

**MASARYKOVA UNIVERZITA**  
**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**  
**ÚSTAV MATEMATIKY A STATISTIKY**

# **Bakalářská práce**

**BRNO 2017**

**TOMÁŠ STOLAŘÍK**



**MASARYKOVA UNIVERZITA**  
**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**  
**ÚSTAV MATEMATIKY A STATISTIKY**

---



# **Quizizz – elektronické testování žáků pomocí tabletů, mobilů nebo počítačů**

Bakalářská práce

**Tomáš Stolařík**

**Vedoucí práce: RNDr. Roman Plch, Ph.D.    Brno 2017**

# Bibliografický záznam

<b>Autor:</b>	Tomáš Stolařík Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Ústav matematiky a statistiky
<b>Název práce:</b>	Quizizz – elektronické testování žáků pomocí tabletů, mobilů nebo počítačů
<b>Studijní program:</b>	Matematika
<b>Studijní obor:</b>	Matematika se zaměřením na vzdělávání, Geografie a kartografie se zaměřením na vzdělávání
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Roman Plch, Ph.D.
<b>Akademický rok:</b>	2016/2017
<b>Počet stran:</b>	x + 43
<b>Klíčová slova:</b>	Quizizz; Podpora výuky; Elektronické testování; Online systém

# Bibliographic Entry

<b>Author:</b>	Tomáš Stolařík Faculty of Science, Masaryk University Department of mathematics and statistics
<b>Title of Thesis:</b>	Quizizz – electronic testing of students using tablets, mobile or computers
<b>Degree Programme:</b>	Mathematics
<b>Field of Study:</b>	Mathematics with a view to Education, Geography and Cartography with a view to Education
<b>Supervisor:</b>	RNDr. Roman Plch, Ph.D.
<b>Academic Year:</b>	2016/2017
<b>Number of Pages:</b>	x + 43
<b>Keywords:</b>	Quizizz; Support of education; Electronical testing; Online system

# Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá volně dostupnou webovou aplikací Quizizz. Jedná se o internetovou stránku umožňující vytvořit online testy ze všech různých oborů středoškolské výuky, které mohou být využity k elektronickému testování žáků pomocí mobilů, tabletů nebo počítačů s připojením k internetu. Práce je členěna do tří hlavních kapitol. V první kapitole jsou popsány jednotlivé možnosti a používání portálu při tvorbě matematických testů. Druhá kapitola je ukázkou vytvořených testů pomocí této aplikace na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. Poslední třetí kapitola obsahuje sadu testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné, které jsou využitelné k reálné výuce.

# Abstract

This bachelor thesis is engaged to freely available web application Quizizz. Quizizz is an internet website allowing to create online tests of all subjects which are taught on high school and which can be used for electronical testing by means of mobile phones, tablets or computers with acces to internet connection. This bachelor thesis consists of three chapters. The first chapter describes individual options of making mathematical tests and its using. The second chapter is an example of tests on theme Differential calculus of functions of one variable created by this application. The last chapter includes set of tests on the topic Differential calculus of functions of one variable, which can be used in actual educational lesson.



MASARYKOVA UNIVERZITA  
Přírodovědecká fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Akademický rok: 2016/2017

**Ústav:** Ústav matematiky a statistiky  
**Student:** Tomáš Stolařík  
**Program:** Matematika  
**Obor:** Matematika se zaměřením na vzdělávání  
Geografie a kartografie se zaměřením na vzdělávání

Ředitel *Ústavu matematiky a statistiky* PřF MU Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu MU určuje bakalářskou práci s názvem:

**Název práce:** Quizizz - elektronické testování žáků pomocí tabletů, mobilů nebo počítačů

**Název práce anglicky:** Quizizz - electronic testing of students using tablets, mobile phones or computers

**Oficiální zadání:**

Popište možnosti portálu Quizizz při tvorbě matematických testů. Pomocí tohoto portálu vytvořte sadu testů pro vybrané téma ze středoškolské matematiky.

