměpis, přírodní vědy a fyzika, matematika, filozofická propedeutika a výuka krasopisu.

„Ve srovnání s rokem 1808 se počet vyučovacích hodin zdvojnásobil. Asi třetinu učebního plánu představovaly klasické jazyky. Zvýšil se podíl matematiky a přírodních věd. Český pedagog Otakar Kádner (1870 -1936) této nové gymnazijní osnově vytýká, že kromě vyučovacího jazyka ignorovala výuku moderních jazyků, že vedla k přetěžování žáků a že kladla neúměrné požadavky na maturitní zkoušky“.(Potůček, 1998, s. 7-8)

Tab. 1. Počet hodin matematiky týdně dle Nástinu z roku 1849 (Ministerium des cultus, 1849), z roku 1909 (Kádner, 1929) a z roku 1933 (Králíková, Nečesaný, Spěváček 1977):

		Nižší stupeň gymnázia				**Vyšší stupeň gymnázia**			
		1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník
1849	matematika	3	3	3	3	4	3	3	-
1909	matematika	3	3	3	4	4	3	3	2
1933	matematika	4	4	3	3	3	3	2	2/0

„Zajímavostí je, že ve třídě nesmělo být méně než 50 žáků, a také fakt, že pro postup do dalšího ročníku bylo, kromě dobrého prospěchu, nutné napsat kompozici v mateřském jazyce a druhou v cizím jazyce, dále pak z matematiky a historie. “ (Skutil, s. 28)

2.1.1. Období let 1848 – 1908

V tomto období se ke klasickému gymnáziu připojují i tzv. reálky a gymnázia tak ztrácí své výlučné postavení. Také ztrácí církevní ráz a stávají se školami státními. Do té doby bylo studium na šestiletém gymnáziu spojeno se dvěma ročníky filozofického studia. Vzniklo tak gymnázium osmileté, které bylo rozděleno do dvou bloků po čtyřech letech. V této době také postupně vzniklo 27 gymnázií v Čechách a 14 gymnázií na Moravě.

Maturitní zkoušky zprvu probíhaly pouze na gymnáziích a to podle Nástinu organizace gymnázií a reálek z roku 1849. Zkouška tak sloužila jako podklad pro přijetí na teologickou, právnickou, lékařskou nebo filozofickou fakultu.

Tab. 2. Předměty maturitní zkoušky v období 1848 – 1908 na gymnáziích:

Písemná zkouška	Ústní zkouška
překlad z řečtiny a z latiny	**matematika**
práce z matematiky	literatura mateřského jazyka
překlad do latiny	dějepis a zeměpis
slohová práce v mateřském jazyce	latinský jazyk a literatura
práce v dalším živém jazyce	řečtina a literatura
	fyzika
	přírodopis
	gramatika a literatura 2. živého jazyka

(Ottová, 2011)

Příklad z písemné maturitní zkoušky z roku 1900 s přesným zadáním i s autentickým výpočtem:

Řešte rovnici: $6sin^2x + 8cos^2x = 7\sin 2x \quad pro\ úhly\ v\ I. kvadrantu$ (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium, 1900)

Řešení:

Po dosazení $cos^2x = 1 - sin^2x; \sin 2x = 2\sin x\sqrt{1 - sin^2x}$ a odmocnění obdržíme

$$50\, sin^4x - 57 sin^2x + 16 = 0, tedy\ sin^2x = \frac{57}{100} \pm \sqrt{\frac{57^2}{100^2} - \frac{16}{50}} = \frac{57 \pm 7}{100}$$

$$\sin x_1 = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \rightarrow x_1 = 53°7'47'' \quad a \sin x_2 = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \rightarrow x_2 = 45°$$

Neb se rovnice daná dělí $\cos^2 x$ pak obdržíme $6tg^2x + 8 = 7\,\frac{2 \sin x \cdot \cos x}{cos^2 x} = 14\ tg\ x$

2.1.2. Období let 1908 – 1918

V tomto období byly největší změny v učebních plánech, které byly upraveny roku 1909. Šlo o snížení počtu hodin latinského a řeckého jazyka a navýšení hodin vyučovacího jazyka, kreslení, četby a literárních dějin. Povinným předmětem se stala tělesná výchova a zeměpis byl zaveden jako samostatný předmět. Naopak přírodopis byl spojen s výukou fyziky.

K zásadním změnám došlo také v maturitních zkouškách, kdy v novém pojetí měli absolventi pouze prokazovat míru vzdělanosti, kterou na střední škole získali. Tím se písemná i ústní část maturitní zkoušky stala podstatně méně náročnou než dříve. Změny také proběhly v počtu maturitních předmětů. Čtyři písemné a sedm ústních zkoušek museli absolventi klasických gymnázií vykonávat před rokem 1909. Po roce 1909 absolventi skládali maturitu pouze ze dvou písemných zkoušek a pěti ústních.

Tab. 3. Předměty maturitní zkoušky v období 1909 – 1918 na gymnáziích[3]:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce v mateřském jazyce	**matematika**
překlad z řečtiny a z latiny	literatura mateřského jazyka
	zeměpis
	jeden klasický jazyk
	dějepis
	řečtina *
	latina *

(Ottová, 2011)

[3]Význam symbolu*-studenti konali zkoušku z jednoho klasického jazyka (latiny nebo řečtiny) nebo konali zkoušku z obou klasických jazyků nebo z jednoho daného klasického jazyka (Ottová, 2011)

Příklad z písemné maturitní zkoušky z roku 1909 s přesným zadáním i s autentickým výpočtem:

Kdosi uložil si před 5 lety 10.000 K a chce bráti nyní po 20 let na konci každého roku 1000 K; kolik jest mu k tomu ještě přidati, úrokuje-li se složitě při 4%? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium, 1909):

Řešení:

$$kq^5 + x = r \cdot R_{20}$$
$$x = r \cdot R_{20} - kq^5$$
$$= 1000\,(13,590326 - 12,166529)$$
$$\underline{\underline{x = 1423{,}80\ K.}}$$

$$Jest\ mu\ ještě\ přidati\ 1423{,}80\ K.$$

2.1.3. Období let 1918 – 1931

V tomto období se změny projevovaly především omezením výuky náboženství a postavením mateřského jazyka (češtiny či slovenštiny) do popředí školního vzdělávacího plánu. Dále byla posílena a rozšířena výuka přírodních věd jako je přírodopis, chemie, fyzika nebo matematika.

Po vzniku Československa přibývalo reforem týkajících se středního školství, což mělo vliv také na maturitní zkoušky. Tyto reformy měly za cíl srovnávat úroveň maturit na všech typech středních škol, což byl určitým způsobem problém kvůli následnému přijetí maturantů na vysoké školy. V té době se reformami školství zabývalo Ministerstvo školství a národní osvěty.

U maturitní zkoušky byla povinná ústní zkouška z vyučovacího jazyka, kterým byl až na výjimky český jazyk. I v tomto období se objevila obměna, která se projevovala v prominutí zkoušky z jednoho či dvou volitelných předmětů a to jazyka latinského a jazyka řeckého. Rozhodujícím kritériem byla lepší průměrná známka na vysvědčení v posledních dvou třídách. Když se průměr shodoval, byla studentovi prominuta zkouška z řečtiny

Tab. 4. Předměty maturitní zkoušky v období 1918 – 1931 na gymnáziích:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce ve vyučovacím jazyce překlad z řečtiny a z latiny	literatura mateřského jazyka **matematika** jeden klasický jazyk řečtina* latina * vlastivěda

(Ottová, 2011)

2.1.4. Období let 1931 – 1953

Rok 1931 byl dalším důležitým mezníkem pro maturitní zkoušku. Byl vydán ministerský předpis, který stanovil, že písemná část maturity se bude konat v dubnu, nejpozději v květnu a ústní část koncem června.

Dalšími etapami si školství prošlo po roce 1945, kdy byla značně snížená úroveň maturitní zkoušky, a tím přestala být podmínkou pro přijetí na vysokou školu.

Po roce 1948 bylo největší změnou přijetí ruského jazyka jako povinného předmětu u maturitní zkoušky.

Struktura předmětů se změnila jen v příležitosti maturovat z přírodovědných předmětů ústní zkouškou. Latinský i řecký jazyk byl u maturitní zkoušky nadále.

Tab. 5. Předměty maturitní zkoušky v období 1931-1953 na gymnáziích:

Písemná část	Ústní část
1931	
vyučovací jazyk (český, německý, polský, maďarský nebo ruský)	vyučovací jazyk a vlastivěda
překlad z latiny do vyučovacího jazyka	jazyk latinský
překlad z řečtiny do vyučovacího jazyka	matematika, fyzika nebo zoologie s botanikou
	jazyk německý pokud je v nejvyšší třídě povinným jazykem (nebo na německé škole československý) a jazyk řecký
1938	
vyučovací jazyk(český, německý nebo polský)	vyučovací jazyk (čeština, němčina nebo polština) a

	vlastivěda (zeměpis a dějepis dohromady)
na gymnáziích s československým vyučovacím jazykem německý jazyk či čeština (ovšem pouze tehdy, když byl tento jazyk povinným vyučovacím předmětem v nejvyšší třídě, na gymnáziích s jiným vyučovacím jazykem než němčina polština apod. pak zkouška proběhla z jazyka českého)	na gymnáziích s československým vyučovacím jazykem německý jazyk a řečtina (opět pouze tehdy, když byla němčina vyučována jako povinný předmět v nejvyšší třídě gymnázia, na gymnáziích s jiným vyučovacím jazykem zkouška proběhla z jazyka českého
překlad z latiny do vyučovacího jazyka	latina
překlad z řečtiny do vyučovacího jazyka	matematika, fyzika nebo zoologie s botanikou

(Ottová, 2011, s. 24)

2.2. Reálky

Reálky měly být školami, které tvoří protějšek gymnáziím. Zaměření reálek je více přírodovědné a odborné. Vychovávají studenty pro určitá zaměstnání, či vyšší odborné školy, jako je například technická, lesnická a hornická (Morkes, 2003). První reálky vznikly v Rakousku a měly rysy odborných škol. Díky nadaci Václava Leopolda Chlumčanského byly reálky založeny i v Čechách a to v roce 1833 v Rakovníku s hospodářsko-lesnickým zaměřením a v roce 1836 v Liberci s průmyslově-obchodním zaměřením. Obě tyto reálky byly pouze trojtřídní a vyučovacím jazykem byla němčina. Reálky byly buďto přípravkami ke studiu na technických školách, nebo to byly školy ryze odborné navazující bezprostředně na vzdělání elementární školy. V podstatě šlo o určitou protiváhu ke klasickým gymnáziím (Potůček, 1997, s. 17). Díky realizaci „Nástinu” se reálky staly střední všeobecně vzdělávací školou (Potůček, s. 8). Dne 15. 10. 1849 byla založena první česká šestitřídní reálka v Praze, která byla organizována podle „Nástinu”, avšak tehdy ještě bez maturity.

Tab. 6. Učební plány na hodiny matematiky z roku 1849 podle Nástunu, (ministerium des cultus, 1849), z roku 1909 (Kádner, 1929) a z roku 1933(Králíková, Nečesaný, Spěváček 1977):

		Nižší reálka				Vyšší reálka		
		1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník	1.ročník	2.ročník	3.ročník
1849	matematika	4	4	4	0 + aritmetika	5	4	4
1909	matematika	3	3	3	4	4	4/3	5
	deskriptivní geometrie	-	2	2	3	3	3	2
1933	matematika	4	4	-	-	3	2	2
	deskriptivní geometrie	-	-	-	-	3	3	3/2

2.2.1. Období let 1848 – 1908

V této době vzniklo v Čechách dvacet čtyři českých reálek a na Moravě jen devět. Hlavním cílem reálek bylo připravit žáky na studium technických oborů, proto největší nároky byly kladeny hlavně na výuku přírodních věd a matematiky.

