



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra matematika

Bakalářská práce

Třídění didaktických testů státní maturitní zkoušky z matematiky v období 2011–2020

Vypracovala: Eliška Kreklová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma Třídění didaktických testů státní maturitní zkoušky z matematiky v období 2011-2020 vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne.....

.....

Eliška Kreklová

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí práce, doc. RNDr. Heleně Koldové Ph.D., za cenné připomínky, vstřícný přístup, trpělivost a za čas strávený nad touto prací.

Také bych chtěla poděkovat expertům, paní učitelce ze ZŠ Londýnské na Praze 2 a panu učiteli ze ZŠ v Rapšachu, kteří si našli čas a pomohli mi s průzkumem. Dále děkuji žákům deváté třídy ze ZŠ v Rapšachu, kteří se mého průzkumu zúčastnili.

A v neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a blízkým přátelům za podporu po celou dobu studia.

Anotace

Tato bakalářská práce je zaměřena na státní maturitní zkoušku z matematiky, její obsah a kategorizaci vybraných příkladů z didaktických testů státní maturitní zkoušky z matematiky dle kurikula pro základní školy. Práce obsahuje popis historického vývoje státní maturitní zkoušky, samotný obsah maturitní zkoušky z matematiky včetně kompetencí a tematických okruhů, které jsou porovnány s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání a klasifikaci úloh z didaktických testů z matematiky.

Kategorizace vymezuje příklady, které by měli absolventi základní školy zvládnout, zároveň určuje jejich četnost a zaměření. Vybrané příklady z klasifikace jsou otestovány se žáky základní školy v Rapšachu.

Klíčová slova: historie státní maturitní zkoušky, státní maturitní zkouška z matematiky, klasifikace didaktických testů z matematiky, základní škola, zvládnutí státní maturitní zkoušky z matematiky.

Annotation

This bachelor thesis is focused on the state matura exam in mathematics, its content and categorization of selected examples from the didactic tests of the state matura exam in mathematics according to the curriculum for primary schools. The thesis contains a description of the historical development of the state matura exam, the content of the exam in mathematics, including competencies and thematic areas, which are compared with the Framework educational plan for primary education and classification of tasks from didactic tests in mathematics.

Categorization defines examples that primary school graduates should be able to handle, and also determines their frequency and focus. Selected examples from the classification are tested with pupils of the primary school in Rapšach.

Keywords: history of the state matura exam, state matura exam in mathematics, classification of didactic tests in mathematics, primary school, pass the state matura exam in mathematics.

Obsah

Úvod.....	6
I Teoretická část	7
1 Vývoj státní maturitní zkoušky.....	7
1.1 V období Rakousko–Uherské monarchie (1848–1918)	7
1.2 V období 1. republiky (1918 – 1938).....	9
1.3 V období druhé světové války (1938–1945)	11
1.4 V poválečném období a za komunismu (1945-1989)	11
1.5 V porevolučním období (1989–2019)	15
1.6 V současné době	17
2 Státní maturitní zkouška z matematiky	20
2.1 Kompetence	20
2.2 Tematické okruhy.....	21
3 Srovnání tematických okruhů k státní maturitní zkoušce z matematiky s RVP ZV ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace	22
3.1 Číslo a početní operace	22
3.2 Závislosti, vztahy a práce s daty.....	23
3.3 Geometrie v rovině a v prostoru.....	23
3.4 Nestandardní aplikační úlohy a problémy	23
II Empirická část	25
4 Didaktické testy z matematiky v období 2011-2020.....	26
4.1 Klasifikace.....	27
4.2 Zhodnocení experty	29
4.3 Testování se žáky deváté třídy.....	30
Závěr	38
Seznam použitých zdrojů	39
Seznam obrázků	41
Seznam tabulek.....	42
Přílohová část.....	43

Úvod

V dnešní době je maturitní zkouška z matematiky volitelným předmětem u státní maturitní zkoušky. Podle dostupných dat CERMATu (Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání) se k této zkoušce v posledních letech (2018-2021) přihlásilo cirká 13 607 žáků z přibližně 64 950 maturantů, což odpovídá cca 21 %. Přesto, že tato zkouška je volitelná, tak neuspěje zhruba 20 %, tedy 2 721 maturantů.

Předkládaná bakalářská práce se zabývá tématem Třídění didaktických testů státní maturitní zkoušky z matematiky v období 2011–2020. Konkrétně historickým vývojem státní maturitní zkoušky, obsahem státní maturitní zkoušky z matematiky, srovnáním tematických okruhů této zkoušky s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (dále v textu RVP ZV) ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, klasifikací maturitních testů z matematiky a otestováním vybraných příkladů z didaktických testů se žáky deváté třídy základní školy (dále v textu ZŠ).

Cílem této práce je vytvořit klasifikaci příkladů z dostupných didaktických testů z matematiky, které jsou přístupné na stránkách [Státní maturita z matematiky online \(statnimaturita-matika.cz\)](http://statnimaturita-matika.cz), z let 2011 až 2020 dle kurikula pro ZŠ. Dalším cílem je ověřit, zda absolventi ZŠ jsou schopni zvládnout státní maturitní zkoušku z matematiky jenom se znalostmi ze ZŠ. Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a empirickou.

První kapitola teoretické části popisuje historický vývoj státní maturitní zkoušky od Habsburské monarchie, kdy byla v roce 1849 státní maturitní zkouška zavedena, až po současnost. V druhé kapitole je vyliční náplň státní maturitní zkoušky z matematiky s jejími kompetencemi a tematickými okruhy. V poslední kapitole je uvedeno srovnání tematických okruhů k státní maturitní zkoušce z matematiky se znalostmi uvedené v RVP ZV, které by žáci měli zvládnout po absolvování ZŠ.

Empirická část zahrnuje kategorizaci příkladů z didaktických testů z matematiky dle RVP ZV. Dále zhodnocení této kategorizace experty, tedy učiteli ZŠ, dle jejich zkušeností a praxe. A v poslední podkapitole je testování vybraných příkladů se žáky devátých tříd na ZŠ v Rapšachu.

Práce je opatřena i přílohou částí, kde obrázky 14-31 prezentují vzorové úlohy z klasifikace příkladů.

I Teoretická část

1 Vývoj státní maturitní zkoušky

1.1 V období Rakousko–Uherské monarchie (1848–1918)

Rok 1849

V letech 1848–1849 po vydání tzv. Exner-Bonitzových reforem, jimiž bylo reformováno střední školství, došlo ke vzniku maturitní zkoušky. Tyto reformy byly potvrzeny vydáním tzv. Nástinu organizace gymnázií a reálek 16. září 1849. Podle Nástinu byly maturitní zkoušky zavedeny původně pouze pro gymnázia a až od 9. května 1872 i pro reálky¹. Maturitní zkouška byla od počátku vedena jako státní zkouška, tudíž zajišťovala srovnatelnost všech absolventů tehdejších gymnázií (Morkes, 2003).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
slohová práce v mateřském jazyce (5 h)	literatura mateřského jazyka
překlad z latiny (2 h)	latinský jazyk a literatura
překlad z řečtiny (3 h)	řečtina a literatura
překlad do latiny (3 h)	dějepis a zeměpis
práce z matematiky (4 h)	matematika
práce v dalším živém jazyce (3 h)	přírodní vědy a fyzika
	gramatika a literatura druhého živého jazyka

Tabulka 1: takto vypadala zkouška dospělosti podle Nástinu (Kabele, 2015, s. 15)

Původně se maturitní zkouška skládala ze všech povinně vyučovaných předmětů. Změna nastala až v 80 letech 19. století, kdy byla udělena výjimka ze zákona od ústních zkoušek z dějepisu a fyziky při alespoň chvalitebném prospěchu (Morkes, 2003).

Rok 1867

V roce 1867 došlo k Rakousko-Uherskému vyrovnání, a i ke ztížení maturitní zkoušky. Němčina byla zavedena jako povinný maturitní předmět v obou částech zkoušky. V ústní části byl původně spojený předmět přírodní vědy a fyzika rozčleněn na

¹ Reálka plnila úlohu jakési protiváhy gymnáziím, jejímž hlavním posláním byla příprava studentů pro následná technická studia (Skutil, 2008).

přírodopis a fyziku. A do ústní zkoušky přibyl i předmět filozofická propedeutika (Kabele, 2015).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	český jazyk
překlad z latiny (2 h)	latinský jazyk a literatura
překlad z řečtiny (3 h)	řečtina a literatura
překlad do latiny (3 h)	dějepis a zeměpis
práce z matematiky (3 h)	matematika
němčina (3 h)	přírodní vědy
	fyzika
	němčina
	filozofická propedeutika

Tabulka 2: změna z roku 1867 (Kabele, 2015, s. 18)

Rok 1908

Další úprava státních maturitních zkoušek proběhla v letech 1908–1910 tzv. Marchetovou reformou. Základem již nebylo zjistit, zda maturant má vědomosti pro vysokoškolské studium, ale zda si osvojil učivo z předchozího vyučování na škole (Morkes, 2003).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	český jazyk
překlad z latiny (3 h)	latinský jazyk a literatura
překlad z řečtiny (3 h)	vlastivěda
	literatura

Tabulka 3: změna z roku 1908 (Kabele, 2015, s. 19-20)

Marchetovou reformou byla tedy zjednodušena maturitní zkouška, klasifikace i zkoušení. Došlo k zredukování písemné i ústní zkoušky a ke zrušení písemné zkoušky z matematiky. Na maturitním vysvědčení nebyly uvedeny známky, a maturitu mohl získat dokonce i ten, kdo neprospěl z jednoho předmětu (Hrubý, 2013).

Ministerstvo kultu a vyučování dne 20. března 1909 zrovnoprávnilo maturitní zkoušku na gymnáziích, reálkách, reálných gymnáziích², reformních reálných

² Reálná gymnázia byla spojení učebních plánů gymnázia a reálky (Skutil, 2008).

gymnáziích³ a reálných gymnáziích děčínského typu⁴. Na všech těchto školách se skládala maturitní zkouška jak z písemné, tak i z ústní části, avšak náplň této zkoušky byla jiná dle učebních osnov jednotlivých typů škol (Morkes, 2003).

1.2 V období 1. republiky (1918 – 1938)

Rok 1922

Po vzniku samostatného Československa, dne 28. října 1918, byly nově zřízeným Ministerstvem školství řešeny otázky reformy středního školství a s tím i problematika maturitní zkoušky, která se opětovně ztížila. V písemné zkoušce se znovu vrátila práce z matematiky, němčina a překlad do latiny. Z ústní zkoušky museli žáci povinně maturovat z českého jazyka, matematiky a vlastivědy, přičemž jim čtvrtý předmět určila komise, a to buď latinský nebo řecký jazyk. Žákovi byl vybrán ten předmět, ve kterém měl lepší prospěch (Kabele, 2015).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	český jazyk
překlad z latiny (2 h)	latinský jazyk a literatura
překlad z řečtiny (3 h)	řečtina a literatura
překlad do latiny (3 h)	vlastivěda
práce z matematiky (3 h)	matematika
němčina (3 h)	

Tabulka 4: změna z roku 1922 (Kabele, 2015, s. 21)

Rok 1931

Ministerský předpis ze dne 12. ledna 1931, čj. 183.328/30 určil další změnu maturitní zkoušky. Tento předpis rozdělil maturitní zkoušku na písemnou část, která se konala po 15. květnu, a ústní část, která proběhla od 10. do 29. června. Opět došlo k tomu, že se maturitní zkouška lišila na různých typech škol. V tabulkách níže můžeme vidět, jak

³ Reformní reálná gymnázia představovala vyšší střední školu, která navazovala na nižší reálku (Skutil, 2008).