**Literatura:**

POLÁK, Josef. *Přehled středoškolské matematiky*. 9. vyd. Praha: Prometheus, 2008. 659 s. ISBN 9788071963561.

**Jazyk závěrečné práce:**

**Vedoucí práce:** RNDr. Roman Plch, Ph.D.

**Datum zadání práce:** 28. 4. 2016

**V Brně dne:** 28. 11. 2016

Souhlasím se zadáním (podpis, datum): 28. 11. 2016

Tomáš Stolařík  
student

RNDr. Roman Plch, Ph.D.  
vedoucí práce

prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.  
ředitel Ústavu matematiky a  
statistiky

# Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval RNDr. Romanu Plchovi, Ph.D. za vedení práce, ochotný přístup a cenné rady. Dále děkuji studentům Gymnázia a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky Zlín a studentům Střední odborné školy Luhačovice za vyplnění testů vytvořených pomocí portálu Quizizz. Velký dík patří mé sestřenici Mgr. Věře Adámkové a mé sestře Mgr. Pavlíně Stolaříkové, které provedly jazykovou korekturu textu. Na závěr chci poděkovat rodině a přátelům, kteří mě po dobu studia podporovali.

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Brno 19. května 2017

.....  
Tomáš Stolařík

# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>viii</b>
<b>Přehled použitého značení</b> .....	<b>ix</b>
<b>Kapitola 1. Webový portál Quizizz</b> .....	<b>1</b>
1.1 Základní informace .....	1
1.2 Typy testů .....	2
1.3 Registrace .....	3
1.4 Nastavení účtu .....	4
1.5 Vytvoření testu .....	5
1.5.1 Založení testu .....	5
1.5.2 Otázky a odpovědi .....	5
1.5.3 Dokončení testu .....	8
1.5.4 Sazba matematických symbolů .....	8
1.6 Struktura portálu Quizizz .....	9
1.7 Spuštění testu .....	12
1.7.1 Kvíz .....	13
1.7.2 Domácí úkol .....	15
<b>Kapitola 2. Ukázka testů</b> .....	<b>17</b>
2.1 První test .....	18
2.2 Druhý test .....	20
2.3 Třetí test .....	22
2.4 Čtvrtý test .....	28
<b>Kapitola 3. Testy použitelné pro výuku</b> .....	<b>31</b>
3.1 Funkce .....	31
3.2 Posloupnosti a řady .....	34
3.3 Spojitost a limita funkce .....	36
3.4 Derivace funkce .....	38
<b>Závěr</b> .....	<b>40</b>
<b>Seznam použité literatury</b> .....	<b>42</b>



# Úvod

V dnešní moderní, rychle se vyvíjející době se informační technologie využívají v mnoha různých odvětvích a školství není výjimkou. Interaktivní tabule či promítání pomocí dataprojektorů je už na většině středních škol považováno za samozřejmost, ale do výuky se mohou zařadit také nově vznikající projekty. Některé střední školy disponují počítačovými učebnami nebo dokonce tablety pro celou třídu studentů. Díky tomuto dobře vybavenému zázemí nemusí pedagog stále používat psané písemky na papírech, ale pro zpestření svých hodin může zvolit jinou formu zkoušení žáků. Tato bakalářská práce se věnuje popisu webové aplikace Quizizz, což je dynamická internetová aplikace, která umožňuje elektronické testování žáků pomocí mobilů, tabletů či počítačů s připojením k internetu. Pomocí této aplikace může učitel vytvořit hravé testy na jakékoli téma středoškolské látky, které žáci na svých zařízeních mohou vyplňovat samostatně či společně pomocí internetového prohlížeče.

Práce je členěna do tří hlavních kapitol. První kapitola se zabývá registrací, možnostmi a postupy v aplikaci Quizizz. Popisuje funkce pro vytvoření testů a orientaci v uživatelském rozhraní této aplikace. Druhá kapitola v podobě ukázkových testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné demonstruje poznatky a funkce aplikace Quizizz popsané v první kapitole. Poslední třetí kapitola obsahuje sadu testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné, které jsou využitelné k reálné výuce.