Tab. 7. Předměty maturitní zkoušky v období 1848 – 1908 na reálkách:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce v mateřském jazyce	jeden jazyk
práce z deskriptivní geometrie	**deskriptivní geometrie**
překlad z francouzštiny	dějepis a zeměpis
práce z matematiky	**matematika**
	fyzika
	přírodopis
	chemie
	gramatiky a literatura 2. živého jazyka

(Ottová, 2011)

2.2.2. Období let 1908 – 1918

Po maturitní zkoušce na reálce mohli absolventi studovat na jakékoliv technické škole. Aby se absolventi mohli dostat i na studium historických oborů, byli povinni si dodělat zkoušky z latinského a řeckého jazyka a filozofické propedeutiky. Pro přijetí na ostatní vysoké školy stačila jen zkouška z latinského jazyka a filozofické propedeutiky. Po roce 1909 již nebyla povinná písemná část z matematiky, avšak v ústní části matematika zůstala stále povinná.

Tab. 8. Předměty maturitní zkoušky v období 1908 – 1918 na reálkách:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce v mateřském jazyce	literatura mateřského jazyka
překlad z francouzštiny	**matematika**
práce z deskriptivní geometrie	jeden klasický jazyk *
	zeměpis
	dějepis
	gramatika a literatura 2. živého jazyka

(Ottová, 2011)

Autentické zadání příkladů ze zemské reálky v Litovli z roku 1909

1. Vrchol kostelní věže jest vidět pod elevačním úhlem α=10°; přiblížíme-li se o 100m, zvětší se elevační úhel o 5°. Jak vysoká jest věž?
2. $\log(6 + 2^{x^4+x^2}) = 1$
3. Do rovnostranného válce, jehož povrch P=30m^2 vepsána jest koule, do té opět rovnostranný válec atd. do nekonečna. Vypočtěte součet povrchů všech válců a všech koulí.

   (Archiv Olomouc, zemská reálka v Litovli)

2.2.3. Období let 1918 – 1931

V tomto období byla stále povinná ústní zkouška z matematiky, vlastivědy a vyučovacího jazyka. Změna se objevila v možnosti prominout zkoušku z živého jazyka[4] nebo fyziky a to v závislosti na průměrné známce z daného předmětu. Pokud se průměr shodoval, byla absolventovi odpuštěna zkouška z živého jazyka.

[4]Francouzština nebo angličtina

Tab. 9. Předměty maturitní zkoušky v období 1918 – 1931 na reálkách:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce ve vyučovacím jazyce překlad z francouzštiny **práce z deskriptivní geometrie**	literatura mateřského jazyka **matematika** jeden klasický jazyk * fyzika gramatika a literatura 2. živého jazyka * vlastivěda

(Ottová, 2011)

Autentické zadání k úlohám k ústní maturitní zkoušce ze státní československé reálky v Olomouci – Polívkovo gymnázium pro rok 1919

1. Dluh 50.000 K umořuje někdo ročními 3.000 K, jak velký bude dluh po 10 letech při 4% celor. úr.?
2. Jistina 150k vzrostla za 12 roků o 901.50 K, na kolik procent byla uložena, úrokuje-li se celoročně?
3. Na břehu řeky stojí dům z prvního patra lze viděti šířku řeky pod úhlem α=43°27´ z třetího patra o 10 m výše pod úhlem β=32°48´; určete šířku řeky.

(Archiv Olomouc, Polívkovo gymnázium)

2.2.4. Období let 1931 – 1953

Nejmenšími změnami při reformě v roce 1931 prošly reálky. Kvůli své specifičnosti a hlavnímu zaměření na přírodní vědy se jejich studijní plán a maturitní předměty moc nezměnily. Dá se říct, že ostatní školy byly nuceny se přizpůsobit stylům výuky na reálkách. V ústní části zkoušky na gymnáziích přibyla zkouška z matematiky nebo fyziky a u reálných gymnázií v písemné i ústní části přibyla zkouška z fyziky (Ottová, 2011).

Tab. 10. Předměty maturitní zkoušky v období 1931-1953 na reálkách:

Písemná část	Ústní část
1931	
vyučovací jazyk (český, německý, polský, maďarský	vyučovací jazyk a vlastivěda

nebo ruský)	
francouzština	matematika
písemná a grafická práce z deskriptivní geometrie	fyzika, zoologie s botanikou nebo chemie s mineralogií
	jazyk německý pokud je v nejvyšší třídě povinným jazykem (nebo na německé škole československý) a francouzština nebo angličtina
1938	
vyučovací jazyk	vyučovací jazyk a vlastivěda
na reálkách s československým vyučovacím jazykem z němčiny či češtiny (v případě jiného vyučovacího jazyka než československého)	na školách s československým vyučovacím jazykem němčina, u škol s jiným vyučovacím jazykem čeština nebo francouzština či angličtina na reálkách s německým vyučovacím jazykem
francouzština	matematika
písemná a grafická práce z deskriptivní geometrie	fyzika, zoologie s botanikou nebo chemie s mineralogií

(Ottová, 2011, s. 27)

Autentické zadání k úlohám k ústní maturitní zkoušce ze státní československé reálky v Olomouci – Polívkovo gymnázium pro rok 1936, 1937 a 1938

1. Vypočítejte výšku slunce dne 16. června 1936 v 9h dopoledne pro Olomouc (γ=49°35´) je-li deklinace slunce toho dne δ=23°20´46´´ (časová rovnice R = + 29?)
2. Řešiti rovnici:
3. Řešte: log (x+2)+ log (2x-1) - log (x^2+7x-5)=1 log 10
4. Řešte soustavu $\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{10}{3}$

$$x^2 - y^2 = 81$$

(Archiv Olomouc, Polívkovo gymnázium)

2.3. Reálná gymnázia typu A a B

Ke vzniku reálných gymnázií došlo v rámci ,,Nástinu”, který chtěl nižší stupně gymnázia osvobodit od řečtiny, a tak připustil ke sloučení nižších stupňů reálky s nižšími stupni gymnázií. První takové sloučení, které lze označit za reálné gymnázium, vzniklo v Táboře roku 1862, kdy spojili gymnázium a sedmitřídní reálku (Potůček, 1998). Základním znakem reálných gymnázií bylo společné pedagogické vedení, které automaticky učilo z učebních osnov (schválených v roce 1862), které byly seskupením úkolů z gymnázií i reálek. Společná výuka probíhala až do třetího ročníku. Poté došlo k rozdělení studentů na studenty, kteří šli gymnazijním směrem, nebo směrem reálky. Přitom předměty jako náboženství, český jazyk, německý jazyk, zeměpis, dějepis, matematika, přírodopis a výuka fyziky byly pro všechny žáky společné až do sedmého ročníku. Rozdíl byl znatelný až podle roku absolvování maturitní zkoušky. Zatímco studenti z reálky maturovali již roku 1869, studenti gymnázií až rok poté. (Morkes, 2003)

Reálná gymnázia se v roce 1908 rozdělila na dva typy: A a B. Typ B byl označen jako reformní reálné gymnázium a typ A jako reálné gymnázium. Vývoj obou typů se lišil. *„Zatímco typ A se pro svoji oblíbenost rychle šířil, typ B se nevžil. Jeho rozvoj nastal až v samostatném Československu s oživením myšlenky jednotné střední školy a s přestavbou školství.* " (Potůček, 1998, s. 11)

Tab. 11. Učební plány na dotace hodin matematiky z roku 1908 (Kádner, 1929) a z roku 1933 (Králíková, Nečesaný, Spěváček 1997)[5]:

		Nižší reálné gymnázium				**Vyšší reálné gymnázium**			
		1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník	1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník
1909	matematika	3	3	3	3	3	3	3	2
	deskriptivní geometrie	-	-	-	-	-	-	2□	2□
1933	matematika	4	4	3	3	3	3	2	2
	deskriptivní geometrie	-	-	-	-	2	2	-	-
		Nižší reformní reálné gymnázium				**Vyšší reformní reálné gymnázium**			
1933	matematika	4	4	3	3	3	3	3	2
	deskriptivní geometrie	-	-	-	-	-	-	2□	2□

(Ottová, 2011)

2.3.1. Období let 1848 – 1908

V Táboře a v Plzni se v roce 1869 uskutečnila první maturitní zkouška na reálných gymnáziích. Na ostatních reálných gymnáziích byla maturitní zkouška zavedena až roku 1872. Reálné gymnázium vzniklo sjednocením učebních plánů reálky a gymnázia. Podoba

[5]Význam symbolu □ – Žáci měli možnost volit si mezi deskriptivní geometrií a konverzací (nebo dalším cizím jazykem) (Králíková, Nečesaný, Spěváček, 1977)

maturitní zkoušky tak připomínala maturitní zkoušku na gymnáziích akorát přírodní vědy a fyzika byly sjednoceny a závěrem byla jedna společná známka.

Tab. 12. Předměty maturitní zkoušky v období 1848 – 1908 na reálných gymnáziích:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce v mateřském jazyce	**matematika**
práce z matematiky	dějepis a zeměpis
překlad z francouzštin	fyzika
práce z deskriptivní geometrie	přírodopis
	chemie

(Ottová, 2011)

2.3.2. Období let 1908 – 1918

Po maturitní zkoušce na reálných gymnáziích si absolventi pokud měli zájem dále pokračovat ve studiu na technické škole, byli povinni dodělat zkoušku z deskriptivní geometrie. Po roce 1909 již nebyla povinná písemná část z matematiky, avšak v ústní části matematika zůstala stále povinná.

Tab. 13. Předměty maturitní zkoušky v období 1908 – 1918 na reálných gymnáziích:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce v mateřském jazyce	literatura mateřského jazyka
překlad z řečtiny a z latiny	**matematika**
práce v dalším živém jazyce	jeden klasický jazyk *
	dějepis
	latina
	zeměpis
	řečtina
	dějepis

(Ottová, 2011)

2.3.3. Období let 1918 – 1931

V tomto období byla stále povinná ústní zkouška z matematiky, vlastivědy a vyučovacího jazyka. Změna se objevila v možnosti prominout zkoušku z latinského nebo živého jazyka[6].a to v závislosti na průměrné známce z daného předmětu. Pokud se průměr shodoval, byla absolventovi odpuštěna zkouška z živého jazyka.

Tab. 14. Předměty maturitní zkoušky v období 1918 – 1931 na reálných gymnáziích:

Písemná část zkoušky	Ústní část zkoušky
slohová práce z vyučovacího jazyka překlad z řečtiny a z latiny práce v dalším živém jazyce	literatura mateřského jazyka **matematika** jeden klasický jazyk * gramatika a literatura 2. Živého jazyka vlastivěda

(Ottová, 2011)

Autentické zadání otázek k ústní maturitní zkoušce z matematiky ze státního dívčího reálného gymnázia v Olomouci pro rok 1927

1. Řešte $\frac{2x}{\sqrt{256}} - \frac{4x}{\sqrt{256}} + 2 = 0$
2. Součet dvou prvních členů geometrické řady činí 28, součet dvou následujících se rovná 25^2. Nalézti tuto řadu.
3. Podle železnice, jež opisuje parabolický oblouk rovnice $y^2 = 150x$ silnice, jejiž směr určuje přímka $t \equiv y = 5x + 10$, který bod dráhy jest silnici nejblíže a jak jest od ní vzdálen.
4. Rovnice stran trojúhelníka jsou:

   $y = x + 3$

   $y = -4x + 8$

   $y = -\frac{x}{2} - 6$

   Najíti jeho obsah.
5. Stanovte součet nekonečné geometrické řady: $S = 1 + \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} + \frac{4}{x^3} + \cdots$

2.3.4. Období let 1931 – 1953

V druhé polovině 20. let dvacátého století byla reálná gymnázia velmi populární. Oproti předešlým obdobím se v reformních gymnáziích typu A dalo ústně i písemně maturovat z němčiny a z angličtiny. Zatím co na reformním reálném gymnáziu byla možnost

[6]Francouzština nebo angličtina

volby jazyků širší[7]. Mezi maturitními předměty však byly zahrnuty i některé předměty z reálek jako fyzika, deskriptivní geometrie, chemie a rýsování.