⁴ Reálná gymnázia děčínského typu existovala pouze tři a byla spíše okrajovým typem. Charakterizovala se větvením na větev gymnazijní, reálně gymnazijní a reální (Morkes, 2003).

maturitní zkouška vypadala na gymnáziích, reálných gymnáziích, reformně reálných gymnáziích a reálkách (Morkes, 2003).

Písemná zkouška	Ústní zkouška	
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací, vlastivěda	A
překlad z latiny (2 h)	latina	B
překlad z řečtiny (3 h)	jazyk řecký, německý	C
	volitelný předmět	D

Tabulka 5: změna z roku 1931 pro gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)

Písemná zkouška	Ústní zkouška	
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací, vlastivěda	A
překlad z latiny (2 h)	latina, matematika	B
práce z francouzského nebo anglického jazyka (3 h)	jazyk francouzský (angl.), německý (čs.), československý (něm.)	C
	volitelný předmět	D

Tabulka 6: změna z roku 1931 pro reálná gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)

Písemná zkouška	Ústní zkouška	
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací, vlastivěda	A
překlad z latiny (2 h)	francouzština, matematika	B
práce z francouzského nebo anglického jazyka (3 h)	jazyk latinský, německý (čs.), československý (něm.)	C
	volitelný předmět	D

Tabulka 7: změna z roku 1931 pro reformní reálná gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)

Písemná zkouška	Ústní zkouška	
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací nebo vlastivěda	A
práce z deskriptivní geometrie (5 h)	matematika	B
práce z francouzského jazyka (3 h)	jazyk francouzský, anglický (něm. reál.), německý (čs.)	C
	volitelný předmět	D

Tabulka 8: změna z roku 1931 pro reálky (Morkes, 2003, s. 29-30)

Dodatek k ústní části zkoušky:

- A) Žák vykonával zkoušku z toho předmětu, z kterého měl lepší známku. Pokud se stalo, že žák měl nedostatečnou písemnou práci z vyučovacího jazyka, konala se ústní zkouška z obou předmětů.

- B) Ústní zkouška byla z předmětu, z něhož měl žák písemnou práci nedostatečnou. Pokud neměl nedostatečnou, byl zkoušen z toho předmětu, z kterého měl v pololetí lepší známku. V případě, že se hodnoty známek rovnaly, vybírala předmět komise.
- C) Pokud měl žák obě písemné práce nedostatečné, konala se ústní zkouška ze dvou jazyků. V jiném případě si žák mohl sám vybrat. Zkratky čs. (československý) a něm. (německý) udávají vyučovací jazyk školy, na jaké se daný předmět realizoval.
- D) Mezi volitelné předměty na gymnáziích patřily matematika, fyzika, zoologie a botanika. Na reálných a reformně reálných gymnáziích a reálkách byly volitelné předměty tyto: fyzika, zoologie, botanika, chemie a mineralogie (Morkes, 2003).

1.3 V období druhé světové války (1938–1945)

Po vytvoření protektorátu Čechy a Morava 16. března 1939, byli ze škol propuštěni všichni židovští zaměstnanci a místo nich do škol dosazováni němečtí učitelé a ředitelé. V roce 1940 byly upraveny plány všech škol, kdy se němčina stala hlavním předmětem. Došlo i k uzavření prvních pěti českých gymnázií a do konce roku 1942 bylo zrušeno téměř 70 % všech středních škol v protektorátu. U maturitní zkoušky muselo být nejméně 20 % z celkového počtu žáků nevyhovujících (Hrubý, 2013).

Výnosem Ministerstva školství a národní osvěty ze dne 28. února 1942 proběhla „ideologická“ proměna maturitní zkoušky. Změna nastala hlavně v náplni povinné maturitní zkoušky z němčiny, dějepisu a zeměpisu Velkoněmecké říše (Kabele, 2015).

1.4 V poválečném období a za komunismu (1945-1989)

Rok 1946

„Československé školství po roce 1945 prošlo několika etapami, v nichž byl v duchu politických tezí nejen pozměňován jeho charakter, ale v němž bylo vyvíjeno i značné úsilí k tomu, aby byly zapomenuty a zpřetrhány jeho vazby na celý předcházející historický vývoj a tím i k devalvaci maturitní zkoušky“ (Morkes, 2003, s. 37-38).

Podoba maturitní zkoušky se v roce 1946 v podstatě vracela k modelu maturitních zkoušek z dob samostatného Československa. Zmizela však povinná zkouška z němčiny. Na gymnáziích si mohli žáci v ústní části u volitelného předmětu vybrat z matematiky, fyziky či biologie (Kabele, 2015).

Na reálných a reformně reálných gymnáziích měli žáci v písemné části místo překladu z řečtiny překlad z druhého živého jazyka, což byl anglický či francouzský jazyk. Mezi volitelné předměty patřila matematika, fyzika, biologie a chemie (Hrubý, 2013).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací
překlad z latiny (3 h)	vlastivěda
překlad z řečtiny (3 h)	jazyk latinský a jazyk řecký
	volitelný předmět

Tabulka 9: změna z roku 1946 pro gymnázia (Kabele, 2015, s. 24)

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	jazyk vyučovací
překlad z latiny (3 h)	vlastivěda
překlad z druhého živého jazyka (3 h)	jazyk latinský a druhý živý jazyk
	volitelný předmět

Tabulka 10: změna z roku 1946 pro reálná a reformně reálná gymnázia (Hrubý, 2013, s. 61)

Rok 1949

Zásadní změna nastala po vydání výnosu Ministerstva školství, věd a umění (dále v textu MŠVU) ze dne 16. února 1949, č. 12000-I. Tímto výnosem byla zavedena ruština jako povinný předmět, a tudíž se stala součástí povinné maturitní zkoušky. V písemné části nahradila překlad z řečtiny a překlad z druhého živého jazyka. V ústní části zmizela vlastivěda, kterou vystřídala ruština a k ní ještě přibyla zkouška ze společenské nauky. Opět ústní zkouška zahrnovala i volitelný předmět, kde si žáci mohli zvolit mezi předměty: matematika, fyzika, biologie a chemie (Hrubý, 2013).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	český jazyk
překlad z latiny (3 h)	ruský jazyk
překlad z ruštiny (3 h)	společenské nauky
	latina
	volitelný předmět

Tabulka 11: změna z roku 1949 (Kabele, 2015, s. 25)

Rok 1951

Další změnu maturitní zkoušky přinesl výnos MŠVU č. 15598-II z 22. ledna 1951. K písemné a k ústní části maturitní zkoušky byl přidán rozhovor o budoucí práci absolventa. Tento rozhovor vedli s každým žákem členové maturitní komise, kteří následně rozhodli o tom, zda kandidát bude doporučen ke studiu zvoleného oboru na vysoké škole. Co se týče změn v maturitní zkoušce, byl přidán na výběr předmět deskriptivní geometrie. Volitelné předměty byly stále stejné jako v předešlých letech a mezi společenské nauky patřily předměty dějepis a zeměpis Československé republiky, občanská nauka a filozofie (Hrubý, 2013).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (5 h)	český jazyk
ruský jazyk (3 h)	ruský jazyk
latinský jazyk nebo deskriptivní geometrie (3 h)	latinský jazyk nebo deskriptivní geometrie
	společenské nauky
	volitelný předmět

Tabulka 12: změna z roku 1951 (Hrubý, 2013, s. 65)

Rok 1954

V roce 1953 byl přijat zákon č. 31/1953 Sb., ze dne 24. dubna 1953, který usiloval o maximální přiblížení našeho školství sovětskému školskému systému. V tomto roce se naposledy maturovalo na gymnáziích, která byla díky tomuto novému zákonu zrušena a nahrazena jedenáctiletými středními školami (Morkeš, 2003).

„O rok později byl vydán předpis MŠVU „Závěrečné zkoušky na středních školách a maturitní zkoušky na středních, odborných a pedagogických školách“, č. j.: 1539/54-D/1, ze dne 18. ledna 1954, čímž se opět upravila maturitní zkouška. Ústní zkouška z každého předmětu trvala nejdéle 15 minut a žák musel být vyzkoušen z těchto předmětů v témž dni. U volitelného předmětu si žák směl vybrat z fyziky, chemie, biologie, dějepisu nebo zeměpisu“ (Hrubý, 2013, s. 69).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
vyučovací jazyk (6 h)	vyučovací jazyk
ruský jazyk (4 h)	ruský jazyk
	matematika
	volitelný předmět

Tabulka 13: změna z roku 1954 (Kabele, 2015, s. 27)

Rok 1966

V tomto roce nastala zásadní změna v maturitní zkoušce. Jak v písemné, tak v ústní části již nebyla povinná zkouška z ruského jazyka, a dokonce se mohla nahradit jiným jazykem (Skutil, 2008).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk (6 h)	český jazyk
ruský či jiný cizí jazyk (4 h)	ruský či jiný cizí jazyk
	matematika
	volitelný předmět

Tabulka 14: změna z roku 1966 (Kabele, 2015, s. 27)

Rok 1968

Zásadnější změna přišla o dva roky později, v roce 1968, kdy bylo možné nahradit písemnou zkoušku z cizího jazyka matematikou. Stále platila možnost zvolit libovolný cizí jazyk. V písemné části přibyl volitelný předmět, a to písemná práce z dalšího živého jazyka. V tomto roce došlo i k opětovnému zavedení gymnázií (Skutil, 2008).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk	český jazyk
cizí jazyk nebo matematika	volitelný cizí jazyk
volitelný předmět – další živý jazyk	matematika nebo dějepis
	volitelný předmět

Tabulka 15: změna z roku 1968 (Kabele, 2015, s. 28)

Rok 1971

„Směrnici Ministerstva školství České socialistické republiky (dále v textu MŠ ČSR) ze dne 5. dubna 1971, č. j. 10802/71-213, byl v tomto roce znovu stanoven ruský jazyk jako povinný maturitní předmět. Volitelný předmět v rámci ústní zkoušky si žáci mohli

vybrat z předmětů: fyzika, biologie, dějepis, španělština, zeměpis, chemie, ruština, němčina a deskriptivní geometrie“ (Kabele, 2015, s. 28-29).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk	český jazyk
ruský jazyk nebo matematika	ruský jazyk
volitelný předmět – další živý jazyk	matematika nebo dějepis
	volitelný předmět

Tabulka 16: změna z roku 1971 (Kabele, 2015, s. 28)

Rok 1981

„Poslední právní úpravu z doby normalizace přináší směrnice MŠ ČSR ze dne 5. června 1981, č. j. 6671/81-210, o maturitních zkouškách na středních školách. Stanovuje povinou třetí písemnou zkoušku z matematiky ale pouze na gymnáziích se zaměřením na matematiku a fyziku. Ústní zkouška z volitelného předmětu obsahuje stejný výběr předmětů jako z roku 1971“ (Kabele, 2015, s. 29).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk	český jazyk
ruský jazyk	ruský jazyk
na gymnáziích se zaměřením na M a F – povinně z M!	matematika nebo dějepis
volitelný předmět – další živý jazyk	volitelný předmět

Tabulka 17: změna z roku 1981 (Kabele, 2015, s. 29)

1.5 V porevolučním období (1989–2019)

Rok 1990

Se změnou režimu, po sametové revoluci dne 17. listopadu 1989, však nepřišla razantní modifikace maturitní zkoušky, která v následujících dvaceti letech nesla stále podobu danou směrnicí ze dne 5. června 1981. Došlo pouze k zrovnoprávnění výuky cizích jazyků, čímž ruský jazyk ztratil své výsadní postavení. U volitelného předmětu v ústní části maturitní zkoušky je výběr stále stejný jako z předešlých let (Kabele, 2015).