Práce byla vysázena systémem  $\text{\LaTeX}$ . Obrázky byly vytvořeny pomocí programu GeoGebra a exportovány pomocí PGF/TikZ. Samotný online systém Quizizz se nachází na odkaze <https://www.quizizz.com>.

# Přehled použitého značení

Pro snazší orientaci v textu zde čtenáři předkládáme přehled základního značení, které se v celé práci vyskytuje.

$\mathbb{R}$	množina všech reálných čísel
$\mathbb{R}^+$	množina všech kladných reálných čísel
$\mathbb{N}$	množina všech přirozených čísel
$\mathbb{Z}$	množina všech celých čísel
$\mathbb{Q}$	množina všech racionálních čísel
$\mathbb{I}$	množina všech iracionálních čísel
$\wedge$	konjunkce
$\cup$	sjednocení
$\{x\}$	jednoprvková množina s prvkem $x$
$\in$	být prvkem
$\log_a x$	logaritmus čísla $x$ o základu $a$
$\ln x$	přirozený logaritmus čísla $x$
$\operatorname{sgn} x$	funkce signum čísla $x$
$\sin x$	funkce sinus čísla $x$
$\cos x$	funkce kosinus čísla $x$
$\operatorname{tg} x$	funkce tangens čísla $x$
$\operatorname{cotg} x$	funkce kotangens čísla $x$
$\operatorname{arcsin} x$	funkce arkussinus čísla $x$
$\operatorname{arccos} x$	funkce arkuskosinus čísla $x$
$\operatorname{arctg} x$	funkce arkustangens čísla $x$
$\operatorname{arccotg} x$	funkce arkuskotangens čísla $x$
$<, >$	ostrá nerovnost
$\leq, \geq$	neostrá nerovnost
$\langle a, b \rangle$	uzavřený interval s krajními body $a, b$
$(a, b)$	otevřený interval s krajními body $a, b$
$ x $	absolutní hodnota z čísla $x$
$D(f)$	definiční obor funkce $f$
$H(f)$	obor hodnot funkce $f$

$f^{-1}$	inverzní funkce k funkci $f$
$[x]$	celá část reálného čísla $x$
$e$	Eulerovo číslo
$\pi$	Ludolfovo číslo
$\infty$	nekonečno
$(a_n)_{n=1}^{\infty}, (a_n)$	nekonečná posloupnost
$a_n$	$n$ -tý člen posloupnosti
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	limita funkce $f$ v bodě $a$
$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$	limita funkce $f$ v nevlastním bodě $+\infty$
$y', f'(x)$	první derivace funkce $y = f(x)$
$f^{(n)}$	$n$ -tá derivace funkce $f$
$f : A \rightarrow B$	zobrazení $f$ množiny $A$ do množiny $B$
$s_n$	součet prvních $n$ členů aritmetické posloupnosti
$q$	kvocient geometrické posloupnosti
$d$	diference aritmetické posloupnosti
$[x, y]$	souřadnice bodu
$(a - \delta, a + \delta)$	okolí bodu $a$ s poloměrem $\delta$
$h(x) = g(f(x))$	hodnota složené funkce $h = g \circ f$ v bodě $x$

# Kapitola 1

## Webový portál Quizizz

Při dnešní výuce na základních a středních školách je pro učitele klíčovým úkolem získat si pozornost studenta. To se těžko docílí dlouhotrvajícím ústním výkladem či psaním na tabuli. Dnešní učitel by neměl být pouze učitelem, ale měl by částečně zastávat i jiné profese. Mnohdy perfektní znalost svého oboru nestačí k tomu, aby předal důležité informace do mysli žáka. Učitel musí být trochu herec, aby svým výkonem zaujal studenty na svých hodinách. Dále musí dobře využívat základy psychologie, aby poznal, jak znalosti dobře přenést. V neposlední řadě je učitel bavič a občasným uvolněním situace nechá studenty nabrat nové síly. To se nemusí týkat pouze výkladu, ale také testování. Test nemusí vždy vyvolat pocit obavy, ale také touhu po soutěživosti a hravou formou tak otestovat své znalosti či získat motivaci do dalšího učení. K tomuto účelu napomáhá webová aplikace Quizizz.