Tab. 15. Předměty maturitní zkoušky v období 1931-1953 reálných gymnázií typu A a B:

Písemná část	**Ústní část**
1931	
vyučovací jazyk (český, německý, polský, maďarský nebo ruský)	vyučovací jazyk a vlastivěda
překlad z latiny do jazyka vyučovacího	matematika a latina
francouzština nebo angličtina (dle toho, kterému jazyku se studenti jako povinnému předmětu učili ve všech vyšších třídách)	fyzika, zoologie s botanikou nebo chemie s mineralogií
	jazyk německý pokud je v nejvyšší třídě povinným jazykem (nebo na německé škole československý) a francouzština nebo angličtina[8]
1938	
vyučovací jazyk	vyučovací jazyk a vlastivěda
na gymnáziích s československým vyučovacím jazykem němčina či čeština (opět dle toho, zdali je němčina vyučována v nejvyšší třídě, v případě češtiny u reálných gymnázií s jiným vyučovacím jazykem než češtinou)[9]	na školách s československým vyučovacím jazykem němčina, u škol s jiným vyučovacím jazykem čeština a francouzština (u francouzštiny a angličtiny dle toho, který z jazyků byl v nejvyšší třídě povinným předmětem)[10]
překlad z latiny do jazyka vyučovacího[8]	matematika a latina[11]
na reformních reálných gymnáziích měli písemnou část z francouzštiny nebo angličtiny (dle toho, kterému jazyku se studenti učili ve všech vyšších třídách)	fyzika, zoologie s botanikou nebo chemie s mineralogií[12]

(Ottová, 2011, s. 25-26)

[7]Absolventi mohli maturovat z francouzštiny, angličtiny i italštiny
[8]Na reformních reálných gymnáziích měli místo angličtiny nebo francouzštiny latinu
[9]Tyto dvě zkoušky se na reformních reálných gymnáziích neskládaly
[10] Reformní reálné gymnázium – na školách s československým vyučovacím jazykem němčina (pokud byla vyučována v nejvyšší třídě jako povinný předmět) u škol s jiným vyučovacím jazykem čeština případně latina (Ottová, 2011)
[11]Na reformním reálném gymnáziu měli u ústní maturitní zkoušky místo latiny francouzštinu
[12] Na reformním reálném gymnáziu měli místo zoologie s botanikou ústní zkoušku z přírodopisu

Autentické zadání otázek k ústní maturitní zkoušce z matematiky ze státního dívčího reálného gymnázia v Olomouci pro rok 1941

1. Dluh 200.00 má býti vyrovnán anuitami po 20.000K spl. Koncem roku. Určete počet splátek a výši při 40% p.a?
2. Součet čtverců 2 čísel je 2225, součet jejich logaritmů je 3. Čísla?

(Archiv Olomouc, státní dívčí reálné gymnázium v Olomouci)

Tab. 16. Vývoj maturitní zkoušky z matematiky na jednotlivých typech škol shrnutí[13]:

	Gymnázium	**Reálky**	**Reálné gymnázium**	**Reformní reálné gymnázium**
1849	povinná písemná i ústní			
1899	povinná písemná i ústní	povinná ústní i písemná	povinná ústní i písemná	
1909	povinná ústní	povinná ústní	povinná ústní	povinná ústní + povinná písemná z DG
1922	povinná ústní	povinná ústní	povinná ústní	povinná ústní
1931	volitelná ústní	povinná ústní + povinná písemná z DG	volitelná ústní	volitelná ústní
1946	volitelná ústní	volitelná ústní + povinná písemná z DG	volitelná ústní	volitelná ústní
1949	volitelná ústní	volitelná ústní + povinná písemná z DG	volitelná ústní na humanitních větvích a povinná na přírodovědných větvích	volitelná ústní na humanitních větvích a povinná na přírodovědných větvích
1953	povinná ústní i písemná		povinná ústní i písemná	povinná ústní i písemná

(Ottová, 2011, s. 35)

[13]Vysvětlivka zkratky DG- deskriptivní geometrie

3. Úlohy z písemných i ústních maturitních zkoušek z matematiky z období let 1873-1950

V této kapitole jsou obsažena zadání a řešení úloh z písemných i ústních maturitních zkoušek z matematiky od roku 1873 do roku 1945. Zadání jsou v původním znění z tehdejších dochovaných materiálů. Také je důležité poznamenat, že v zadání můžeme nalézt zastaralé výrazy z tehdejšího spisovného českého jazyka, jako jsou například jistina, umořuje, napsati…

Tyto příklady jsou počítány s mými nynějšími znalostmi a za použití kalkulačky, dnešní moderní techniky a možností. Co se týče kalkulačky, žáci tehdejších středních škol takové možnosti neměli. Museli se spoléhat jen na své znalosti a výpočty se snažili si zjednodušit logaritmováním a hledáním výsledků v tabulkách.

Z těchto materiálů jsem se pokusila najít typické i zajímavé příklady, které jsem následně vyřešila.

3.1. Úlohy ze Slovanského gymnázia

OTÁZKY Z MATHEMATIKY PRO PÍSEMNÉ ZKOUŠKY MATURITNÍ PRO ROK 1873

Příklad 3.1.1.

Jaká číslice musí se napsati na místě **z** v čísle 14**z**83 aby bylo to číslo 23 dělitelno? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení:

Řešení tohoto příkladu má několik možností, níže uvádím dvě z nich:

1. Dosazením , číslic 0,1,2,…,9 za **z** a vydělit 23. Potom číslo, které při dělení vyjde beze zbytku je číslo dělitelné 23.
   14 083 : 23 = 612 (zb. 7)
   14 183 : 23 = 616 (zb. 15)
   14 283 : 23 = 621 (zb. 0)
   14 383 : 23 = 625 (zb. 8)
   14 483 : 23 = 629 (zb. 16)
   14 583 : 23 = 634 (zb. 1)

14 683 : 23 = 638 (zb. 9)

14 783 : 23 = 642 (zb. 17)

14 883 : 23 = 647 (zb. 2)

14 983 : 23 = 651 (zb. 10)

Z toho vyplývá, že tato úloha má pouze jedno řešení. A to když, dosadíme za **z** = 2 pak je číslo dělitelné 23.

2. Další způsob řešení tohoto příkladu je, že najdeme násobek čísla 23 blízký číslu 14_83. $\longrightarrow 2\,300 \cdot 6 = 13\,800$

   Toto číslo pak odečítáme od zadaného čísla 14**z**83, kde za **z** dosazujeme čísla 0, 1, 2,…,9

$$14\,083 - 13\,800 = 283$$

$283 = \underbrace{230}_{\text{Je dělitelné 23}} + \underbrace{53}_{\text{Není dělitelné 23}}$ $\longrightarrow$ 14 083 **není** *dělitelné* 23

14 183 – 13 800 = 383

$383 = \underbrace{230}_{\text{Je dělitelné 23}} + \underbrace{153}_{\text{Není dělitelné 23}}$ $\longrightarrow$ 14 183 **není** *dělitelné* 23

14 283 – 13 800 = 483

$483 = \underbrace{460 + 23}_{\text{Obě čísla jsou dělitelná 23}}$ $\longrightarrow$ 14 283 **je** *dělitelné* 23

MATHEMATICKÉ OTÁZKY PRO PÍSEMNOU PRÁCI MATURITNÍ PRO ROK 1883

Příklad 3.1.2.

Mají se vyhledati trojúhelníky, které mají tu vlastnost, že počet stupňů úhlu prvního jest 7mi, druhého 9ti a třetího 11ti dělitelným. (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení:

Víme, že pro vnitřní úhly libovolného trojúhelníku platí: $\alpha + \beta + \gamma = 180°$.

Ze zadání: $\alpha = 7x$ Dosadíme do rovnice $\alpha + \beta + \gamma = 180°$

$\beta = 9x$

$\gamma = 11x$

$$7x + 9x + 11x = 180$$

$$7x + 9x + 11x = 180$$

$$27x = 180$$

$$x = \frac{180}{27}$$

$$x = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3}\ z\ 1° = \frac{2}{3}\ z\ 60' = 40$$

$$\underline{\underline{\boldsymbol{x = 6°40'}}}$$

Vrátíme se zpět k zadání a dosadíme za x 6°40´

$\alpha = 7x = 7 \cdot 6°40' = 46°40'$

$\beta = 9x = 9 \cdot 6°40' = 60°$

$\gamma = 11x = 11\ \cdot 6°40' = 73°20'$

ZKOUŠKA:

$$\alpha + \beta + \gamma = 180°$$

$$46°40' + 60° + 73°20' = 180°$$

Hledaný trojúhelník tak má úhly o velikostech $\underline{\underline{\boldsymbol{46°40'\ , 60°, 73°20'}}}$

Příklad 3.1.3:

Plukovník byl tázán, kolik mužů má ve svém pluku, odvětil: bez mála 2000 mužů. Seřadímli je po 5ti, 6ti neb po 7mi, nezbude mi žádný, sestavímli je však po 11to a po 13ti, zbude mi po prvém 9 a po druhém mi chybí 8 mužů. Kolik mužů je v pluku. (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: $\pm\ 200 \ldots 5 \cdot k\ nebo\ 6 \cdot l\ nebo\ 7 \cdot m\ nebo\ 11 \cdot n + 9\ nebo\ 13o - 8$

$$x = 5k = 6l = 7m = 11n + 9 = 13o - 8$$

Násobky čísel $5 \cdot 6 \cdot 7 \longrightarrow 210, 420, 630, \ldots 1680, \underbrace{1890, 2100, 2310}, \ldots$

„ bezmála 2000´´ (okolo 2000)

Postupným dosazením zjistíme, pro které číslo nám vyhovuje

$$2100 = 11n + 9 \qquad \wedge \qquad 2100 = 13o - 8$$

$$n = \frac{2091}{11} \notin N \qquad\qquad o = \frac{2092}{13} \notin N$$

$$1890 = 11n + 9 \qquad \wedge \qquad 1890 = 130o - 8$$

$$n = 171 \ \in N \qquad\qquad o = 146 \ \in N \in$$

OTÁZKY K PÍSEMNÉ ZKOUŠCE MATURTINÍ Z MATEMATIKY PRO ROK 1893

Příklad 3.1.4.

Řešte: $x^4 - 2x^3 - 1\frac{1}{4}x^2 + 2x + 1; x =$? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: Jedná se o tak zvaný polynom. Nejprve si polynom upravíme do podoby pro nás přehlednější a to tak, že složený zlomek převedeme na zlomek a poté zlomek odstraníme vynásobením celé rovnice čtyřmi. Vznikne nám polynom $P(x) = 4x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 8x + 4$. Víme, že kořeny daného polynomu musí být dělitelná čísla čtyři, tedy čísla: $\pm 1, \pm 2, \pm \frac{1}{2} \dots$ To zda jsou skutečně kořeny tohoto polynomu zjišťujeme pomocí Hornerova schématu.

Z třetího řádku vyplývá, že číslo 2 je jednoduchým kořenem a platí:

$4x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 8x + 4 = (x-2) \cdot (4x^3 - 5x - 2)$. Tentokrát již hledám hořeny pouze polynomu $4x^3 - 5x - 2$, když víme, že číslo 2 jím již nebude. Dalším kořenem tohoto polynomu je tedy $-\frac{1}{2}$; a daný polynom lze zapsat $(x-2) \cdot \left(x + \frac{1}{2}\right) \cdot (4x^2 - 2x - 4)$. Poslední dva kořeny polynomu se dají vyřešit pomocí diskriminantu kvadratické rovnice $4x^2 - 2x - 4$.

$$x^4 - 2x^3 - 1\frac{1}{4}x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$x^4 - 2x^3 - \frac{5}{4}x^2 + 2x + 1 = 0 \; / \cdot 4$$

$$4x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 8x + 4 = 0$$

HORNEROVO SCHÉMA

	4	**-8**	**-5**	**8**	**4**	
x = 1	4	-4	-9	-1	3	není kořen
x = -1	4	-12	7	1	3	není kořen
x_1 = 2	**4**	**0**	**-5**	**-2**	**0**	**je kořen rovnice**
x = 2	4	8	11	20	není kořen	
x = -2	4	-8	11	-24	není kořen	
x = $\frac{1}{2}$	4	2	-4	-4	není kořen	
x_2 = -$\frac{1}{2}$	**4**	**-2**	**-4**	**0**	**je kořen rovnic** $4x^2-2x-4=0$	

$$4x^2-2x-4=0\ /:2$$
$$2x^2-x-2=0$$
$$D=1-4\cdot(-4)=17$$
$$x_{3,4}=\frac{1\pm\sqrt{17}}{4}$$
$$\underline{\underline{\boldsymbol{K=\left\{2;\ -\frac{1}{2};\ \frac{1\pm\sqrt{17}}{4}\right\}}}}$$

ZKOUŠKA:

$$(x-2)\cdot\left(x+\frac{1}{2}\right)=(x-2)\cdot(2x+1)=2x^2+x-4x-2=2x^2-3x-2$$
$$(2x^2-3x-2)\cdot(4x^2-2x-4)=8x^4-4x^3-8x^2-$$
$$-12x^3+6x^2+12x-$$
$$\underline{-8x^2+4x+8}$$
$$8x^4-16x^3-10x^2+16+8\ /:8$$
$$x^4-2x^3-\frac{5}{4}x^2+2x+1$$

Příklad 3.1.5.