Písemná zkouška	Ústní zkouška
český jazyk	český jazyk
cizí jazyk	cizí jazyk
volitelný předmět – další živý jazyk	matematika nebo dějepis
	volitelný předmět

Tabulka 18: změna z roku 1990 (Kabele, 2015, s. 30)

Rok 2011

Transformace maturitních zkoušek proběhla až průlomovým rokem 2011, kdy podobu těchto zkoušek určoval zákon č. 561/2004 Sb. Maturitní zkouška se od této doby nedělí na písemnou a ústní zkoušku, ale na společnou a profilovou část. Toto platí dodnes, kdy společnou část kontroluje stát a profilovou část obstarávají samotné školy.

Společná část se skládala ze zkoušky z českého jazyka a z druhého předmětu, který si žák mohl zvolit mezi cizím jazykem nebo matematikou. Byly nově určeny i dvě úrovně obtížnosti – základní a vyšší. Zkouška z předmětů český jazyk a literatura a cizí jazyk sestávala ze 3 dílčích zkoušek, a to z didaktického testu (v cizím jazyce byl součástí i poslech), písemné práce a ústní zkoušky.

Dále byla do společné části přidána nepovinná zkouška, která byla také ve dvou úrovních obtížnosti. Tuto zkoušku směl žák konat z téhož předmětu, z něhož konal povinnou zkoušku a měl na výběr z těchto předmětů: český jazyk a literatura, matematika, cizí jazyk, fyzika, chemie, biologie, dějepis, zeměpis, občanský a společenskovední základ a dějiny umění (Kabele, 2015).

Co se týče profilové zkoušky, o tom, zda se budou konat dvě či tři povinné zkoušky rozhodoval ředitel školy. Ten také určoval předmětnou skladbu těchto zkoušek, čímž „profiloval“ školu podle jejího oboru vzdělávání. V profilové části byla ještě možnost jedné nepovinné zkoušky (Kabele, 2015).

Společná část	Profilová část
český jazyk a literatura	1. povinná zkouška
cizí jazyk či matematika	2. povinná zkouška
	(3. povinná zkouška)

Tabulka 19: změna z roku 2011 (Kabele, 2015, s. 33)

Rok 2012

Oproti roku 2011 se maturitní zkouška v roce 2012 téměř nezměnila. Úprava nastala jen u nepovinné zkoušky, a to taková, že žák nemohl konat tuto zkoušku z předmětu,

z kterého konal zkoušku povinnou. Zároveň známka z této zkoušky neměla vliv na výsledný průměr maturitní zkoušky, jelikož nebyla započítána do celkového výsledku, i přesto se známka objevila na vysvědčení. U volby cizího jazyka ve společné části byla stanovena povinnost, aby se daný cizí jazyk na škole vyučoval (Kabele, 2015).

Rok 2013

Dne 9. listopadu 2012 byla ve Sbírce zákonů vyhlášena novela školského zákona, která upravovala maturitní zkoušku pro nadcházející roky. Státní maturitní zkouška měla od této novely následující podobu. Společná část už byla pouze v jedné úrovni obtížnosti. Povinné zkoušky v této části, stejně jako v předchozích letech, se skládaly ze 2 zkoušek, a to z českého jazyka a literatury a z cizího jazyka vyučovaného na škole, nebo matematiky. Změna nastala opět u nepovinné zkoušky. Žáci se mohli přihlásit až ke dvěma nepovinným zkouškám, ale výběr z předmětů byl razantně omezen pouze na cizí jazyk-vyučován na škole, a matematiku.

Profilová část se opět skládala ze 2 či 3 povinných zkoušek, přičemž počet povinných zkoušek pro daný obor stanovil RVP. Dále žák mohl konat nejvýše 2 nepovinné zkoušky. Nabídku povinných a nepovinných zkoušek určoval ředitel školy podle RVP a ŠVP (školní vzdělávací program) (zákon č. 561/2004 Sb.).

1.6 V současné době

Rok 2020

Již ve školském zákoně č. 561/2004 Sb. s platností od 1. září 2017 byla uvedena novela, jež měla vejít v platnost 1. listopadu 2020, a která měla změnit společnou část maturitní zkoušky. Zmíněná část se měla konat ze 3 povinných zkoušek, z českého jazyka a literatury, cizího jazyka a matematiky. Avšak tato podoba maturitní zkoušky nebyla uskutečněna a ve školském zákoně č. 561/2004 Sb. s platností od 11. července 2020 se s touto možností již nepočítalo (zákon č. 561/2004 Sb.).

Společná část	Profilová část
český jazyk a literatura	1. povinná zkouška
cizí jazyk	2. povinná zkouška
matematika	(3. povinná zkouška)

Tabulka 20: plánovaná změna na rok 2020 (Kabele, 2015, s. 37)

Vzhledem k šíření koronavirové nákazy na začátku roku 2020 byla vládou České republiky přijímána krizová opatření, která měla tomuto šíření zamezit. Jedno z opatření bylo usnesení č. 201 ze dne 12. března 2020, které zakázalo osobní přítomnost žáků ve školách a způsobilo přechod na distanční výuku z domova. Z tohoto důvodu Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) připravilo zákon č. 135/2020 Sb. o zvláštních pravidlech pro přijímání k některým druhům vzdělávání a k jejich ukončování ve školním roce 2019/2020, který byl platný od 27. března 2020. Tento zákon upravoval i podobu státní maturitní zkoušky pro daný školní rok⁵.

V tomto roce měla mít maturitní zkouška stejnou podobu jako v předešlých letech s tím rozdílem, že byla zrušena písemná práce z předmětů český jazyk a literatura a cizí jazyk (zákon č. 135/2020 Sb.).

Rok 2021

V současné době za epidemiologických opatření by maturitní zkouška měla vypadat následovně. Dle § 77 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů se maturitní zkouška skládá ze společné a profilové části. Žák získá střední vzdělání s maturitní zkouškou, jestliže úspěšně vykoná obě části maturitní zkoušky.

Společná část maturitní zkoušky se skládá ze zkoušky z českého jazyka a literatury a druhé zkoušky, kterou si žák zvolí ze zkušebních předmětů, a to buď cizí jazyk, který je vyučován ve škole, jíž je žákem, nebo matematika. Tato zkouška má formu didaktického testu, tedy písemného testu, který je jednotně zadáván a centrálně vyhodnocován, a to pouze slovně „uspěl(a)“ nebo neuspěl(a). V této části se může žák přihlásit až ke dvěma nepovinným zkouškám, na výběr má z předmětů: cizí jazyk, matematika a matematika rozšiřující.

⁵ Informace k novému zákonu 2020, dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/msmt-pripravilo-reseni-pro-prijimaci-zaverecne-a-maturitni?highlightWords=2019+2020>, [cit. 2021-04-20]

Profilová část maturitní zkoušky se skládá ze zkoušky z českého jazyka a literatury a pokud si žák ve společné části maturitní zkoušky zvolil cizí jazyk, pak ze zkoušky z tohoto cizího jazyka, a z dalších 2 nebo 3 povinných zkoušek. Počet dalších povinných zkoušek pro daný obor vzdělání stanoví RVP. Součástí této části je i písemná práce z předmětů český jazyk a literatura a cizí jazyk (zákon č. 561/2004 Sb.).

Společná část	Profilová část
český jazyk a literatura	český jazyk a literatura
cizí jazyk nebo matematika	1. povinná zkouška
	2. povinná zkouška
	(3. povinná zkouška)

Tabulka 21: změna ze srpna 2020 (zákon č. 561/2004 Sb.)

Avšak kvůli stávající situaci, kdy od října 2020 je opět zakázána osobní přítomnost žáků ve školách, se uvažuje o úpravě nebo spíše o ulehčení maturitní zkoušky ve školním roce 2020/2021. Plánované změny navržené MŠMT z března 2021: ve společné části má dojít k prodloužení času didaktických testů z českého jazyka a literatury a cizího jazyka o 10 minut a z matematiky o 15 minut. Žáci s pracovní povinností a dobrovolníci mají možnost volby, buď dobrovolné konání nebo úřední uznání maturitní zkoušky. V profilové části mají žáci možnost dobrovolně konat zkoušky z českého a cizího jazyka a písemná práce z těchto předmětů se nekoná⁶.

⁶ MŠMT představilo další úpravy maturitních zkoušek, dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/msmt-predstavilo-dalsi-upravy-maturitnich-zkousek?highlightWords=maturita+2020%2F2021>, [cit. 2021-04-21].

2 Státní maturitní zkouška z matematiky

V této kapitole se budeme věnovat obsahu státní maturitní zkoušky z matematiky a případným vztahům, abychom posléze mohli tento obsah porovnat s RVP ZV.

Současná státní maturitní zkouška z matematiky má podobu didaktického testu, který obsahuje 26 testových úloh, a to buď uzavřených, s jednou správnou odpovědí, nebo otevřených se stručnou či širokou odpovědí. Úlohy mají různou bodovou hodnotu, která je uvedena u každé úlohy v testu. Maximálně může žák dosáhnout 50 bodů, přičemž hranice úspěšnosti je 33 %, což odpovídá 17 bodům. Žáci mají na řešení testu vyhrazený časový limit 120 minut.

V průběhu didaktického testu smí mít žáci k dispozici Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy, kalkulačtor (bez grafického režimu, řešení rovnic a úprav algebraických výrazů) a rýsovací potřeby⁷.

Dle ustanovení § 78a odst. 1 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů, jsou dány katalogy požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platné od školního roku 2015/2016 ze zkušebních předmětů matematika, anglický, německý, ruský, francouzský a španělský jazyk. V souladu s těmito požadavky jsou koncipovány zkoušky a dílčí zkoušky společné části maturitní zkoušky konané po 1. lednu 2016.

Katalogy vymezují očekávané vědomosti a dovednosti, které žák má získat během studia, a z nichž se podle školského zákona koná maturitní zkouška. Tyto požadavky na vědomosti a dovednosti jsou vypsány v podkapitole kompetence a v podkapitole tematické okruhy, která vymezuje konkrétní vědomosti a dovednosti k maturitní zkoušce⁸.

2.1 Kompetence

Tento oddíl určuje 5 základních skupin, které by měli dle katalogu požadavků žáci zvládnout pro úspěšné splnění maturitní zkoušky. Mezi tyto skupiny patří: Osvojení matematických pojmů a dovedností; Matematické modelování; Vymezení a řešení

⁷ Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2015/2016: Matematika, dostupné z: https://maturita.ceremat.cz/files/files/katalog-pozadavku/MA_Katalog_pozadavku_MZ_1718.pdf, [cit. 2021-04-21].

⁸ Katalogy požadavků, dostupné z: <https://maturita.ceremat.cz/menu/katalogy-pozadavku>, [cit. 2021-04-21].

problému; Komunikace a Užití pomůcek. Obsah kompetencí nalezneme na webové stránce: [MA Katalog požadavku MZ 1718.pdf \(cermat.cz\)](#)⁹.