### 1.1 Základní informace

Quizizz je online systém umožňující hravou formu testování, který podporuje informační technologie ve vzdělávání. Poslouží jako zajímavé oživení a příležitostná náhrada za papírové testy s psací potřebou. Podporuje samostatnou i kolektivní práci studentů a vnáší do výuky prvky soutěživosti.

Autorem této webové aplikace je společnost Quizizz Inc., přičemž zakladateli této malé společnosti jsou Ankit Gupta a Deepak Joy Cheenath, kteří studovali na Birla Institute of Technology and Science v Indii [2]. I přesto, že společnost je tvořena jen necelou desítkou zaměstnanců, aplikace Quizizz se rozšířila téměř po celém území Spojených států amerických, většinou Evropy, z malé části také v Austrálii, Asii či Jižní Americe [16].

Quizizz slouží k vytvoření online testů. V databázi se již nacházejí sdílené veřejné testy, které byly vytvořeny učiteli, studenty či jinými uživateli. Tyto testy může učitel využívat ve stejné podobě nebo si je upravit pro svou vlastní potřebu. V daném okamžiku se žáci k testu přihlašují prostřednictvím vygenerovaného kódu a učitel sleduje jejich aktivitu. Po ukončení má k dispozici všechny odpovědi. Test může být také zadán jako domácí úkol na několik dní. K vytvoření a úpravě testů je nutná registrace. Studenti se pro vyplnění testů registrovat nemusí. Navíc je k dispozici možnost spuštění sdíleného veřejného testu bez registrace (s nemožností úpravy).

Quizizz lze používat na mnoha zařízeních jako jsou notebooky, počítače, tablety nebo

chytré telefony. Jedinou podmínkou je, aby zařízení bylo opatřeno internetovým připojením a webovým prohlížečem<sup>1</sup>. Nevýhodou pro českého učitele může být anglický jazyk (dalšími podporovanými jazyky jsou španělština, francouzština, ruština, polština a nizozemština), který je nastaven jako výchozí a používá se v sekcích celé webové stránky. Jedná se ale o snadnou základní angličtinu, která je lehce pochopitelná a přeložitelná. Naopak výhodou je to, že při tvorbě testů portál Quizizz podporuje český jazyk, takže otázky i odpovědi mohou být vypisovány v češtině.

Od února 2017 byla také vyvinuta mobilní aplikace Quizizz pro operační systémy iOS<sup>2</sup>, která je dostupná ke stažení zdarma. Prozatím aplikace Quizizz není naprogramována pro mobilní zařízení s operačním systémem Android<sup>3</sup> ani pro mobilní zařízení s operačním systémem Windows Phone<sup>4</sup>.

Aplikace Quizizz může také interagovat se službami od společnosti Google. Do prohlížeče Google Chrome si můžeme přidat dvě rozšíření. První z nich je Quizizz Teacher, které nás odkazuje na domovskou stránku aplikace Quizizz. Druhé rozšíření je Quizizz Student, které odkazuje studenta ke spuštění testu. Aplikace Quizizz má také k dispozici spolupráci se službou Google Classroom<sup>5</sup>.

## 1.2 Typy testů

Webový portál Quizizz nabízí dva typy testů. Aplikace nemá pro oba testy určující název, proto si v rámci této práce pro zjednodušení zavedeme vlastní označení. První typ je test v reálném čase, který budeme nazývat **kvíz**. Druhý typ lze vypracovat v určitém časovém rozmezí, který nazveme **domácí úkol**. Nyní si oba typy popíšeme.