Máte řešiti následující rovnice goniometrické pro úhly v I.quadrantu:

$3sin^2x-4cos^2x=\frac{1}{2}\sin 2x$ (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: Rovnici upravíme pomocí vztahů mezi goniometrickými funkcemi, jako jsou $\sin 2x = 2\sin x \cdot \cos x$ $a\ tg\ x = \frac{\sin x}{\cos x}$. A díky těmto úpravám dostaneme kvadratickou rovnici, kterou jsme již schopni spočítat pomocí diskriminantu.

$$3sin^2x - 4cos^2x = \frac{1}{2}\sin 2x$$

$$3sin^2x - 4cos^2x = \frac{1}{2} \cdot 2\sin x \cdot \cos x \qquad /\cdot cos^2x$$

$$3 \cdot \frac{sin^2x}{cos^2x} - 4 = \frac{\sin x \cdot cosx}{cos^2x}$$

$$3tg^2x - tgx - 4 = 0$$

$$tg\ x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 48}}{6}$$

$tg\ x_1 = \frac{4}{3}$

tg $x_2 = -1$ $\quad \longrightarrow tgx = -1\ nemá\ smysl$

<u>**x = 53°7´49´´**</u>

OTÁZKY K PÍSEMNÉ ZKOUŠCE MATURITNÍ Z MATEMATIKY V OBDOBÍ LETNÍM, ŠKOLNÍ ROK 1900

Příklad 3.1.6.

Dány jsou dvě řady aritmetické o stejném počtů členů, kdy první členy jsou si rovny, poslední člen prvé řady = 39, poslední člen řady druhé = 79. Součet členů prvé řady = 207, součet řady druhé = 387; Které jsou ty řady? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: Abychom zjistili, o jaké řady se jedná, je nutné znát první člen aritmetické řady a její diferenci. Známe poslední člen řady a její součet a proto je vhodné pro výpočet prvního členu použít vzorec pro součet aritmetické řady $S_n = \frac{n \cdot (a + a_n)}{2}$. Po získání prvního členu dosadíme do součtu jedné z aritmetických řad a dostaneme počet členů v aritmetické posloupnosti - ***n***. Diferenci vypočítáme tak, že dosadíme do vzorce $a_n = a + (n-1) \cdot d$ pro každou aritmetickou řadu zvlášť. Pro výpočet členů v aritmetické posloupnosti tak stačí dosadit do vzorce $a_{n+1} = a_n + d$.

$$\left.\begin{array}{l} I.\check{r}ada\ aritmetick\acute{a} : a, a+\ d_1, \ldots, 39, sou\check{c}et = 207 \\ II.\check{r}ada\ aritmetick\acute{a} : a, a+d_2, \ldots, 79, sou\check{c}et = 387 \end{array}\right\} S_n = \frac{n \cdot (a+a_n)}{2}\ tedy$$

$$\left.\begin{array}{l} 207 = \frac{a+39}{2} \cdot n \\ 387 = \frac{a+79}{2} \cdot n \end{array}\right\} \frac{n(a+79)}{2} \cdot \frac{2}{n(a+39)} = \frac{(a+79)}{(a+39)} = \frac{387}{207} = \frac{43}{23}$$

$$\frac{(a+79)}{(a+39)} = \frac{43}{23}\ /\cdot 23(a+39)$$

$$23a + 1817 = 43a + 1677$$

$$140 = 20a$$

$$a = 7$$

$$207 = \frac{7+39}{2} \cdot n$$

$$n = 9$$

$$a_n = a + (n-1) \cdot d; tedy\ d_1 = \frac{a_n}{n-1} = \frac{39-7}{8} = 4$$

$$d_2 = \frac{79-7}{8} = 9$$

$$I.\check{r}ada : \{7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39\}$$

$$II.\check{r}ada: \{7, 16, 25, 34, 43, 52, 61, 70, 79\}$$

Příklad 3.1.7.

Která kladná čísla celá dosazena do rovnic x+ 2y+3z = 100 a 3x – 2y – z = 40 za neznámé x, y, z, které vyhovují těmto rovnicím? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení:

Soustavu dvou rovnic o třech neznámých lze řešit více způsoby. V tom případě jsem zvolila čítací metodu a poté vyjádření neznámé ***z***. Vyjádřený výraz pak dosadíme za neznámou *z* do první rovnice a vypočítáme neznámou ***y.*** Po výpočtu dostaneme parametr $t = \frac{x}{2}$ a díky němu jsme již schopni spočítat hledaná celá čísla za neznámé ***x, y, z,*** která jsou na tomto parametru závislá. Za zvolený parametr musíme dosadit pouze čísla od 7-17 aby nám po dosazení vyšla kladná celá čísla. Viz tabulka.

$$x + 2y + 3z = 100$$
$$3x - 2y - z = 40$$
$$4x + 0y + 2z = 140\ /:2 \rightarrow z = 70 - 2x$$
$$x + 2y + 3(70 - 2x) = 100$$

$$5x - 2y = 110$$
$$y = \frac{5x-110}{2} = 2x + \frac{x}{2} - 55; \rightarrow \frac{x}{2} = t$$

$\frac{x}{2} = t \;/\cdot t$ $\quad$ $y = 2x + \frac{x}{2} - 55$ $\quad$ $z = 70 - 2x$

$\boldsymbol{x = 2t}$ $\quad$ $\boldsymbol{y = 2 \cdot 2t + t - 55}$ $\quad$ $\boldsymbol{Z = 70 - 2 \cdot 2t}$

$$\boldsymbol{x = 2t, y = 5t - 55, z = 70 - 4t\,; 11} < t < 17\boldsymbol{\frac{1}{2}}$$

Hledané hodnoty neznámých:

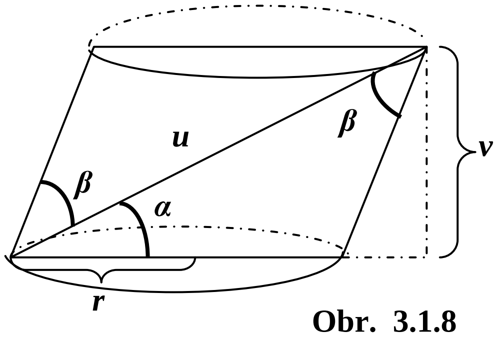
t	12	13	14	15	16	17
x	24	26	28	30	32	34
y	5	10	15	20	25	30
z	22	18	14	10	6	2

PÍSEMNÁ PRÁCE MATURITNÍ Z MATHEMATIKY, ŠKOLNÍ ROK 1906

Příklad 3.1.8.

Delší úhlopříčka v hlavním řezu šikmého válce svírá s podstavním poloměrem *r* úhel α a se stranou pláště úhel β. Stanovte jeho krychlový obsah [14], jeli *r = 3, α = 30°, β = 40°* (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: Vzorec pro výpočet krychlového obsahu válce je $\boldsymbol{K = \pi r^2 . v}$. Pro vypočítání tohoto vzorce je nutné znát výšku válce a tu vypočítáme pomocí vzorce $\boldsymbol{v = u \cdot \sin\alpha}$, kde *u* = úhlopříčka daného válce. Chybí nám tak poslední neznámá a tou je *u*. Úhlopříčku spočítáme pomocí vzorce $u = \frac{2r \cdot \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$



Obr. 3.1.8

$\propto = 30°$
$\beta = 40°$
$r = 3$

$\boldsymbol{K = \pi r^2 . v}$

[14] Krychlový obsah = objem

$$v = u \cdot \sin\alpha = \frac{2r \cdot \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta} \cdot \sin\alpha$$

$$\frac{u}{2r} = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$$

$$u = \frac{2r \cdot \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$$

$$K = \frac{2\pi r^3 \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta} \cdot \sin\alpha$$

Pro dané hodnoty r = 3, α = 30°, β = 40°

$$K = \frac{2\pi \cdot 27 \cdot \sin 70°}{\sin 40°} \cdot \frac{1}{2}$$

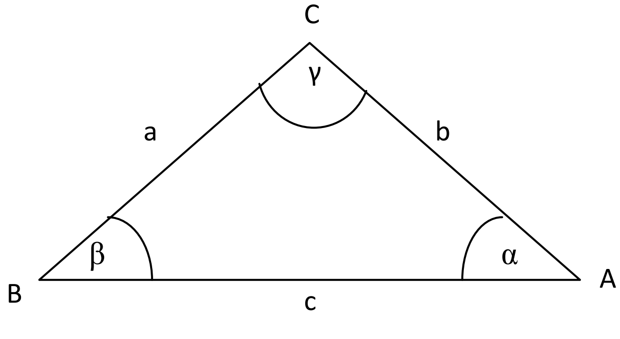
$$\underline{\underline{\boldsymbol{K = 124{,}003\ jednotek\ plošných}}}$$

PÍSEMNÍ PRÁCE MATURITNÍ Z MATHEMATIKY PRO ROK 1907

Příklad 3.1.9.

V ostroúhlém trojúhelníku je součet dvou stran a + b = 13m, součet čtverců těchto stran $a^2 + b^2 = 89m^2$. Plošný obsah trojúhelníka = 19 m^2. Jak veliké jsou úhly a strany tohoto trojúhelníka? (Archiv Olomouc, Slovanské gymnázium)

Řešení: V prvním kroku z rovnice a + b = 13 vyjádříme *a* nebo *b*. V druhém kroku vyjádřenou neznámou dosadím do rovnice $a^2 + b^2 = 89$ tím vyřešíme délku strany a, b. Úhel γ vypočítáme pomocí vzorce $S = \frac{a \cdot b}{2} \sin\gamma$



Úkolem je najít úhly α, β, γ a strany *a, b, c*

Kdy známe ze zadání:

Plošný obsah trojúhelníku = $19m^2$

Obr. 3.1.9

$a + b = 13 \longrightarrow b = 13 - a$

$a^2 + b^2 = 8$

$a^2 + 169 + 26a - a^2 = 89$

$2a^2 - 26a + 80 = 0$

$a^2 - 13a + 40 = 0$

$a_{1,2} = \frac{13 \pm \sqrt{169 - (4 \cdot 40)}}{2} = \frac{13 \pm 3}{2}$ $\quad a_1 = 8 \quad a_2 = 5$

$b_1 = 5 \quad b_2 = 8$

$S = \frac{a \cdot b}{2} \sin \gamma$

$19 = \frac{40}{2} \sin \gamma$

$\sin \gamma = \frac{19}{20}$

$\gamma = 71°´48´14´´$

Známe 2 strany a úhel, použijeme tangentovou větu:

$$\frac{a - b}{a + b} = \frac{tg \frac{\alpha - \beta}{2}}{cotg \frac{\gamma}{2}}$$

$$tg \frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{a - b}{a + b} \cdot cotg \ \frac{\gamma}{2}$$

Pro

$a_1 = 8; \ a_2 = 5; \gamma = 71°´48´14´´$

$$\frac{\alpha - \beta}{2} = 17°40´50´´$$

$$\alpha - \beta = 35°21´40´´$$

$$\alpha + \beta = 180° - \gamma$$

$$\alpha_1 = 71°46´43´´ = \beta_2$$

$$\beta_1 = 36°25'31''' = \alpha_2$$

Třetí stranu trojúhelníku c vypočítáme užitím sinusové věty:

$$c = \frac{a_1 \cdot sin\gamma}{sin\alpha_1} = 8{,}0016$$

3.2. Úlohy ze zemské reálky v Litovli

ÚLOHY K ÚSTNÍ MATURITNÍ ZKOUŠCE Z MATEMATIKY PRO ROK 1909

Příklad 3.2.1.