2.2 Tematické okruhy

V této sekci je dle katalogu požadavků stanoveno 9 základních tematických okruhů, které by si měl žák osvojit k úspěšnému splnění didaktického testu. Tyto okruhy jsou: Číselné obory; Algebraické výrazy; Rovnice a nerovnice; Funkce; Posloupnosti a finanční matematika; Planimetrie; Stereometrie; Analytická geometrie a Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika. Náplň těchto kategorií je podrobně vysána v katalogu požadavků dostupném na webové stránce: [MA Katalog požadavku MZ 1718.pdf \(cermat.cz\)](#)¹⁰.

Tematické okruhy	Zastoupené v testu (v %)
Číselné obory	4-12
Algebraické výrazy	8-18
Rovnice a nerovnice	12-20
Funkce	10-20
Posloupnosti a finanční matematika	4-14
Planimetrie	8-18
Stereometrie	4-12
Analytická geometrie	4-14
Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	4-14

Tabulka 22: orientační procentuální zastoupení tematických okruhů k maturitní zkoušce v didaktickém testu; zdroj: [MA Katalog požadavku MZ 1718.pdf \(cermat.cz\)](#)

⁹ Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2015/2016: Matematika, dostupné z: https://maturita.cermat.cz/files/files/katalog-pozadavku/MA_Katalog_pozadavku_MZ_1718.pdf, [cit. 2021-04-21].

¹⁰ Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2015/2016: Matematika, dostupné z: https://maturita.cermat.cz/files/files/katalog-pozadavku/MA_Katalog_pozadavku_MZ_1718.pdf, [cit. 2021-04-21].

3 Srovnání tematických okruhů k státní maturitní zkoušce z matematiky s RVP ZV ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace určuje 4 kategorie, ve kterých je definováno, co by měl žák 2. stupně po jeho absolvování zvládnout z předmětu matematika. Tyto 4 kategorie jsou: Číslo a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a v prostoru; Nestandardní aplikační úlohy a problémy¹¹.

Tyto kategorie jsou v následujících podkapitolách srovnány s tematickými okruhy ke státní maturitní zkoušce z matematiky.

3.1 Číslo a početní operace

Do této první kategorie spadá z tematických okruhů: Číselné obory, Algebraické výrazy a Rovnice a nerovnice.

Ze skupiny Číselné obory absolvent ZŠ dovede: provádět základní početní operace s přirozenými a celými čísly; rozlišit prvočíslo a číslo složené, společný dělitel a společný násobek; rozložit dvojciferné přirozené číslo na součin prvočísel; provádět operace se zlomky a s desetinnými čísly, včetně zaokrouhlování; řešit úlohy na procenta a zlomky; užívat trojčlenku a poměr; znázornit racionální číslo na číselné ose; porovnávat racionální čísla a užívat jednotky a jejich převody.

Z okruhu Algebraické výrazy absolvent ZŠ dovede: určit hodnotu a nulový bod výrazu a rozložit mnohočlen na součin vytýkáním a užitím vzorců.

Z kategorie Rovnice a nerovnice absolvent ZŠ dovede: provádět ekvivalentní úpravy rovnice a zkoušku; řešit lineární rovnice o jedné neznámé; vyjádřit neznámou ze vzorce; řešit početně soustavy dvou jednoduchých lineárních rovnic a užít lineární rovnice a jejich soustavy při řešení slovní úlohy¹².

¹¹ Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace, dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>, [cit. 2021-6-20].

¹² Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace, dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>, [cit. 2021-6-20].

3.2 Závislosti, vztahy a práce s daty

K této kategorii připadá z tematických okruhů Funkce.

Absolvent ZŠ dovede: určit lineární funkci a sestavit její graf; určit předpis lineární funkce grafu funkce a opačně a řešit reálné problémy pomocí lineární funkce¹³.

3.3 Geometrie v rovině a v prostoru

Do této skupiny náleží z tematických okruhů Planimetrie a Stereometrie.

Z okruhu Planimetrie absolvent ZŠ dovede: poznat základní rovinné útvary jako bod, přímka, polopřímka, úsečka, úhel (ostrý, tupý, pravý, přímý), trojúhelník a čtyřúhelník, pravidelné mnohoúhelníky, kružnice a kruh a objekty znázornit; rozlišit typy čtyřúhelníků a trojúhelníků; užít polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů (Pythagorova věta, trojúhelníková nerovnost, vzájemná poloha bodů a přímek v rovině, vzdálenost bodu od přímky). U trojúhelníku určit objekty a znázornit je (strany, vnitřní a vnější úhly, osy stran a úhlů, výšky, těžnice, těžiště, kružnice opsaná a vepsaná); při výpočtech užívat věty o shodnosti a podobnosti. U čtverce pojmenovat, znázornit a správně užít základní pojmy (strany, vnitřní a vnější úhly, osy stran a úhlů, úhlopříčky, výšky). Užít poznatky o trojúhelnících a čtyřúhelnících a metrické poznatky kružnic a kruhů (obvod, obsah) v úlohách početní geometrie. Užít poznatky o pravidelných mnohoúhelnících v úlohách početní geometrie, popsat a určit shodná zobrazení (souměrnosti, posunutí, otočení) a užít jejich vlastnosti.

Z okruhu Stereometrie absolvent ZŠ dovede: určovat a charakterizovat základní tělesa (krychle, kvádr, kolmý hranol, jehlan, rotační válec, rotační kužel a koule); odhadovat a vypočítat objem a povrch krychle, kvádrů a válců; užívat a převádět jednotky délky, obsahu a objemu a využít poznatků o tělesech v úlohách početní geometrie¹⁴.

3.4 Nestandardní aplikační úlohy a problémy

Do této poslední kategorie je možné zařadit tematické okruhy Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika a Posloupnosti a finanční matematika. Z těchto okruhů

¹³ Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace, dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>, [cit. 2021-6-20].

¹⁴ Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace, dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>, [cit. 2021-6-20].

absolventi ZŠ přesně nedovedou to, co je popsáno v tematických okruzích ke státní maturitní zkoušce z matematiky, ale zvládnou lehčí typy příkladů s užitím logické úvahy a kombinačního úsudku¹⁵.

¹⁵ Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace, dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>, [cit. 2021-6-20].

II Empirická část

V teoretické části jsme si představili vývoj státní maturitní zkoušky, její nynější podobu, obsah státní maturitní zkoušky z matematiky a srovnání tematických okruhů k státní maturitní zkoušce z matematiky s RVP ZV ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

Nyní bychom se zaměřili na průzkum této práce. Cílem průzkumu je vytvořit klasifikaci příkladů z dostupných didaktických testů z matematiky, které jsou přístupné na stránkách <https://www.statnimaturita-matika.cz/>, z let 2011 až 2020 dle kurikula pro ZŠ. Touto klasifikací chceme zjistit zastoupení příkladů, které zvládnou absolventi ZŠ v didaktických testech a zároveň určit četnost těchto příkladů. Pro srovnání s realitou tuto klasifikaci zhodnotili i dva experti z hlediska své praxe a zkušeností.

Dalším cílem je ověřit, zda absolventi ZŠ jsou schopni zvládnout státní maturitní zkoušku z matematiky jenom se znalostmi ze ZŠ. Proto bylo vybráno 10 zástupných příkladů, které byly předloženy k výpočtu žákům devátého ročníku ZŠ v obci Rapšach.

4 Didaktické testy z matematiky v období 2011-2020

Z uvedeného období bylo zpracováno všech 20 didaktických testů z matematiky, z jarního i podzimního termínu. Celkově z 520 testových úloh bylo vybráno 258, které by podle RVP ZV měli žáci na konci deváté třídy zvládnout. Cílem je zjistit, zda absolventi ZŠ jsou schopni splnit státní maturitní zkoušku z matematiky. Vybrané příklady z jednotlivých testů jsou níže rozepsány v tabulce i s maximálním bodovým ziskem. Ten u všech přesahuje nebo je roven hranici úspěšnosti, která odpovídá 17 bodům tedy 33 %.

Označení didaktického testu	Vybrané úlohy	Bodový zisk
MAMZD11C0T02	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25	31
MAMZD11C0T04	1, 2, 3, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 26	28
MAMZD12C0T01	1, 2, 3, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 26	26
MAMZD12C0T04	1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	22
MAMZD13C0T01	1, 3, 4, 6, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26	30
MAMZD13C0T04	2, 3, 4, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 26	29
MAMZD14C0T01	1, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 25	28
MAMZD14C0T04	2, 3, 4, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23	25
MAMZD15C0T01	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 24	26

MAMZD15C0T04	1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 21, 22, 23	17
MAMZD16C0T01	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 21	23
MAMZD16C0T04	1, 2, 3, 4, 7, 10, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 23	23
MAMZD17C0T01	2, 3, 4, 5, 10, 11, 14, 15, 17, 23, 24, 26	23
MAMZD17C0T04	1, 2, 4, 5, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 26	22
MAMZD18C0T01	1, 4, 9, 10, 11, 15, 20, 21, 22, 23, 26	21
MAMZD18C0T04	2, 3, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 19, 20	22
MAMZD19C0T01	2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 24	23
MAMZD19C0T04	2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 20, 21, 22, 24	21
MAMZD20C0T01	1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 21, 23, 24	18
MAMZD20C0T04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 20, 21	21

Tabulka 23: přehled vybraných úloh z didaktických testů s celkovým bodovým ziskem

4.1 Klasifikace

Vybraných 258 úloh bylo rozděleno do 4 základních skupin dle RVP ZV vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace a dále roztríděno do podkategorií dle zaměření příkladů, např.: Úprava výrazů, Úlohy na procenta atd. Podkategorie byly vytvořeny k zjištění zaměření a četnosti příkladů v didaktických testech z matematiky.

4.1.1 Číslo a početní operace

Do této první kategorie, která byla nejpočetnější, byly zařazeny úlohy na úpravu výrazů s využitím vytýkání a vzorců, vyznačení čísla na číselné ose, určení absolutní hodnoty a dosazení čísla do absolutní hodnoty v jednoduchých rovnicích, stanovení poměru či průměru ze slovních úloh a práce s měřítky map a plánů, úlohy na výpočet procent či počítání s procenty, řešení slovních úloh lineárními rovnicemi a jejich soustavami nebo řešení samotných lineárních rovnic a jejich soustav a užití ekvivalentních úprav a v poslední podkategorii je počítání se zlomky ve slovních úlohách.

4.1.2 Závislosti, vztahy a práce s daty

Zde byly vytvořeny dvě podkategorie. První na výpočet přímé a nepřímé úměrnosti ze slovních úloh a grafů a druhá na vyjádření funkčního vztahu tabulkou, rovnicí a grafem.

4.1.3 Geometrie v rovině v prostoru

Tento třetí okruh zahrnuje úlohy na výpočet obvodu a obsahu rovinných útvarů s tím, že u některých příkladů je nutné dopočítat potřebné údaje. To samé platí i u výpočtu objemu a povrchu těles. Dále výpočet délky strany s užitím Pythagorovy věty a znalostí rovinných útvarů a těles, příklady orientované na vlastnosti a typy trojúhelníků, užití osově a středové souměrnosti a určení vlastností těles podle jejich sítě.