### 1. Kvíz

Kvíz je volba pro jednorázové testování, které zpravidla probíhá na školních zařízeních. Studenti se postupně přihlašují k danému kvízu a učitel jej musí spustit. Jakmile všichni žáci odpoví na všechny otázky, kvíz se automaticky ukončí a pedagog neprodleně získá výsledky testování. Opakované přihlášení studentů ke kvízu není povoleno.

### 2. Domácí úkol

Domácí úkol, jak už plyne z názvu, slouží k domácí přípravě. Domácí úkol může obsahovat stejné otázky jako kvíz. Tudíž jeho vypracování by mohlo zabrat stejné množství času. Rozdílem je to, že na přihlášení k domácímu úkolu mohou být až dva týdny. Student si domácí úkol na svém zařízení spouští sám a má k dispozici opětovné přihlášení při nevyplnění všech otázek. Musí však domácí úkol vyplnit do stanovené nejzazší časové hranice. Po tomto termínu student už nebude mít k domácímu úkolu přístup.

---

<sup>1</sup>Prohlížeč – program na prohlížení internetových stránek [7].

<sup>2</sup>iOS – mobilní operační systém od společnosti Apple Inc. [7].

<sup>3</sup>Android – mobilní operační systém založený na platformě Linux [1].

<sup>4</sup>Windows Phone – mobilní operační systém od firmy Microsoft [10].

<sup>5</sup>Google Classroom – bezplatná webová služba pro školy, neziskové organizace a všechny, kdo mají účet Google. Google Classroom studentům a učitelům usnadňuje vzájemné spojení uvnitř škol i mimo ně [5].

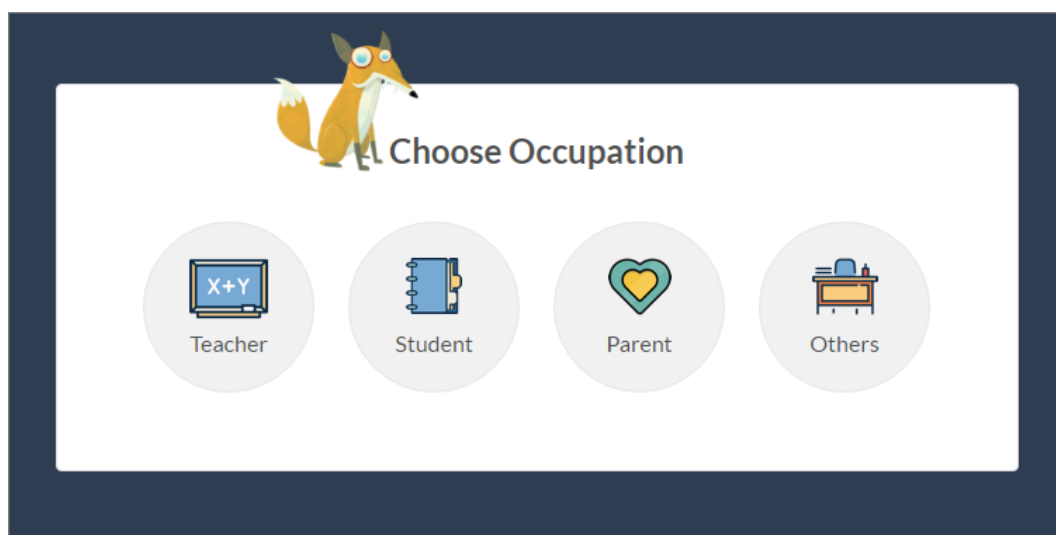
To byl stručný výčet vlastností kvízu a domácího úkolu. Podrobnější informace o vytvoření, resp. spuštění popíšeme v pozdější podkapitole 1.5, resp. 1.7.

Kvíz a domácí úkol mají mnohdy společné vlastnosti. Souhrnně budeme kvíz a domácí úkol nazývat **test**.

## 1.3 Registrace

Registrace je velmi jednoduchá a rychlá, také je zcela zdarma. Studenti se pro vyplnění testů registrovat nemusí. Pokud chceme vytvářet nebo upravovat veřejné sdílené testy, musíme se registrovat v online systému Quizizz.