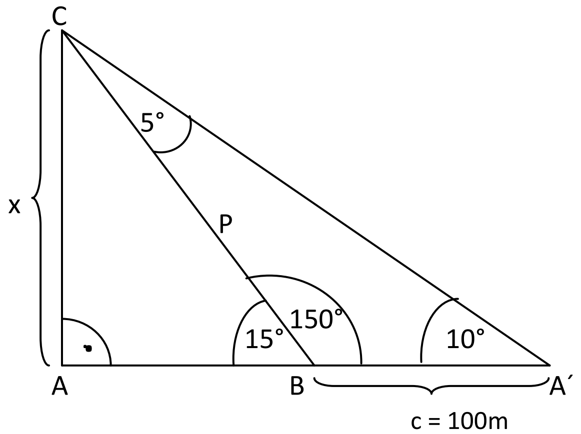
Vrchol kostelní věže jest vidět pod elevačním úhlem α=10°; přiblížíme-li se o 100m, zvětší se elevační úhel o 5°. Jak vysoká jest věž? (Archiv Olomouc, Zemská reálka v Litovli)

Řešení: Výšku věže, kterou jsme si označili x můžeme vypočítat například přes vzorec $\sin\beta = \frac{x}{P}$. Abychom mohli vypočítat takový vzorec, musíme zjistit délku přepony, kterou jsme schopni spočítat přes sinusovou větu, která zní: $\frac{P}{c} = \frac{\sin\beta}{sin\ \gamma}$. Když známe všechny údaje, stačí jen dosadit do vzorce a vypočítat ***x***

$$\beta = 15°$$

$$\gamma = 5°$$

$$\alpha = 10°$$



Obr. 3.2.1

$$\sin\beta = \frac{x}{P}$$

$$\boldsymbol{x = (\sin\ \beta) \cdot P}$$

$$\frac{P}{c} = \frac{\sin 10°}{\sin 5°}$$

$$P = \frac{100 \cdot \sin\ 10°}{\sin\ 5°}$$

$$x = 100 \cdot \frac{\sin\ 15° \cdot \sin\ 10°}{\sin\ 5°} = \mathbf{51{,}5\ m}$$

Příklad 3.2.2.

Řešte rovnici: $\log\left(6 + 2^{x^4+x^2}\right) = 1$; x = ? (Archiv Olomouc, Zemská reálka v Litovli)

Řešení: Máme danou rovni, číslo jedna si převedeme na logaritmus, tím získáme na obou stranách čísla se stejným základem. V tomto případě se již rovnice dá odlogaritmovat a získáme tím exponenciální rovnici. Exponenciální rovnici si taktéž převedeme na čísla se stejným základem. Tím dostaneme rovnici $x^4 + x^2 = 2$. Zavedeme substituci y = x^2 a tím vznikne kvadratická rovnice $y^2 + y - 2$, která se již dá dále vyřešit pomocí diskriminantu $D = b^2 - 4ac$; $x_{1,2} = \frac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$; nebo u tohoto lehčího případu lze rovnici pouze rozložit na součinový tvar, z kterého je již zřejmé, že $y = \pm 1$. V posledním kroku se musíme vrátit zpět k substituci a dosadit za $y = \pm 1$, abychom zjistili neznámou ***x***.

$$\log\left(6 + 2^{x^4+x^2}\right) = 1$$

$$\log\left(6 + 2^{x^4+x^2}\right) = \log 10$$

$$6 + 2^{x^4+x^2} = 10$$

$$2^{x^4+x^2} = 4$$

$$2^{x^4+x^2} = 2^2$$

$$x^4 + x^2 = 2 \ \rightarrow substituce: y = x^2$$

$$y^2 + y - 2 = 0$$

$$(y - 1)(y + 1) = 0$$

$$y = \pm 1$$

Substituce: y = x^2

$$1 = x^2 \qquad\qquad -1 = x^2 \ \rightarrow nemá\ řešení\ v\ R; protože\ platí\ podmínka$$

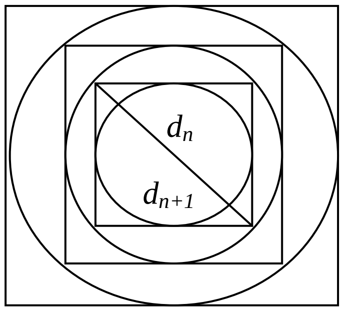
$$\sqrt{1} = x \qquad\qquad \sqrt{a} = 0; a \ \geq 0$$

$$x = \pm 1$$

Příklad 3.2.3.

Do rovnostranného válce, jehož povrch P=30m^2 vepsána jest koule, do té opět rovnostranný válec atd. do nekonečna. Vypočtěte součet povrchů všech válců a všech koulí. (Archiv Olomouc, Zemská reálka v Litovli)

Řešení: V tomto případě hledáme součet nekonečné geometrické řady. V prvním kroku si upravíme vzorec pro povrch rovnostranného válce, kdy výška se rovná průměru válce.



Obr. 3.2.3

Povrch válce: $P_v = 2\pi r\,(r + v)$

Povrch koule: $P_k = 4\pi r^2 = \pi d^2$

$P_v = 2\pi r \cdot (r + v)$

$P_v = 2\pi r^2 + 2\pi r v \longrightarrow v = 2r = d$

$P_v = 2\pi \frac{d^2}{4} + \pi d^2$

$\boldsymbol{P_v = \frac{3}{2}\pi d^2}$

Vzorec pro výpočet úhlopříčky ve čtverci:

$|u| = a \cdot \sqrt{2}$

$\sqrt{2}\, d_{n+1} = d_n$

$d_{n+1} = \frac{d_n}{\sqrt{2}}$

$d_n = \frac{d}{(\sqrt{2})^{n-1}}$

Vzorec pro obecný člen geometrické řady:

$$\boldsymbol{a_n = a_1 \cdot q^{n-1}}$$

$$P_{v_n} = \frac{3}{2}\pi\left(\frac{d}{(\sqrt{2})^{n-1}}\right)^2 = \frac{3}{2}\pi d^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$P_{k_n} = \pi\left(\frac{d}{(\sqrt{2})^{n-1}}\right)^2 = \pi d^2 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$|q| < 1;\ q = \frac{1}{2}\ \Rightarrow geometrická\ řada\ je\ konvergentní$$

Součet geometrické řady: $S_n = \frac{a_1}{1-q}$

$$S_{v+k} = \frac{\frac{3}{2}\pi d^2}{1-\frac{1}{2}} + \frac{\pi d^2}{1-\frac{1}{2}} = \frac{2 \cdot 3 \cdot \pi d^2}{2} + 2\pi d^2 = 5\pi d^2$$

$$30 = \frac{3}{2}\pi d^2 \ \Rightarrow d = 7{,}93$$

$$P_{v+k} = 5\pi d^2 = 986{,}96\, m^2$$

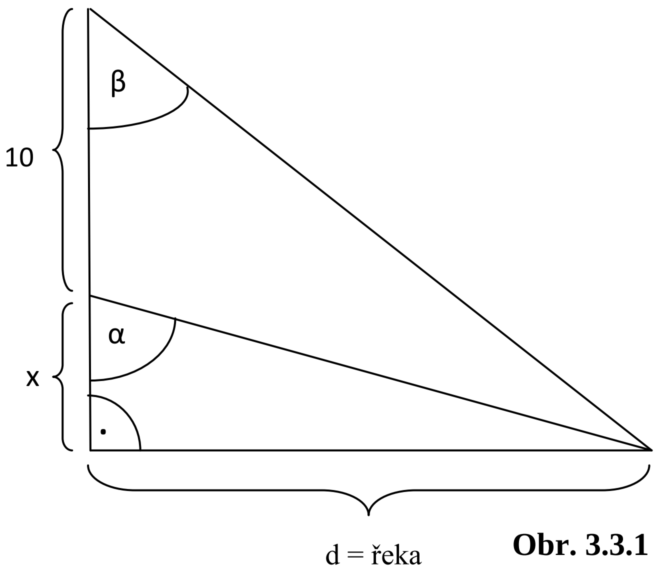
3.3. Úlohy ze státní československé reálky v Olomouci – Polívkovo gymnázium

ÚLOHY K ÚSTNÍ MATURITNÍ ZKOUŠCE PRO ROK 1919

Příklad 3.3.1.

Na břehu řeky stojí dům z prvního patra lze viděti šířku řeky pod úhlem α=43°27´ z třetího patra o 10 m výše pod úhlem β=32°48´; určete šířku řeky. (Archiv Olomouc, Polívkovo gymnázium)

Řešení:



$\alpha = 43°27´$

$\beta = 32°48´$

$d = ?$

Obr. 3.3.1

$$tg \propto = \frac{d}{x} \qquad\qquad tg\beta = \frac{d}{x+10}$$

$$\underbrace{tg \propto \cdot\, x = d \qquad tg\beta \cdot (x+10) = d}$$

$$tg \propto \cdot\, x = tg\beta \cdot x + tg\beta \cdot 10$$

$$tg \propto \cdot\, x - tg\beta \cdot x = tg\beta \cdot 10$$

$$x \cdot (tg\alpha - tg\beta) = tg\beta \cdot 10$$

$$x = \frac{tg\beta \cdot 10}{tg\alpha - tg\beta} = \mathbf{21{,}28m}$$

Příklad 3.3.2.

Řešili rovnici: $6\binom{x}{3} + 3\binom{x}{2} = 2\binom{x-1}{1} + \binom{x-1}{0} + \binom{x}{x+1}$ (Archiv Olomouc, Polívkovo gymnázium)

Řešení:

$$6\binom{x}{3} + 3\binom{x}{2} = 2\binom{x-1}{1} + \binom{x-1}{0} + \binom{x}{x+1}$$

$$6 \cdot \frac{x!}{3!\,(x-3)!} + 3 \cdot \frac{x!}{2!\,(x-2)!} = 2 \cdot \frac{(x-1)!}{1!\,(x-2)!} + \frac{(x-1)!}{0!\,(x-1)!} + \frac{x!}{(x+1)!\,(x-x-1)!}$$

$$x \cdot (x-1) \cdot (x-2) + \frac{3 \cdot (x-1)}{2} = 2 \cdot (x-1) + 1 + \frac{1}{(x+1)(-1)!}$$

Tato úloha nemá řešení jelikož -1! nelze.

ÚLOHY K ÚSTNÍ MATURITNÍ ZKOUŠCE PRO ROK 1938

Příklad 3.3.3.

Řešte soustavu $\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{10}{3}$

$x^2 - y^2 = 81$ (Archiv Olomouc, Polívkovo gymnázium)

Řešení: Levá strana první rovnice je dvojčlen. Pro lepší výpočet soustavy tedy první rovnici umocníme a upravíme podle vzorce $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Po upravení této rovnice za x^2 dosadíme vytknuté $x^2 = 81 - y^2$ z druhé rovnice.

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{10}{3} \quad /^2 \qquad (1)$$

$$x^2 - y^2 = 81 \qquad (2)$$

$$\frac{x+y}{x-y} + 2\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{100}{9} \quad /(x-y)\cdot(x+y)\cdot 9$$

$$9(x+y)^2 + 18(x-y)(x+y) + 9(x-y)^2 = 100(x-y)(x+y)$$

$$9(x^2 + 2xy + y^2) + 18(x^2 - y^2) + 9(x-y)^2 = 100\,(x^2 - y^2) \quad /-18(x^2 - y^2)$$

$$9x^2 + 18xy + 9y^2 + 9x^2 - 18xy + 9y^2 = 82(x^2 - y^2)$$

$$18x^2 + 18y^2 = 82x^2 - 82y^2$$

$$100y^2 = 64x^2 \qquad (1)$$

$$x^2 - y^2 = 81 \longrightarrow x^2 = 81 - y^2 \qquad (2)$$

$$100y^2 = 64\,(81 + y^2)$$

$$100y^2 = 5\,184 + 64y^2$$

$$36y^2 = 5\,184$$

$$y^2 = 144$$

$$\boldsymbol{y = \pm 12}$$

$$x^2 = 81 + 144$$

$$x^2 = 225$$

$$\boldsymbol{x = \pm 15}$$

ZKOUŠKA:

Zkouška je nutná kvůli umocňování. Umocňování je neekvivalentní úprava. Zkoušku provedeme tak, že za neznámou x a y dosadíme do první i druhé rovnice a porovnáme pravou a levou stranu rovnice. Pokud se nám pravá a levá strana rovnice rovnají, je to správný výledek. Správných výsledků může být víc, jeden a nebo žádný.