4.1.4 Nestandardní aplikační úlohy a problémy

V poslední skupině je nejméně úloh, kde se nachází příklady na kombinatoriku a výpočet posloupností. Avšak i tyto úlohy se dají s užitím logické úvahy a kombinačního úsudku vypočítat bez užití kombinačních vzorců a bez znalosti posloupností.

Číslo a početní operace		Závislosti, vztahy a práce s daty		Geometrie v rovině a v prostoru		Nestandardní aplikační úlohy a problémy	
Úprava výrazů	52	Úměrnost	8	Obvod a obsah	27	Nestandardní aplikační úlohy a problémy	9
Číselná osa	2	Funkční vztah	6	Objem a povrch	26		
Absolutní hodnota	2			Délka strany	18		
Poměr	17			Vlastnosti Δ	4		
Procenta	22			Souměrnost	2		
Rovnice	57			Síť těles	2		
Zlomky	4						
	156		14		79		9

Tabulka 24: klasifikace úloh z didaktických testů z období 2011-2020 a jejich početné zastoupení

4.2 Zhodnocení experty

Expert číslo 1 byl učitel matematiky důchodového věku z venkovského prostředí.

Expert číslo 2 byla učitelka matematiky středního věku z městského prostředí.

Těmto expertům byla zaslána kategorizace příkladů dle výše uvedené tabulky. Experti měli za úkol posoudit, zda jsou žáci devátých tříd ZŠ tyto úlohy schopni vypočítat, a to za:

- bez problémů,
- s menší pomocí nebo,
- nejsou schopni vypočítat vůbec.

Expert č. 1

Z celkových 258 příkladů bylo vyhodnoceno, že pouze 44 z uvedených úloh jsou žáci schopni zvládnout bez problémů, 135 zvládnou s dopomocí a 79 příkladů nezvládnou vypočítat vůbec.

Expert č. 2

U druhého experta dopadlo vyhodnocení lépe. Víc jak polovinu úloh zvládnou žáci vypočítat bez problémů, tedy 148 úloh, 44 úloh zvládnou vypočítat s pomocí a 66 úloh sami nezvládnou.

4.3 Testování se žáky deváté třídy

Z klasifikace byl vytvořen průzkumný test o 10 příkladech k výpočtu pro žáky deváté třídy. Test obsahoval 5 úloh s tradičním zadáním, tzn. se zadáním, na které jsou zvyklí z učebnic matematiky a 5 úloh s netradičním zadáním. Test byl zadán deseti žákům deváté třídy na ZŠ v Rapšachu a byl anonymní. Vzhledem k současné epidemiologické situaci jsem test nemohla žákům zadat sama a ani s nimi po vyplnění realizovat ústní pohovor, abychom si ujasnili případné nesprávné postupy řešení. Níže je provedena analýza řešení úloh z průzkumného testu.

Vyhodnocení testu

V první úloze měli žáci pomocí vytýkání a vzorců zjednodušit výraz. Zde jsem předpokládala alespoň nadpoloviční úspěšnost. Bohužel čtyři žáci z deseti se o řešení nepokusili. Další dva žáci se o výpočet pokusili, ale chybovali ve vytýkání, v užití vzorce a v matematických operacích. Jeden žák postupoval dobře, ale úlohu nedopočítal. Nakonec tuto úlohu správně vyřešili tři žáci z deseti.

1 Pro $a \in \mathbb{R} \setminus \{-1,5; 1,5\}$ zjednodušte:

$$\left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{2a^2-3a}{4a^2-9}\right) : \frac{1}{2a+3} = \left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{a(2a-3)}{(2a-3)(2a+3)}\right) \cdot (2a+3) = \left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{a}{2a+3}\right) \cdot (2a+3)$$
$$= \frac{2a}{2a+3} \cdot (2a+3) = 2a \quad \checkmark$$

Obrázek 1: správné řešení úlohy č. 1, původně úloha č. 4 z jarního didaktického testu 2020

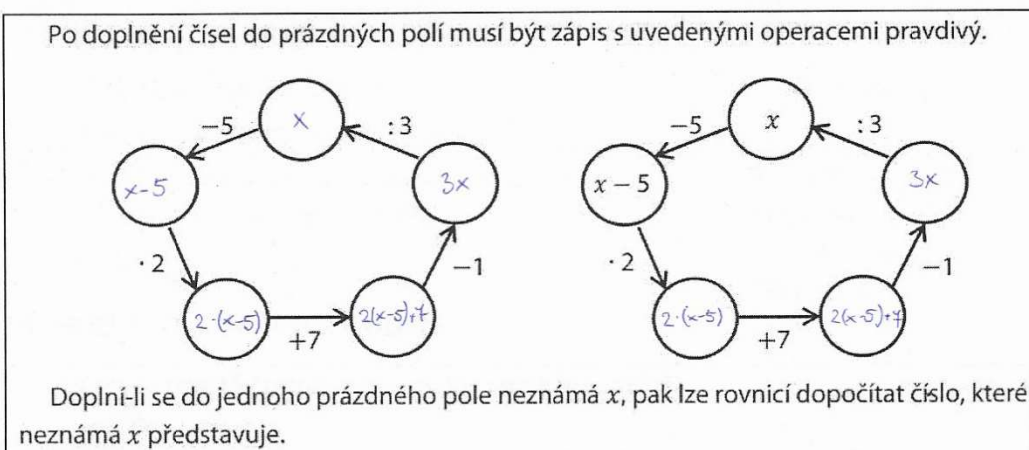
1 Pro $a \in \mathbb{R} \setminus \{-1,5; 1,5\}$ zjednodušte:

$$\left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{2a^2-3a}{4a^2-9}\right) : \frac{1}{2a+3} = \left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{2a^2-3a}{2a-3}\right) : \frac{1}{2a+3} = \left(\frac{6a^2-9a}{2a+3} - \frac{a^2-9a}{2a-3}\right)$$
$$\cdot \frac{2a+3}{2a+3} = \left(\frac{2a^2}{2a+3-2a-3}\right) \cdot \frac{2a-3}{2a+3} = \frac{2a^2}{6} \cdot \frac{2a+3}{2a-3} = \frac{2a^3+6a^2}{2a-3} \quad \times$$

Obrázek 2: špatné řešení úlohy č. 1

Druhá úloha byla zaměřena na určení rovnice z obrázku, ve kterém bylo naznačeno řešení. U tohoto příkladu jsem se domnívala, že alespoň polovina žáků bude úspěšná, což byl chybný předpoklad, jelikož druhý příklad vyřešili pouze čtyři žáci.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 2



(CZVV)

2 Která z následujících rovnic odpovídá naznačenému řešení na obrázku vpravo?

- A) $(x - 5) \cdot 2 + 7 = 3 \cdot x + 1$ ✓
- B) $(x - 5) \cdot 2 + 7 = 3 \cdot (x + 1)$
- C) $x - 5 \cdot 2 + 7 = 3 \cdot (x + 1)$
- D) $x - 5 \cdot 2 + 7 = 3 \cdot x + 1$
- E) žádná z uvedených

Obrázek 3: správné řešení úlohy č. 2, původně úloha č. 23 z podzimního didaktického testu 2016

Na obrázku č. 4 je představen postup řešení třetí úlohy, která je zaměřena na výpočet procent s užitím soustavy dvou lineárních rovnic. Všech sedm žáků z deseti, kteří správně tento příklad vypočítali, postupovali stejně nebo podobně jako je znázorněno na následujícím obrázku.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 3

Otec se rozhodl vyplatit Markovi odměnu za vyřešení testu z matematiky. Za každou správně vyřešenou úlohu mu zaplatí 50 Kč, za každou chybně vyřešenou úlohu 150 Kč odečte. Test obsahuje 20 úloh.

Marek test vyřešil a dostal za něj 200 Kč.

(CERMAT)

3 Kolik procent úloh vyřešil Marek správně?

- A) 70 %
- B) 75 %
- C) 80 %
- D) 85 %
- E) jiný počet

$$\begin{aligned} 100\% &\dots\dots 20 \\ x\% &\dots\dots 16 \\ x &= \frac{16}{20} \cdot 100 \\ x &= 80\% \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 50x \end{cases}$$

~~celkem testu bylo 20~~

víme, že celkem bylo testu 20 úloh
víme, že pokud některé vyřešil správně, dostal za vyřešený 50 Kč
víme, že za chybné řešení se mu odečetlo 150 Kč
a víme, že si celkem vypočetl 200 Kč
16 úloh vyřešených

$$\begin{aligned} x + y &= 20 \\ 50 \cdot x & \\ 150 \cdot y & \\ 200 &= 50x - 150 \cdot y \\ 20 &= x + y \\ 200 &= 50x - 150 \cdot y \\ 3000 &= 150x + 150 \cdot y \\ 200 &= 50x - 150 \cdot y \\ 3200 &= 200x \\ x &= 16 \end{aligned}$$

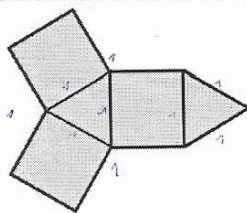
VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 4

Obrázek 4: správné řešení úlohy č. 3, původně úlohy č. 18 z podzimního didaktického testu 2014

Ve čtvrté úloze, ve které žáci podle sítě tělesa měli určit počet jeho hran, jsem předpokládala, že ji všichni žáci zvládnou. Nakonec tuto úlohu zvládlo 9 žáků z deseti.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 4

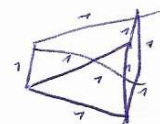
Sítě tělesa tvoří tři čtverce a dva rovnostranné trojúhelníky.



(CZVV)

4 Určete počet hran složeného tělesa.

9 ✓



Obrázek 5: správné řešení úlohy č. 4, původně úloha č. 13 z jarního z didaktického testu 2015

Pátou úlohu, ve které žáci měli vypočítat rozdíl mezi průměrnou rychlostí, vyřešilo devět žáků z deseti. Jeden žák, kterému se nepodařilo dospět k správnému výsledku, chyboval ve výpočtu druhé průměrné rychlosti. Postup, který můžeme vidět níže na obrázku č. 6, byl u všech žáků podobný.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 5

Cesta do školy je dlouhá 10 km a na kole se ujede za půl hodiny. Stejnou cestou zpět se jede o 10 minut déle. (CERMAT)

5 O kolik km/h se liší průměrná rychlost na cestě tam a zpět?

10 km ... 30 min $\Rightarrow v = 20$ km/h
 10 km ... 40 min \Rightarrow za 60 min: $10 \cdot 60 : 40 = v = 15$ km/h
 (15 km/h)
 Rozdíl rychlostí je 5 km/h ✓

Obrázek 6: správné řešení úlohy č. 5, původně č. 13 z jarního didaktického testu 2012.

U šesté úlohy jsem předpokládala alespoň jedno správné řešení, jelikož tento příklad byl vybrán ze skupiny Nestandardní aplikační úlohy a problémy, a je zaměřen na kombinační úsudek. Můj předpoklad byl správný, dva žáci zvládli úlohu vyřešit.