Prvním krokem je návštěva stránky <https://www.quizizz.com> a kliknutí na červené tlačítko **Get Started**. Poté zmáčknutím tlačítka **Sign Up** se pustíme do vlastní registrace. Automatický průvodce registrací vytvoří formulář, kde je potřeba vyplnit několik osobních údajů. V první řadě musíme zadat kontaktní e-mail, uživatelské jméno, pod kterým budeme zveřejňovat své testy a nakonec přístupové heslo k účtu. Potvrzením tlačítkem **Next** pokračujeme dále. Dalším krokem je výběr našeho profilu, kde máme možnosti **Teacher** (učitel), **Student** (žák), **Parent** (rodič) a **Others** (další). Volíme možnost **Teacher** (viz obrázek 1.1). V dalším formuláři vybereme, zda učíme na univerzitě (**University**) nebo na základní či střední škole (**School**). Dále vyplníme zemi (**Country**), poštovní směrovací číslo (**School ZIP Code**) a instituci (**School**). Pokud není instituce nalezena, klikneme na tlačítko **I can't find my organization**. Vyplníme stát (**Country**), kraj (**State/Province**) a město (**City**), ve kterém se instituce nachází. Dále opět zadáme poštovní směrovací číslo (**School ZIP Code**). Poslední záležitostí je vepsání jména instituce (**Organization name**) a potvrdíme tlačítkem **Create**. Vrátime se tak do původního formuláře, vybereme naši vytvořenou organizaci a pokračujeme stisknutím tlačítka **Next**.



Obr. 1.1: Výběr profilu při registraci

Nyní jsme si vytvořili vlastní účet na portálu Quizizz. Nejprve je potřeba ověřit náš e-mail. Toho docílíme kliknutím na hlášení **Your e-mail is not verified. Click here to**

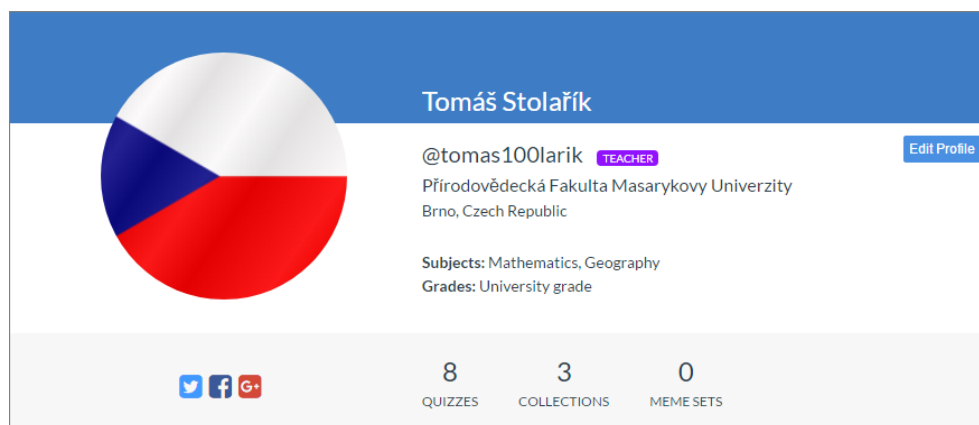
**verify...** a potvrdíme tlačítkem **Send Verification Email**. Nyní navštívíme svou e-mailovou schránku, kde jsme obdrželi aktivační e-mail od portálu Quizizz. Tuto zprávu otevřeme a kliknutím na příslušný odkaz (**Verify Email**) aktivujeme svůj účet. Tím je registrace dokončena.

Registrace nebo přihlášení do portálu Quizizz může také proběhnout pomocí Google účtu<sup>6</sup>. Uživatelé s tímto účtem mohou pro registraci kliknout na tlačítko **Sign up with Google**, které se nachází v úvodním registračním formuláři. Pokud už je uživatel zaregistrován, k přihlášení pomocí Google účtu může kliknout na tlačítko **Log in with Google**.