<u>(x, y) = (15, 12)</u>

(1) $L = \sqrt{\frac{15+12}{15-12}} + \sqrt{\frac{15-12}{15+12}} = \sqrt{9} + \sqrt{\frac{1}{9}} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{10}{3}$

$P = \frac{10}{3}$

$L = P$

(2) L$= 15^2 - 12^2 = 225 - 144 = 81$

P = 81

L = P

<u>(x,y) = (-15, -12)</u>

(1) L$= 3 + \frac{1}{3} = \frac{10}{3}$

$P = \frac{10}{3}$

$L = P$

(2) *L= 225-144 = 81*

P = 81

L = P

(x, y) = (-15, 12)

L$= \frac{1}{3} + 3 = \frac{10}{3}$

$P = \frac{10}{3}$

$L = P$

L= 225-144 = 81

P = 81

L = P

(x, y) = (-12, 15)

L$= \frac{1}{3} + 3 = \frac{10}{3}$

$P = \frac{10}{3}$

$L = P$

L= 225-144 = 81

P = 81

L = P

3.4. Úlohy ze státního dívčího reformního reálného gymnázia v Olomouci

ÚLOHY K ÚSTNÍ MATURITNÍ ZKOUŠCE Z MATEMATIKY PRO ROK 1927

Příklad 3.4.1.

Řešte rovnici: $\frac{2x}{\sqrt{256}} - \frac{4x}{\sqrt{256}} + 2 = 0$ (Archiv Olomouc, Státní dívčí reformní reálné gymnázium v Olomouci)

Řešení: Z tabulek nebo pomocí kalkulačky jsme schopni spočítat $\sqrt{256} = 16$, pro odstranění zlomku celou rovnici vynásobíme číslem 16. Tím dostaneme základní lineární rovnici, kdy již umíme vyjádřit x. Správnost výpočtu si můžeme ověřit zkouškou, kdy za x dosadíme výsledné číslo.

$$\frac{2x}{\sqrt{256}} - \frac{4x}{\sqrt{256}} + 2 = 0$$

$$\frac{2x}{16} - \frac{4x}{16} + 2 = 0 \ \ /.16$$

$$2x - 4x + 32 = 0$$

$$-2x = -32$$

$$x = 16$$

ZKOUŠKA:

$$\frac{2 \cdot 16}{16} - \frac{4 \cdot 16}{16} + 2 = 0$$

$$0 = 0$$

Příklad 17:

Součet čtverců 2 čísel je 2225, součet jejich logaritmů je 3. Čísla? (Archiv Olomouc (Archiv Olomouc, Státní dívčí reformní reálné gymnázium v Olomouci)

Řešení:

$x^2 + y^2 = 2225$

$\underline{\log x + \log y = 3}$ $\longrightarrow \log xy = 3 \Rightarrow 10^3 = xy \Rightarrow x\frac{1000}{y}$

$$\left(\frac{1000}{y}\right)^2 + y^2 = 2\,225$$

$$\frac{1\,000\,000}{y^2} + y^2 = 2\,225\ /.\, y^2$$

$$1\,000\,000 + \ y^4 = 2\,225y^2 \ \longrightarrow Substituci: y^2 = z$$

$$z^2 - 2\,225z + 1\,000\,000 = 0$$

$D = b^2 - 4ac = (-2\,225)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1\,000\,000 =$ *4 950 625 – 4 000 000 = 950 625*

$\sqrt{D} = \sqrt{950\,625} = 975$

$$z_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{2\,225 \pm 975}{2} = \begin{cases} z_1 = 625 \\ z_2 = 1600 \end{cases}$$

Substituce: $y_1^2 = 625$ $\qquad$ $y_2^2 = 1600$

$y_1 = \ \pm 5$ $\qquad$ $y_2 = \pm 40$

Závěr

Bakalářská práce se věnuje vývoji maturitních zkoušek z matematiky od jejich vzniku v českých zemích až do poloviny 20. století. Celá problematika je velice obsáhlá, jakož i časové rozmezí je velké. Proto ve své práci uvádím a pracuji pouze s malou ukázkou zadání a řešení maturitních příkladů dané doby na různých typech středních škol. Má práce také byla ovlivněna množstvím dochovaných historických materiálů.

Při získávání historických informací a materiálů vhodných pro zpracování mé práce, jsem navštívila státní okresní archiv v Olomouci. Výsledkem mé spolupráce se zdejšími pracovníky, kteří velmi ochotně a se zaujetím vycházeli vstříc mým požadavkům, jsou nalezené historické údaje o maturitních zkouškách z matematiky a to jak ústních, tak i písemných.

Při zpracování jsem si v první řadě práci rozdělila do několika oddílů, podle různých typů středních škol a časových období, s ohledem na zlomové změny a reformy ve školství. Je důležité zmínit, že maturitní zkoušky byly zprvu povinné pouze na gymnáziích, později se však maturitní zkoušky rozšířily i do škol s přírodovědným zaměřením jako byly reálky. Stíráním velkých rozdílů mezi gymnázii a reálkami došlo ke sloučení těchto škol a vytvoření zcela nového typu školy s názvem reálné gymnázium.

Součástí práce je také zpracování nashromážděných historických materiálů, kdy jsem se snažila o výpočty a názornou ukázku řešení několika typických příkladů. Každý příklad je zcela specifický avšak dle mého názoru se určité typy příkladů objevují v různých časových obdobích jen s malými obměnami.

Je dobré si uvědomit, že maturita sama o sobě je zátěžová a náročná a klade na člověka velké nároky. Proto s ohledem na rozvoj vědy, techniky a všeobecný rozhled dnešních maturantů, je třeba ocenit dřívější maturanty, kteří se obešli bez kalkulaček a jiných matematických pomůcek.

Seznam použité literatury

MORKES, František. *Historický přehled postavení maturitní zkoušky a analýza jejích funkcí*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání - Divize nakladatelství Tauris, 2003. 71 s. ISBN 80-211-0438-4.

Maturitní zpravodaj: Historie maturitní zkoušky. [online]. 2012, č. 13, s. 1 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: http://www.novamaturita.cz/maturitni-zpravodaj-1404034090.html

POTŮČEK, Jiří. *Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900-1945. Díl 1, Vznik a vývoj jednotlivých typů škol a jejich osnov matematiky*. 1. vyd. Plzeň: Pedagogické centrum, 1998. 50 s. ISBN 80-7020-036-7.

SKUTIL M.: *Proměna maturity jako specifického školního jevu,* Dizertační práce, MU, Brno 2009

OTTOVÁ L.: *Maturita z matematiky do poloviny 20. Století,* Diplomová práce, MU, Brno, 2011

KÁDNER, Otakar. Vývoj a dnešní soustava školství. Díl I. V Praze: Sfinx, Boh. Janda, 1929. 549 - [II] s. Knižnice Nové cíle; 328. Škola vševědná; 22.

KRÁLÍKOVÁ, Marie, SPĚVÁČEK, Václav, ed. a NEČESANÝ, Josef, ed. Nástin vývoje všeobecného vzdělání v českých zemích. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977. 184, [2] s. Dějiny školy a výchovy.

SAFOREK M.: *Středoškolské učebnice matematiky po roce 1910,* Diplomová práce, MU, Brno, 2003

Státní okresní archiv Olomouc, *Slovanské gymnázium Olomouc*, značka M5-26, karton 11-14, číslo listu NAD 267, datace 1867-1953, inventární číslo 815, 817, 818, 819, 825, 831

Státní okresní archiv Olomouc, *Polívkovo gymnázium Olomouc*, značka M5-28, karton 8, číslo listu NAD 269, datace 1902-1951, inventární číslo 586

Státní okresní archiv Olomouc, *Státní dívčí reformní reálné gymnázium Olomouc*, značka M5-30, číslo listu NAD 264, datace 1939-1949

Státní okresní archiv Olomouc, *Opletalovo gymnázium Litovel,* značka L5-29, číslo listu NAD 1473, datace 1901-1953

ČLÁNKY Z ODBORNÝCH PERIODIK

Ministerium des CultusundUnterrichts. Entwurf der Organisation der GymnasienundRealschulen. Wien : Hof – undStaatdruckerei, 1849

Seznam tabulek

Seznam příloh

1. Slovanské gymnázium v Olomouci, seznam příkladů k písemné maturitní zkoušce z matematiky ze školního roku 1873

2. Slovanské gymnázium v Olomouci, seznam příkladů k písemné maturitní zkoušce z matematiky ze školního roku 1902

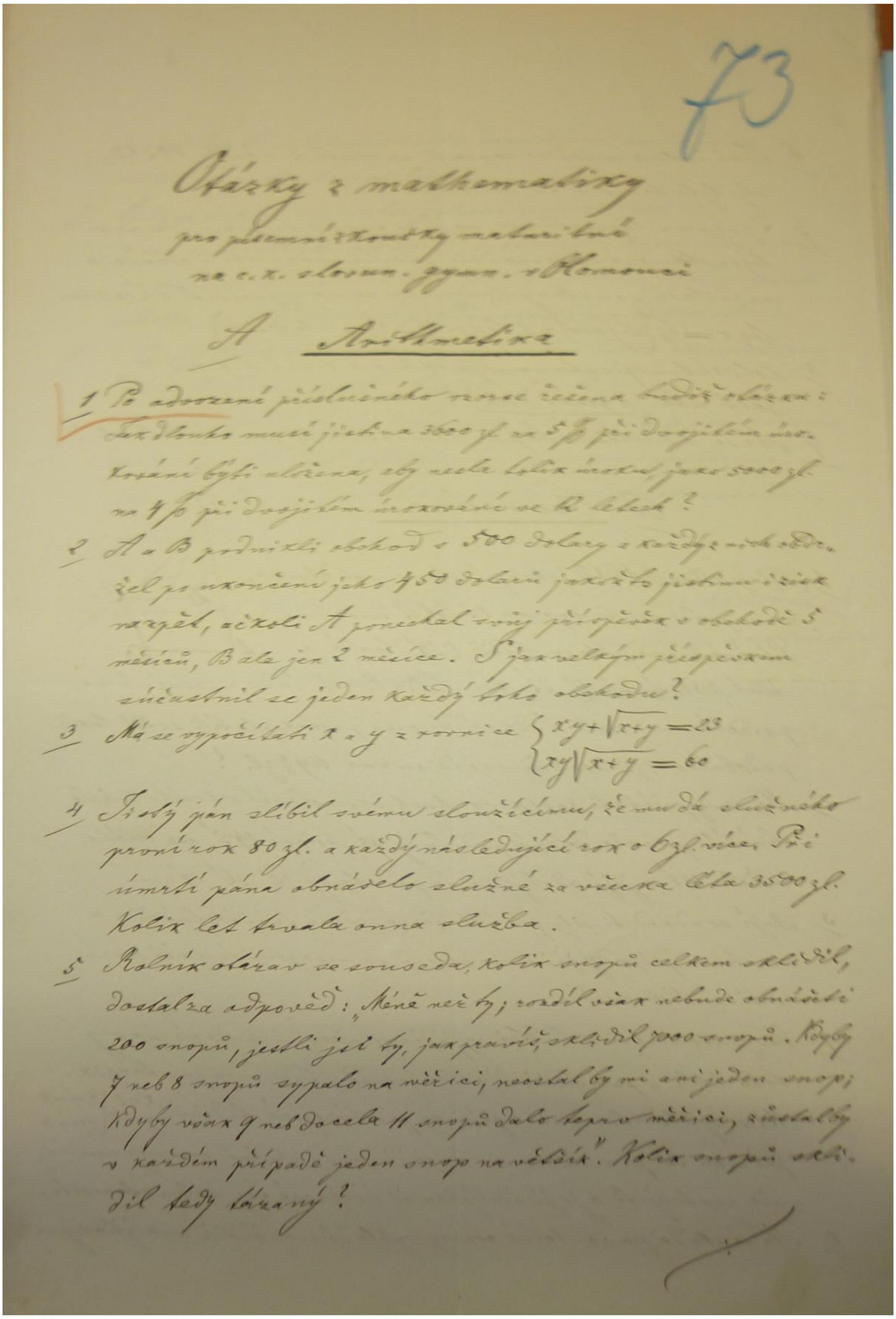
3. Polívkovo gymnázium Olomouc, dvě konkrétní zadání ústní maturitní zkoušky ze školního roku 1939