6 Kolika způsoby může auto projet dvěma křižovatkami?

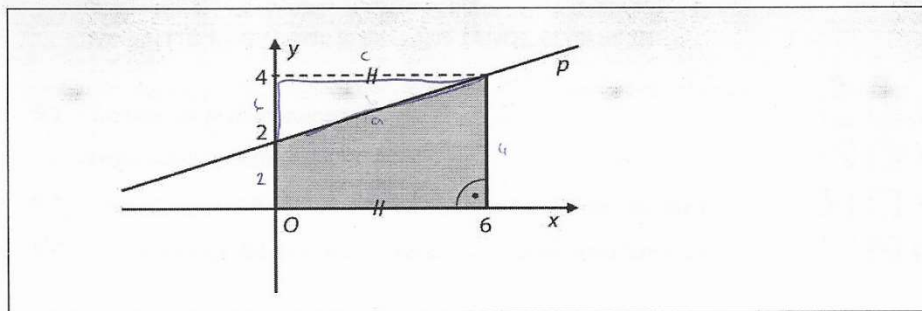
(A) 9 ✓
 B) 8
 C) 6
 D) 5
 E) 4

LP, LS, LL
 PL, PS, PR
 SP, SS, SL

Obrázek 7: správné řešení úlohy č. 6, původně úloha č. 21 z jarního didaktického testu 2011

Na obrázku č. 8 vidíme jeden z postupů, kterým žáci sedmou úlohu řešili. Druhý postup byl následující: od obsahu obdélníku, který se skládá z tmavého lichoběžníku a světlého trojúhelníku, žáci odečetli obsah bílého trojúhelníku a vyšel jim obsah tmavého lichoběžníku. Správně sedmý příklad vyřešili pouze čtyři žáci.

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOZE 7



(CZVV)

7 Vypočtete obsah tmavého obrazce.

Handwritten student work for problem 7. It includes several scribbled-out attempts and a final calculation:

$$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2}$$

$$4 + 2 = 4 = 36$$

$$36 : 2 = 18$$

Obsah je 18 cm² ✓

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8

Obrázek 8: správné řešení úlohy č. 7, původně úlohy č. 10 z jarního didaktického testu 2017

Další úlohou byla úloha č. 8, ve které měli žáci řešit slovní úlohu s využitím logické úvahy. Na obrázku č. 9 je vidět převládající postup, který žáci k výpočtu využili. Správně tento příklad vypočítalo 9 žáků.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 8

Ve třídě je 32 žáků, 13 z nich hraje na kytaru, 15 na flétnu a 10 žáků nehraje na žádný z těchto dvou nástrojů.

28 38 (CZVV)

8 Vypočtete, kolik žáků třídy hraje na kytaru i na flétnu.

Handwritten student work for problem 8:

Žáků: 32
 13 hraje na kytaru
 15 na flétnu
 10 na nic

38
 38 - 32 = 6 ✓

Obrázek 9: správné řešení úlohy č. 8, původně úloha č. 1 z podzimního didaktického testu 2020

V deváté úloze si žáci měli narýsovat trojúhelník a poté rozhodnout o daných tvrzeních, zda jsou pravdivá či nepravdivá. Tuto úlohu správně vyřešil jeden žák, ale vzhledem k tomu, že si nenarýsoval ani nenačrtnul trojúhelník, tak nepoznáme, zda žák opravdu věděl, či jen tipoval. To samé platí i u 3 dalších žáků, kteří měli správně půlku tvrzení, ale opět bez nákresu. Jenom jeden žák měl trojúhelník narýsovaný, ale ze čtyř tvrzení měl jednu chybu.

9 Trojúhelník má vrcholy v bodech $X[1; 1]$, $Y[2; 8]$, $Z[-6; 2]$.

Trojúhelník narýsujte a rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE):

	A	N
9.1 Trojúhelník je rovnoramenný.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2 Trojúhelník je ostroúhlý.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.3 Pata výšky spuštěné z bodu X se shoduje se středem strany YZ .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.4 Pata výšky spuštěné z bodu Z se shoduje se středem strany XY .	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

✓

Obrázek 10: správné řešení úlohy č. 9, původně úlohy č. 16 z jarního didaktického testu 2012

9)

$\triangle XYZ$
 $X[1; 1]$
 $Y[2; 8]$
 $Z[-6; 2]$

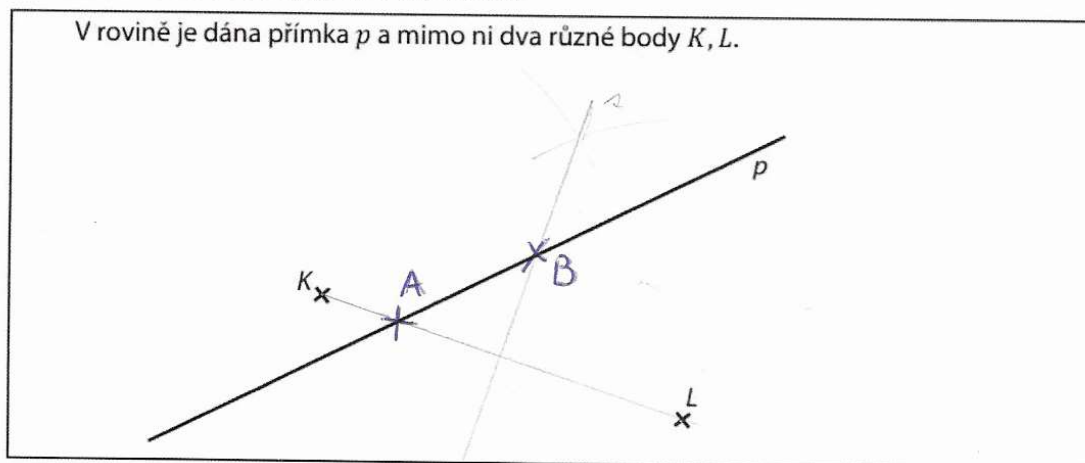
9.1 Ano
 9.2 Ano ~~X~~
 9.3 Ano
 9.4 Ne

Obrázek 11: řešení úlohy č. 9 s jednou chybou ve tvrzení

V úloze č. 10 měli žáci využít pro vyřešení první části znalost úhlů a u druhé části osovou souměrnost. U této úlohy jsem se domnívala, že alespoň první část všichni žáci vyřeší, tu však zvládli pouze tři žáci. Z nichž dva u druhé části si odměřili vzdálenost

bodů od přímky pravítkem místo užití osové souměrnosti. Jenom jeden žák z deseti správně vyřešil obě části úlohy.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10



(CERMAT)

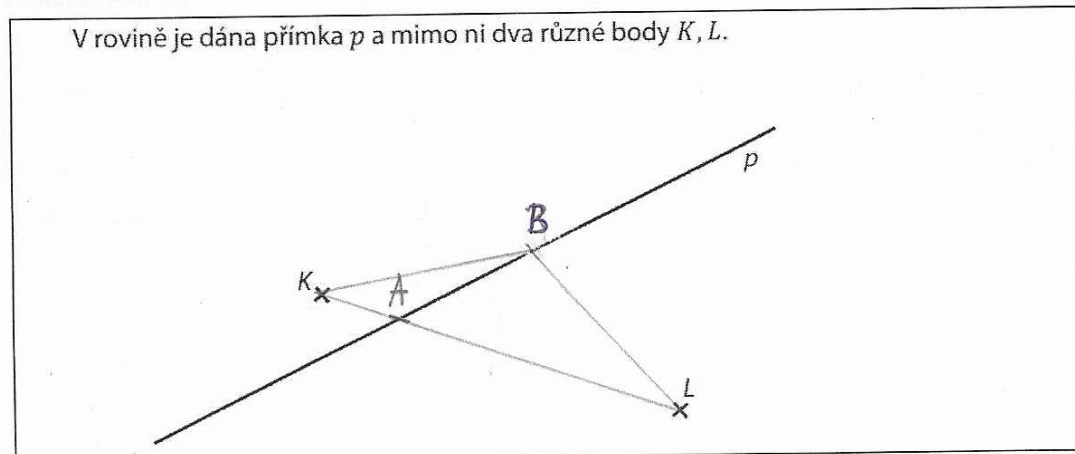
10 Na přímce p sestrojte následující body:

10.1 bod A , kde $|\sphericalangle KAL| = 180^\circ$;

10.2 bod B , kde $|BK| = |BL|$. ✓

Obrázek 12: správné řešení úlohy č. 10, původně úloha č. 15 z podzimního didaktického testu 2014

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 10



(CERMAT)

10 Na přímce p sestrojte následující body:

10.1 bod A , kde $|\sphericalangle KAL| = 180^\circ$; ✓

10.2 bod B , kde $|BK| = |BL|$. ✗

Obrázek 13: špatné řešení druhé části úlohy č. 10

Po vyhodnocení průzkumného testu byl nejúspěšnější žák s 8,5 body z 10 bodů. Zbývající žáci měli alespoň 4 body, až na jednoho žáka, který měl pouhý jeden bod. Nejčastěji žáci dosáhli 5 bodů. Největší problém měli žáci s geometrickými úlohami, které představují v klasifikaci příkladů druhou nejpočetnější kategorii zastoupenou v didaktických testech.

Závěr

Jak již bylo zmíněno, cílem bakalářské práce bylo vytvořit klasifikaci příkladů z dostupných didaktických testů z matematiky z let 2011 až 2020 dle kurikula pro ZŠ a ověřit, zda absolventi ZŠ jsou schopni zvládnout státní maturitní zkoušku z matematiky jenom se znalostmi ze ZŠ.

Dle mého názoru byl první z vytyčených cílů splněn. Byla vytvořena kategorizace příkladů z didaktických testů z matematiky dle RVP ZV, čímž se zjistila četnost vybraných příkladů v didaktických testech a jejich zaměření, které by absolventi ZŠ měli zvládnout. Díky expertům byla dotvořena představa o tom, zda žáci jsou opravdu schopni vybrané příklady vypočítat. Nakonec z této klasifikace byly vybrány příklady pro testování se žáky deváté třídy.

U druhého cíle byl větší předpoklad úspěšnosti žáků. Největší potíže se objevily u úloh s geometrií, které patří do druhé nejpočetnější skupiny zastoupené v klasifikaci příkladů. Ale i s prvním nejpočetnějším okruhem spadající do kategorizace příkladů měli žáci potíže, nejvíce s úpravou výrazu hned v prvním příkladu. Je patrné, že je potřeba i v úlohách s tradičním zadáním zlepšit znalosti žáků. Nicméně se domnívám, že na nepříznivých výsledcích se podepsala i stávající situace ohledně distanční výuky spojené s pandemií COVID-19.

Práce by se v budoucnu dala rozšířit o srovnání klasifikace příkladů s učebnicemi pro ZŠ a zastoupení podobných úloh v těchto učebnicích. Zároveň by sloužila jako inspirace pro učitele k tomu, aby se ve výuce zaměřili i na příklady s netradičním zadáním nebo na problémové úlohy, viz příklady z geometrie ve výzkumu, které žákům posléze mohou pomoci při plnění státní maturitní zkoušky z matematiky.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

KABELE, Jiří. *Proměny modelu maturitní zkoušky v České republice*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

MORKES, František. *Historický přehled postavení maturitní zkoušky a analýza jejích funkcí*. 1. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání – Divize nakladatelství TAURIS, 2003. ISBN 80-211-0438-4.

SKUTIL, Martin. *Proměna maturity jako specifického školního jevu*. Brno, 2008. Disertační práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav pedagogických věd.

Elektronické zdroje

HRUBÝ, RNDr. Dag. *Historie maturitní zkoušky na gymnáziích*. Česká matematická společnost [online]. 2013, s. 112 [cit. 2021-3-31]. Dostupné z: https://jcmf.cz/sites/default/files/Hruby_MFFUK2.pdf

Informace k novému zákonu o přijímacím řízení na střední školy a ukončování středoškolského vzdělávání ve školním roce 2019/2020 [online]. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020 [cit. 2021-4-20]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/msmt-pripravilo-reseni-pro-prijimaci-zaverecne-a-maturitni?highlightWords=2019+2020>

Katalog požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2015/2016: Matematika. Maturitní zkouška [online]. Praha: Cermat, 2019, 2014 [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: https://maturita.cermat.cz/files/files/katalog-pozadavku/MA_Katalog_pozadavku_MZ_1718.pdf

Katalogy požadavků. Maturitní zkouška [online]. Praha: Cermat, 2019 [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <https://maturita.cermat.cz/menu/katalogy-pozadavku>

MŠMT představilo další úpravy maturitních zkoušek. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/msmt-predstavilo-dalsi-upravy-maturitnich-zkousek?highlightWords=maturita+2020%2F2021>

Standardy pro základní vzdělávání: Matematika a její aplikace. Národní ústav pro vzdělávání [online]. [cit. 2021-6-20]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67490&view=9832>

Paragrafy

§ 77 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů

§ 78 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů

§ 78 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů. (platný kde dni 9.11.2012)

Vyhláška č. 177/2009 Sb.: Vyhláška o bližších podmínkách ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou.

Zákon č. 135/2020 Sb. o zvláštních pravidlech pro přijímání k některým druhům vzdělávání a k jejich ukončování ve školním roce 2019/2020.

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů. (platný od 9.11. 2012)

Seznam obrázků

Obrázek 1: správné řešení úlohy č. 1, původně úloha č. 4 z jarního didaktického testu 2020...	30
Obrázek 2: špatné řešení úlohy č. 1.....	30
Obrázek 3: správné řešení úlohy č. 2, původně úloha č. 23 z podzimního didaktického testu 2016	31
Obrázek 4: správné řešení úlohy č. 3, původně úlohy č. 18 z podzimního didaktického testu 2014	32
Obrázek 5: správné řešení úlohy č. 4, původně úloha č. 13 z jarního z didaktického testu 2015	32
Obrázek 6: správné řešení úlohy č. 5, původně č. 13 z jarního didaktického testu 2012.....	33
Obrázek 7: správné řešení úlohy č. 6, původně úloha č. 21 z jarního didaktického testu 2011.	33
Obrázek 8: správné řešení úlohy č. 7, původně úlohy č. 10 z jarního didaktického testu 2017.	34
Obrázek 9: správné řešení úlohy č. 8, původně úloha č. 1 z podzimního didaktického testu 2020	34
Obrázek 10: správné řešení úlohy č. 9, původně úlohy č. 16 z jarního didaktického testu 2012	35
Obrázek 11: řešení úlohy č. 9 s jednou chybou ve tvrzení.....	35
Obrázek 12: správné řešení úlohy č. 10, původně úloha č. 15 z podzimního didaktického testu 2014	36
Obrázek 13: špatné řešení druhé části úlohy č. 10	36
Obrázek 14: vzorová úloha úpravy výrazu z testu 2020 jaro	43
Obrázek 15: vzorová úloha vyznačení na číselné ose z testu 2015 jaro	43
Obrázek 16: vzorová úloha určení absolutní hodnoty z testu 2011 podzim	43
Obrázek 17: vzorové úlohy pro stanovení poměru z testu 2018 jaro.....	44
Obrázek 18: vzorová úloha výpočtu procent z testu 2014 podzim	44
Obrázek 19: vzorová úloha výpočtu lineární rovnice z testu 2013 podzim	45
Obrázek 20: vzorová úloha výpočtu slovní úlohy užitím rovnice či soustavy rovnic z testu 2015 podzim	45
Obrázek 21: vzorová úloha pro počítání se zlomky z testu 2016 jaro	45
Obrázek 22: vzorová úloha výpočtu slovní úlohy užitím úměrnosti z testu 2012 jaro	45
Obrázek 23: vzorová úloha určení funkčního vztahu z testu 2011 jaro.....	46
Obrázek 24: vzorová úloha pro výpočet obsahu z testu 2017 jaro.....	46
Obrázek 25: vzorová úloha pro výpočet povrchu tělesa z testu 2017 podzim	47
Obrázek 26: vzorová úloha pro výpočet objemu tělesa z testu 2017 podzim.....	47
Obrázek 27: vzorová úloha výpočet délky strany z testu 2013 podzim.....	48
Obrázek 28: vzorová úloha využití vlastností trojúhelníku z testu 2012 jaro	48
Obrázek 29: vzorová úloha pro využití středové souměrnosti z testu 2013 podzim.....	49
Obrázek 30: vzorová úloha výpočet užitím sítě tělesa z testu 2015 jaro.....	49
Obrázek 31: vzorová úloha výpočet nestandardní aplikační úlohy z testu 2011 jaro	50

Seznam tabulek

Tabulka 1: takto vypadala zkouška dospělosti podle Nástinu (Kabele, 2015, s. 15).....	7
Tabulka 2: změna z roku 1867 (Kabele, 2015, s. 18).....	8
Tabulka 3: změna z roku 1908 (Kabele, 2015, s. 19-20)	8
Tabulka 4: změna z roku 1922 (Kabele, 2015, s. 21).....	9
Tabulka 5: změna z roku 1931 pro gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)	10
Tabulka 6: změna z roku 1931 pro reálná gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)	10
Tabulka 7: změna z roku 1931 pro reformní reálná gymnázia (Morkes, 2003, s. 29-30)	10
Tabulka 8: změna z roku 1931 pro reálky (Morkes, 2003, s. 29-30).....	10
Tabulka 9: změna z roku 1946 pro gymnázia (Kabele, 2015, s. 24)	12
Tabulka 10: změna z roku 1946 pro reálná a reformně reálná gymnázia (Hrubý, 2013, s. 61)..	12
Tabulka 11: změna z roku 1949 (Kabele, 2015, s. 25).....	12
Tabulka 12: změna z roku 1951 (Hrubý, 2013, s. 65).....	13
Tabulka 13: změna z roku 1954 (Kabele, 2015, s. 27).....	14
Tabulka 14: změna z roku 1966 (Kabele, 2015, s. 27).....	14
Tabulka 15: změna z roku 1968 (Kabele, 2015, s. 28).....	14
Tabulka 16: změna z roku 1971 (Kabele, 2015, s. 28).....	15
Tabulka 17: změna z roku 1981 (Kabele, 2015, s. 29).....	15
Tabulka 18: změna z roku 1990 (Kabele, 2015, s. 30).....	16
Tabulka 19: změna z roku 2011 (Kabele, 2015, s. 33).....	16
Tabulka 20: plánovaná změna na rok 2020 (Kabele, 2015, s. 37).....	18
Tabulka 21: změna ze srpna 2020 (zákon č. 561/2004 Sb.)	19
Tabulka 22: orientační procentuální zastoupení tematických okruhů k maturitní zkoušce v didaktickém testu; zdroj: MA_Katalog_pozadavku_MZ_1718.pdf (cermat.cz).....	21
Tabulka 23: přehled vybraných úloh z didaktických testů s celkovým bodovým ziskem	27
Tabulka 24: klasifikace úloh z didaktických testů z období 2011-2020 a jejich početné zastoupení.....	29

Přílohová část

max. 2 body

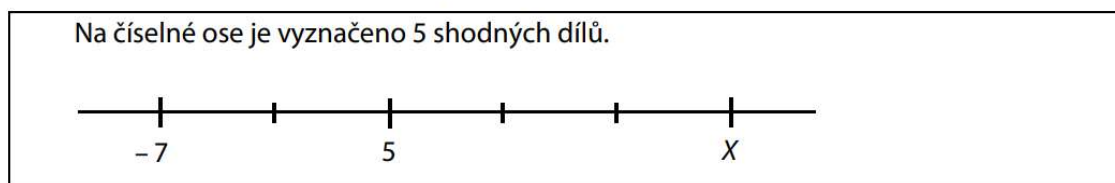
- 4 Pro $a \in \mathbb{R} \setminus \{-1,5; 1,5\}$ zjednodušte:

$$\left(\frac{3a}{2a+3} - \frac{2a^2-3a}{4a^2-9} \right) : \frac{1}{2a+3} =$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Obrázek 14: vzorová úloha úpravy výrazu z testu 2020 jaro

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 1



(CZVV)

1 bod

- 1 Zapište číslo, jehož obrazem je bod X.

Obrázek 15: vzorová úloha vyznačení na číselné ose z testu 2015 jaro

max. 3 body

- 26 Přiřadte ke každému zápisu s absolutní hodnotou (26.1–26.3) takovou hodnotu čísla x (A–E), aby po dosazení platila rovnost:

26.1 $|x - 30| = 0$ _____

26.2 $|x - 30| = x$ _____

26.3 $x + 30 = |x|$ _____

- A) $x = -30$
B) $x = -15$
C) $x = 15$
D) $x = 30$
E) Rovnost neplatí pro žádné uvedené číslo.

Obrázek 16: vzorová úloha určení absolutní hodnoty z testu 2011 podzim

VÝCHOZÍ TEXT A TABULKA K ÚLOHÁM 10–11

Soutěž má dvě kola. Body z obou kol se sčítají.

Soutěžící byli na počátku soutěže rozděleni do dvou skupin. V těchto skupinách absolvovali první i druhé kolo soutěže. Průměrné výsledky jsou uvedeny v tabulce.

	Počet soutěžících	Průměrný bodový zisk na osobu		
		První kolo	Druhé kolo	Celá soutěž
Skupina A	20	3,0	4,4	
Skupina B	30	4,0	4,4	
Všichni	50			

(CZVV)

1 bod

- 10 Vypočtete průměrný bodový zisk na osobu v prvním kole soutěže.**
(Počítejte se všemi 50 soutěžícími.)

1 bod

- 11 Vypočtete průměrný bodový zisk na osobu v celé soutěži.**
(Počítejte se všemi 50 soutěžícími.)

Obrázek 17: vzorové úlohy pro stanovení poměru z testu 2018 jaro

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 18

Otec se rozhodl vyplatit Markovi odměnu za vyřešení testu z matematiky. Za každou správně vyřešenou úlohu mu zaplatí 50 Kč, za každou chybně vyřešenou úlohu 150 Kč odečte. Test obsahuje 20 úloh.

Marek test vyřešil a dostal za něj 200 Kč.

(CERMAT)

2 body

- 18 Kolik procent úloh vyřešil Marek správně?**

- A) 70 %
- B) 75 %
- C) 80 %
- D) 85 %
- E) jiný počet

Obrázek 18: vzorová úloha výpočtu procent z testu 2014 podzim

max. 2 body

5 V oboru R řešte:

$$2 \cdot \frac{3y}{5} = \frac{2y - 3}{2} + 1$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Obrázek 19: vzorová úloha výpočtu lineární rovnice z testu 2013 podzim

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 14

Škola zakoupila dva druhy kalkulaček. Levnější kalkulačka stála 585 Kč a dražší 630 Kč. Za nákup 60 kalkulaček škola zaplatila celkem 35 910 Kč.

(CZVV)

max. 3 body

14 Užitím rovnice nebo soustavy rovnic vypočtete, kolik korun škola zaplatila za nákup levnějších kalkulaček.

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Obrázek 20: vzorová úloha výpočtu slovní úlohy užitím rovnice či soustavy rovnic z testu 2015 podzim

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 12

Kapela prodala za plnou cenu $\frac{1}{3}$ všech CD. Se slevou pak prodala $\frac{3}{4}$ zbývajících CD.