4. Polívkovo gymnázium Olomouc, zadání ústní maturitní zkoušky ze školního roku 1936

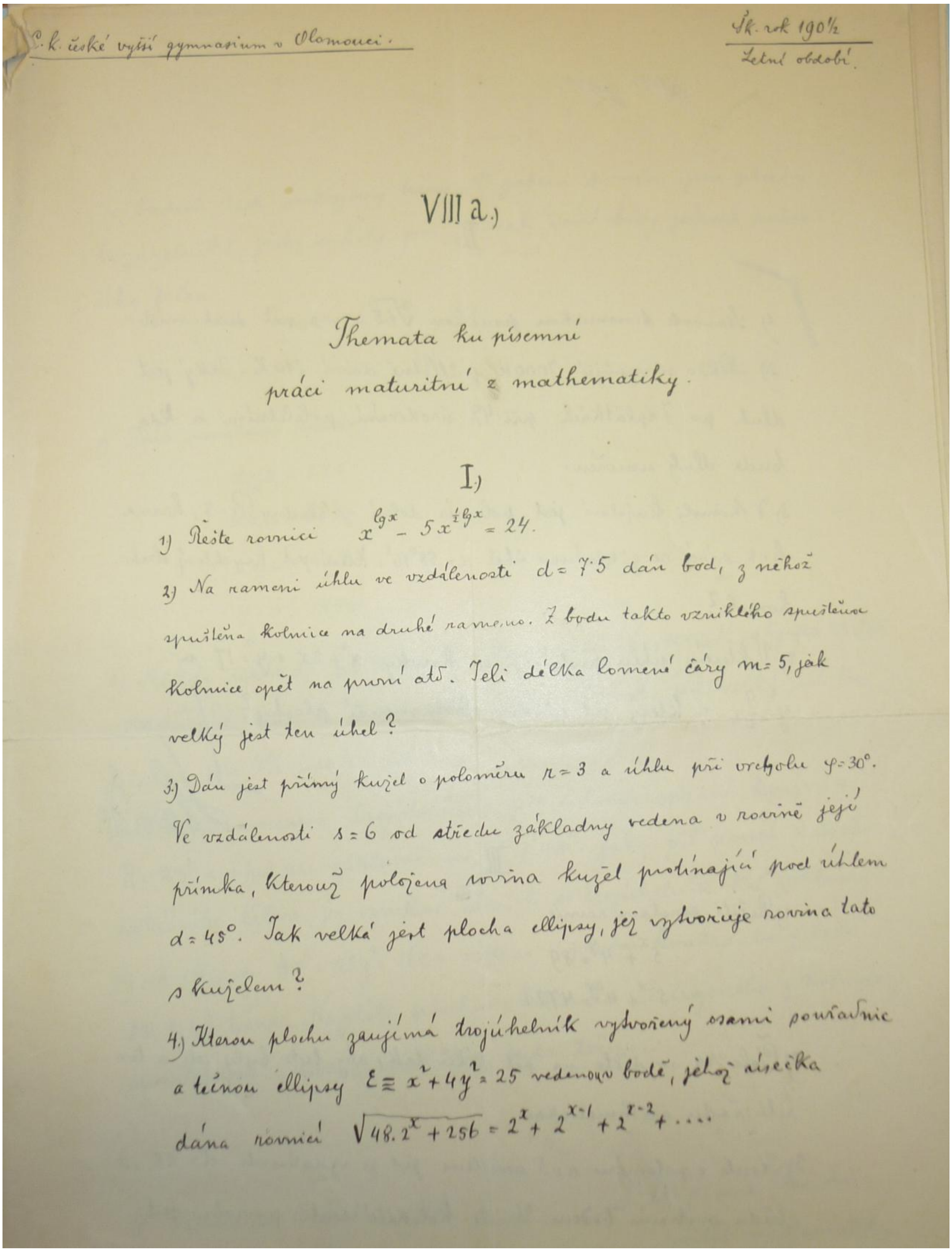
5. Státní dívčí reformní reálné gymnázium Olomouc, dvě konkrétní zadání ústní maturitní zkoušky ze školního roku 1927
6. Zemská reálka v Litovli, zadání úloh k písemné maturitní zkoušce z deskriptivní geometrie ze školního roku 1909

Seznam obrázků

Přílohy



Obrázek 1: Slovanské gymnázium v Olomouci, seznam příkladů k písemné maturitní zkoušce z matematiky ze školního roku 1873



C. k. české vyšší gymnasium v Olomouci.

Šk. rok 1901/2
Letní období.

VIII a.)

Themata ku písemní práci maturitní z mathematiky.

I.)

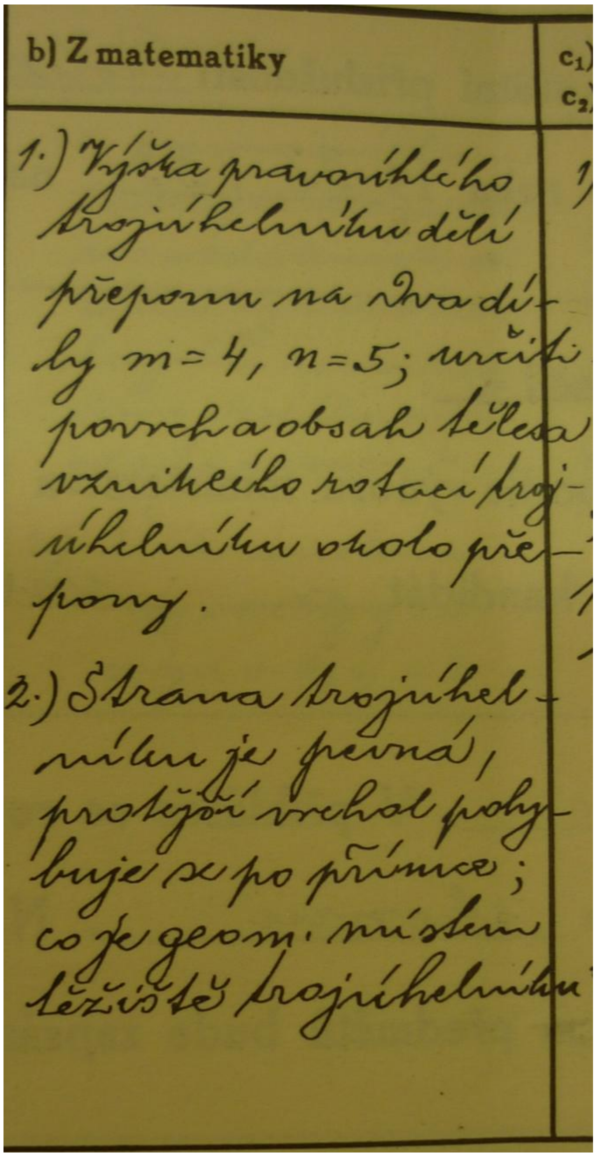
1) Řešte rovnici $x^{\lg x} - 5x^{\frac{1}{2}\lg x} = 24$.

2) Na rameni úhlu ve vzdálenosti $d = 7\cdot5$ dán bod, z něhož spuštěna kolmice na druhé rameno. Z bodu takto vzniklého spuštěna kolmice opět na první atd. Je-li délka lomené čáry $m = 5$, jak velký jest ten úhel?

3.) Dán jest přímý kužel o poloměru $r = 3$ a úhlu při vrcholu $\varphi = 30^\circ$. Ve vzdálenosti $s = 6$ od středu základny vedena v rovině její přímka, kterouž položena rovina kužel protínající pod úhlem $\alpha = 45^\circ$. Jak velká jest plocha ellipsy, jež vytvořuje rovina tato s kuželem?

4.) Kterou plochu zaujímá trojúhelník vytvořený osami pořadnic a tečnou ellipsy $E \equiv x^2 + 4y^2 = 25$ vedenou v bodě, jehož úsečka dána rovnicí $\sqrt{48.2^x + 256} = 2^x + 2^{x-1} + 2^{x-2} + \dots$

Obrázek 2: Slovanské gymnázium v Olomouci, seznam příkladů k písemné maturitní zkoušce z matematiky ze školního roku 1902



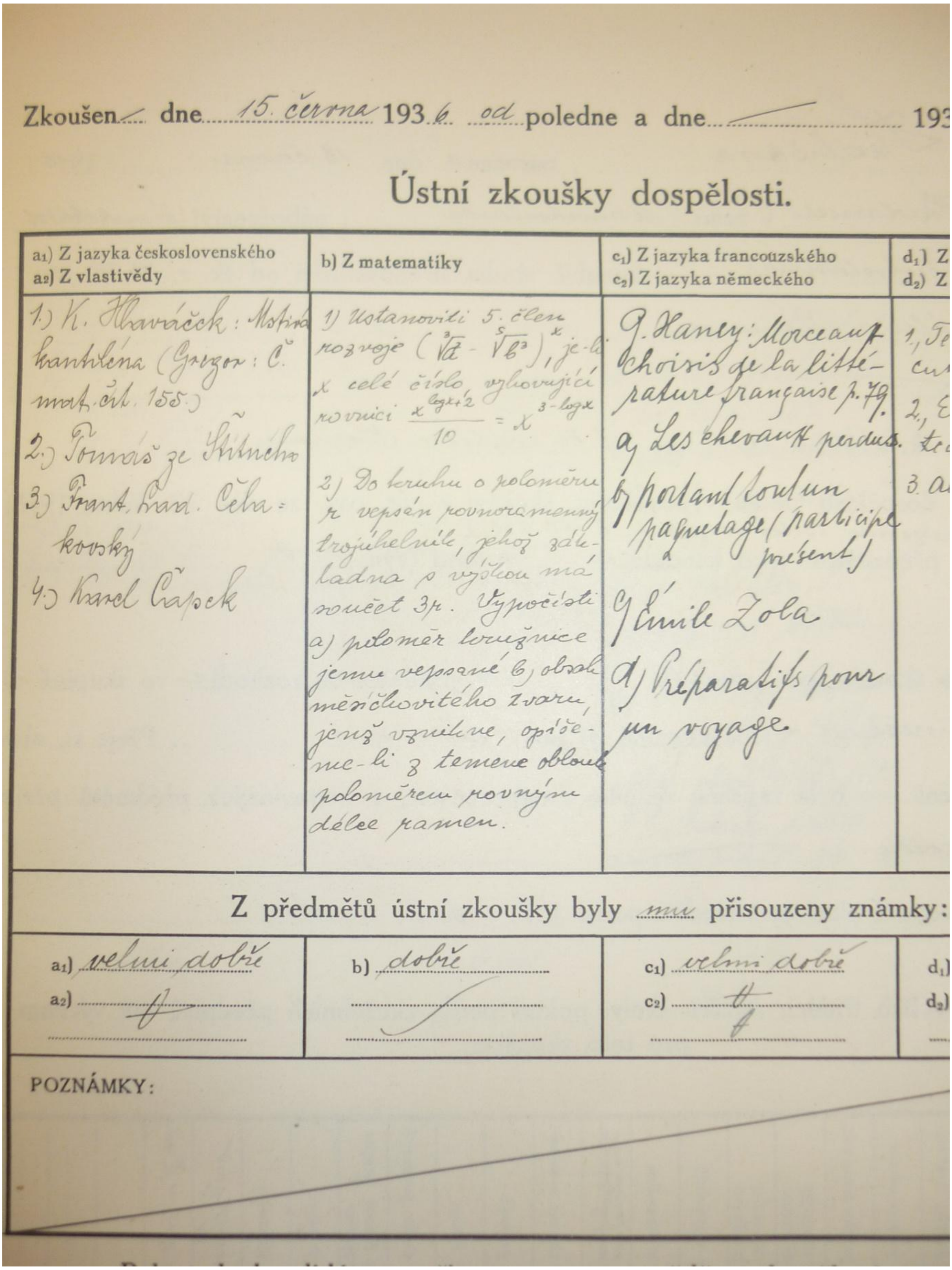
b) Z matematiky

c1)
c2)

1.) Výška pravoúhlého trojúhelníku dělí přeponu na dva díly $m = 4$, $n = 5$; určiti povrch a obsah tělesa vzniklého rotací trojúhelníku okolo přepony.