(CZVV)

1 bod

12 Vypočtete, jakou část všech CD kapela prodala se slevou.

Obrázek 21: vzorová úloha pro počítání se zlomky z testu 2016 jaro

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 13

Cesta do školy je dlouhá 10 km a na kole se ujede za půl hodiny. Stejnou cestou zpět se jede o 10 minut déle.

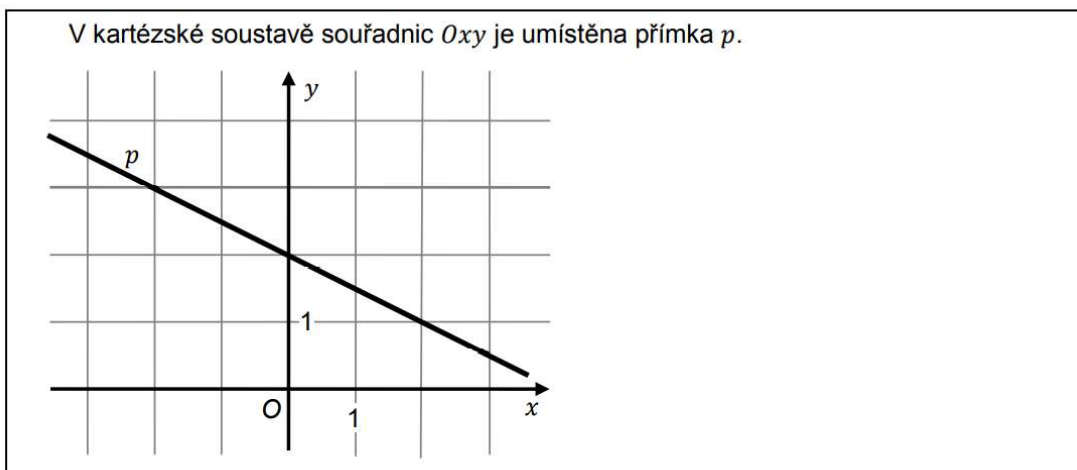
(CERMAT)

max. 2 body

13 O kolik km/h se liší průměrná rychlost na cestě tam a zpět?

Obrázek 22: vzorová úloha výpočtu slovní úlohy užitím úměrnosti z testu 2012 jaro

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 17



(CERMAT)

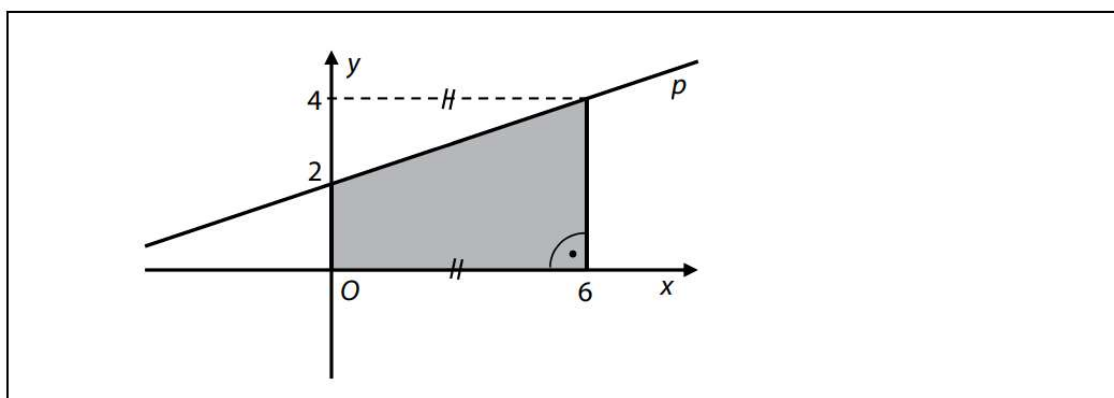
2 body

17 Která rovnice určuje přímku p ?

- A) $2x - y + 2 = 0$
- B) $x - 2y + 4 = 0$
- C) $x - 4y - 2 = 0$
- D) $x + 2y - 4 = 0$
- E) $2x + y - 2 = 0$

Obrázek 23: vzorová úloha určení funkčního vztahu z testu 2011 jaro

VÝCHOZÍ OBRÁZEK K ÚLOHÁM 9–10



(CZVV)

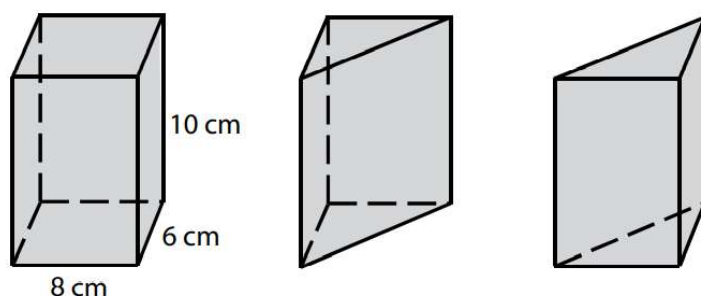
1 bod

10 Vypočtete obsah tmavého obrazce.

Obrázek 24: vzorová úloha pro výpočet obsahu z testu 2017 jaro

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

Kvádr, jehož podstava má rozměry 8 cm a 6 cm, má výšku 10 cm. Kvádr je jedním svislým řezem rozpuřen na dva shodné trojboké hranoly.



(CZVV)

2 body

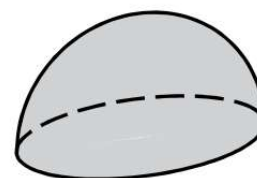
19 Jaký je povrch jednoho trojbokého hranolu?

- A) 188 cm^2
- B) 198 cm^2
- C) 240 cm^2
- D) 288 cm^2
- E) 308 cm^2

Obrázek 25: vzorová úloha pro výpočet povrchu tělesa z testu 2017 podzim

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 21

Polokoule má povrch $108\pi \text{ cm}^2$ (včetně podstavy).



(CZVV)

2 body

21 Jaký je objem polokoule?

Výsledek v cm^3 je zaokrouhlen na celé číslo.

- A) 186 cm^3
- B) 280 cm^3
- C) 452 cm^3
- D) 831 cm^3
- E) jiný objem

Obrázek 26: vzorová úloha pro výpočet objemu tělesa z testu 2017 podzim

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 17

Sklenice má tvar válce s vnitřním **průměrem** 12 cm, výška sklenice ode dna je 16 cm. Seříznutou špejli lze šikmo vložit do sklenice tak, že nepřečnívá přes okraj.

(CERMAT)

2 body

17 **Jaká je největší možná délka seříznuté špejle?** (Tloušťka špejle se při výpočtu zanedbává.)

- A) 17 cm
- B) 18 cm
- C) 19 cm
- D) 20 cm
- E) 21 cm

Obrázek 27: vzorová úloha výpočet délky strany z testu 2013 podzim

max. 2 body

16 Trojúhelník má vrcholy v bodech $X[1; 1]$, $Y[2; 8]$, $Z[-6; 2]$.

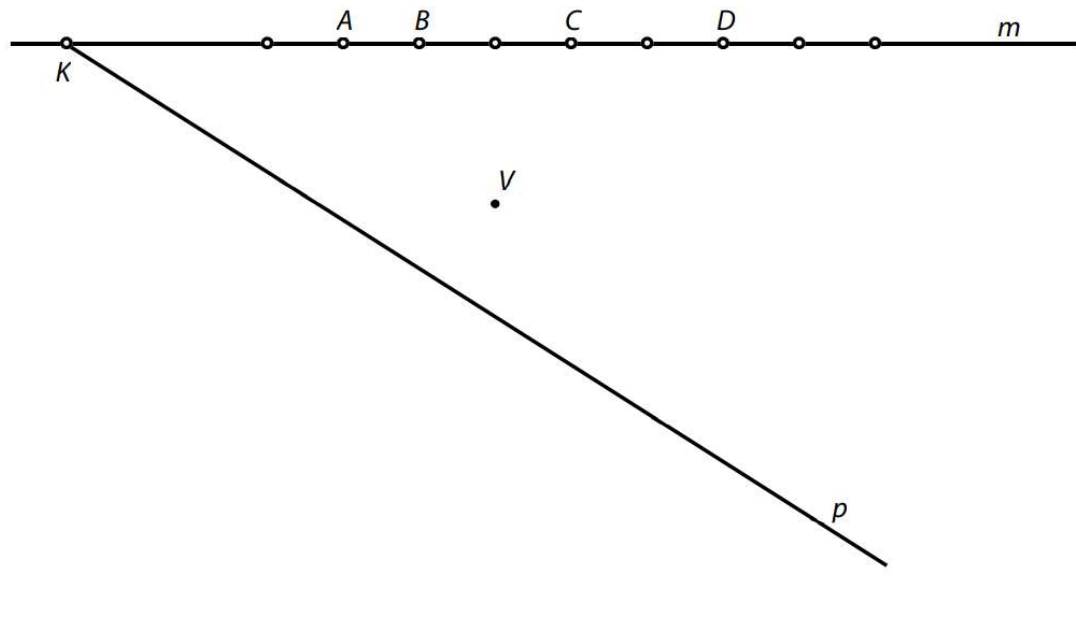
Trojúhelník narýsujte a rozhodněte o každém z následujících tvrzení (16.1–16.4), zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE):

- | | A | N |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 16.1 Trojúhelník je rovnoramenný. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.2 Trojúhelník je ostroúhlý. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.3 Pata výšky spuštěné z bodu X se shoduje se středem strany YZ . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16.4 Pata výšky spuštěné z bodu Z se shoduje se středem strany XY . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Obrázek 28: vzorová úloha využití vlastností trojúhelníku z testu 2012 jaro

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 18

Martin bydlí v ulici m , pravděpodobně v některém z domů A až D . Bratranec Petr bydlí ve druhé ulici p . Chlapci by na sebe viděli z oken svých domovů, kdyby jim ve výhledu nepřekážela věž V , k níž to mají vzdušnou čarou stejně daleko.



2 body

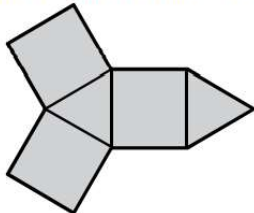
18 Ve kterém domě bydlí Martin?

- A) v domě A
- B) v domě B
- C) v domě C
- D) v domě D
- E) v některém z dalších zobrazených domů

Obrázek 29: vzorová úloha pro využití středové souměrnosti z testu 2013 podzim

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 13

Síť tělesa tvoří tři čtverce a dva rovnostranné trojúhelníky.



(CZVV)

1 bod

13 Určete počet hran složeného tělesa.

Obrázek 30: vzorová úloha výpočet užitím sítě tělesa z testu 2015 jaro

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 21

Cesta prochází několika křižovatkami. Na každé křižovatce je možné zahnout doleva (L), doprava (P), nebo pokračovat v přímém směru (S). Průjezd **dvěma** křižovatkami je možné zapsat dvojicí znaků, např. PP, SL apod.

(CERMAT)

2 body

21 Kolika způsoby může auto projet dvěma křižovatkami?

- A) 9
- B) 8
- C) 6
- D) 5
- E) 4

Obrázek 31: vzorová úloha výpočet nestandardní aplikační úlohy z testu 2011 jaro