2.) Strana trojúhelníku je pevná, protější vrchol pohybuje se po přímce; co je geom. místem těžiště trojúhelníku

Obrázek 3: Polívkovo gymnázium Olomouc, dvě konkrétní zadání ústní maturitní zkoušky ze školního roku 1939



Zkoušen— dne 15. června 1936 od poledne a dne ——— 193

Ústní zkoušky dospělosti.

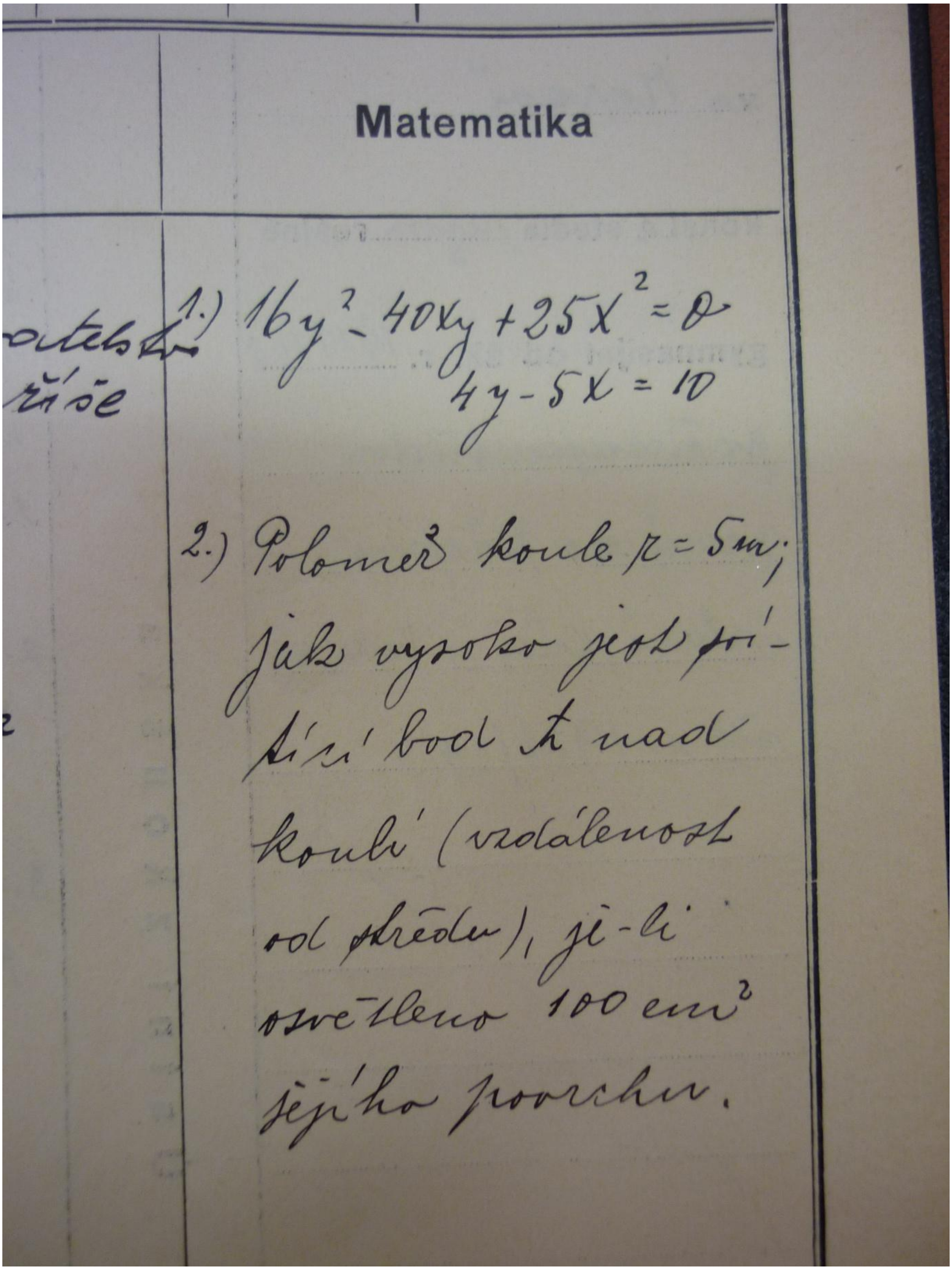
a₁) Z jazyka československého a₂) Z vlastivědy	b) Z matematiky	c₁) Z jazyka francouzského c₂) Z jazyka německého	d₁) Z d₂) Z
1.) K. Hlaváček: Mstivá kantiléna (Grygar: Č. mat. čít. 155.) 2.) Tomáš ze Štítného 3.) Frant. Lad. Čelakovský 4.) Karel Čapek	1) Ustanoviti 5. člen rozvoje $(\sqrt[3]{a} - \sqrt[5]{b^3})^x$, je-li x celé číslo vyhovující rovnici $\frac{x^{\log x+2}}{10} = x^{3-\log x}$ 2) Do kruhu o poloměru r vepsán rovnoramenný trojúhelník, jehož základna s výškou má součet 3r. Vypočísti a) poloměr kružnice jemu vepsané b) obsah měsíčkovitého tvaru, jenž vznikne, opíšeme-li z temene oblouk poloměrem rovným délce ramen.	G. Haney: Morceaux choisis de la littérature française p. 79. a) Les chevaux perdus. b) portant toutun paquetage (participe présent) c) Émile Zola d) Préparatifs pour un voyage	1, Te… cu… 2, E… te… 3. a…

Z předmětů ústní zkoušky byly mu přisouzeny známky:

a₁) velmi dobře a₂) —	b) dobře —	c₁) velmi dobře c₂) —	d₁) d₂)

POZNÁMKY:

Obrázek 4: Polívkovo gymnázium Olomouc, zadání ústní maturitní zkoušky z roku 1936



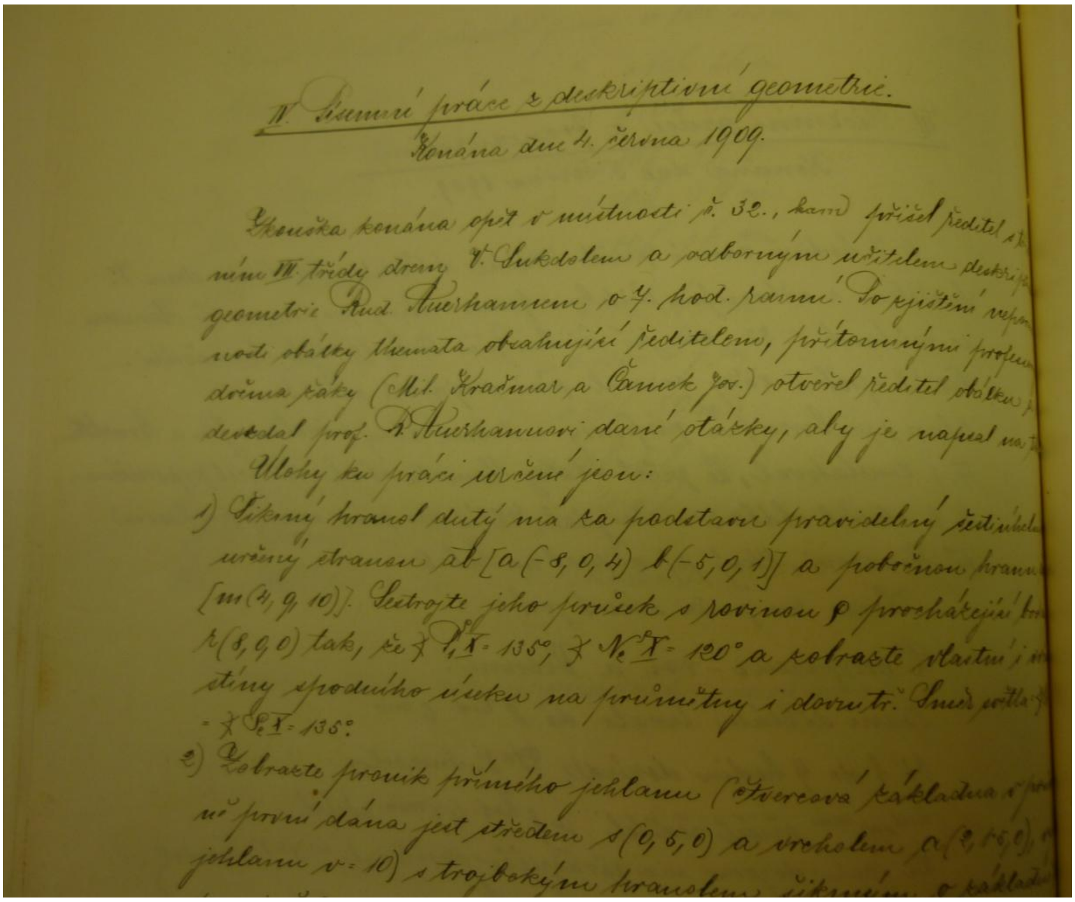
Matematika

1.) $16y^2 - 40xy + 25x^2 = 0$

$4y - 5x = 10$

2.) Poloměr koule r = 5 m; jak vysoko jest zá-řící bod nad koulí (vzdálenost od středu), je-li osvětleno 100 cm² jejího povrchu.

Obrázek 5: Státní dívčí reformní reálné gymnázium Olomouc, dvě konkrétní zadání ústní maturitní zkoušky pro školní rok 1927



IV. Písemní práce z deskriptivní geometrie.

Konána dne 4. června 1909.

Zkouška konána opět v místnosti č. 32., kam přišel ředitel s ... ním IV. třídy drem V. Sukdolem a odborným učitelem deskrip... geometrie Rud. Auerhammem o 7. hod. ranní. Po zjištění ... nosti obálky themata obsahující ředitelem, přítomnými profeso... ...ma žáky (Mil. Kračmar a Čamek Jos.) otevřel ředitel obálku ... odevzdal prof. V. Auerhammovi dané otázky, aby je napsal na ...

Úlohy ku práci určené jsou:

1) Šikmý hranol dutý má za podstavu pravidelný šestiúhel... určený stranou ab [a(-8, 0, 4) b(-5, 0, 1)] a pobočnou hranu [m(4, 9, 10)]. Sestrojte jeho průřez s rovinou ρ procházející ... r(8, 9, 0) tak, že ∡ ... = 135°, ∡ ... = 120° a zobrazte vlastní i ... stíny spodního úseku na průmětny i dovnitř. Směr světla ... = ∡ ... = 135°.

2) Zobrazte průnik přímého jehlanu (čtvercová základna ... ní první dána jest středem s(0, 5, 0) a vrcholem a(2, ...) ... jehlanu v = 10) s trojbokým hranolem šikmým ...

Obrázek 6: Zemská reálka v Litovli, zadání úloh k písemné maturitní zkoušce z deskriptivní geometrie pro školní rok 1909

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Kateřina Hrozová
Katedra:	Matematiky
Vedoucí práce:	Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D
Rok obhajoby:	2015

Název práce:	Maturita z matematiky do poloviny 20. století
Název v angličtině:	The Secondary School Leaving Examination in Math until 1950´
Anotace práce:	Bakalářská práce Maturita z matematiky do poloviny 20. století se zabývá vývojem maturitní zkoušky v českých zemích od jejího vzniku až do poloviny 20. století. Třetí část této bakalářské práce obsahuje autentická zadání maturitních úloh z matematiky získaných z archivů a jejich řešení. Cílem práce bylo nastínit, jaké typy příkladů museli řešit studenti středních škol v různých časových obdobích.
Klíčová slova:	maturitní zkouška, matematika, stření školy, maturitní příklady z matematiky
Anotace v angličtině:	This bachelor thesis called "The Secondary School Leaving Examination in Math until 1950´" deals with the development of the maturita exam in Czech lands since its establishment until the half of the 20th century. The third section of this bachelor thesis includes authentic assignments of maturita exam tasks in mathematics acquired from archives and their solutions. The aim of this thesis was to outline what types of exercises students of secondary schools in different eras had to deal with.
Klíčová slova v angličtině:	school leasing examination, math, high school, mathematical problems
Přílohy vázané v práci:	Fotografie vybraných zadání úloh z ústní i písemné maturitní zkoušky
Rozsah práce:	51
Jazyk práce:	Český jazyk