## 1.4 Nastavení účtu

Před samotným vytvářením elektronických testů si můžeme nastavit svůj vlastní účet. Po kliknutí na tlačítko, které je reprezentováno naším uživatelským jménem, se objeví nabídka tří možností – **Profile**, **Settings** a **Signout**.

Pro změnu osobních údajů klikneme na možnost **Profile**. Zde jsou zobrazeny naše základní informace. Můžeme vložit profilový obrázek, který se bude objevovat u všech našich testů. Dále můžeme zveřejnit názvy studijních oborů, které se budou vyskytovat v našich testech. Pro změnu je potřeba kliknout na tlačítko **Edit Profile**. K dispozici jsou také tři statistické údaje naší aktivity na portálu Quizizz. Konkrétně počet vytvořených veřejných testů (**Quizzes**), počet vytvořených veřejných obrázkových sad (**Meme sets**, bude popsáno v podkapitole 1.6) a počet vytvořených testových skupin (**Collections**). Vše je ukázáno v obrázku 1.2. Veřejné testy a obrázkové sady jsou navíc časově seřazeny od nejnovějších po nejstarší. Naši aktivitu na portálu Quizizz můžeme také sdílet na vybraných sociálních sítích.



Obr. 1.2: Ukázka profilu uživatele

K dispozici také máme změnu uživatelského jména, kontaktního e-mailu a přihlašovacího hesla. Tyto možnosti se skrývají pod tlačítkem **Settings**. Zde si také můžeme nastavit pravidelnost příchozích e-mailů od společnosti Quizizz, které nás informují o naší aktivitě.

Tlačítko **Signout** slouží k odhlášení ze systému po vytvoření testu nebo po jeho provedení. K opětovnému přihlášení na hlavní stránce portálu Quizizz stačí zmáčknout tlačítko

<sup>6</sup>Google účet – slouží jako hlavní přihlášení pro služby Google a tvoří jej e-mailová adresa a heslo [5].

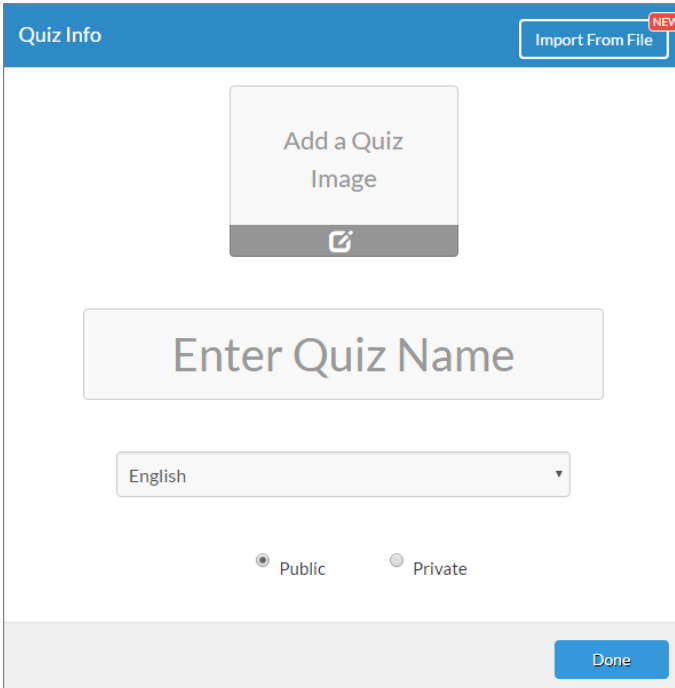
**Log In** a vyplnit přihlašovací údaje.

## 1.5 Vytvoření testu

Po přihlášení k našemu účtu můžeme okamžitě tvořit náš vlastní test. To obnáší několik málo kroků. Od založení nového testu, přes vypsání otázek a odpovědí, až po speciální funkce, jako je vkládání obrázků a matematických symbolů nebo nastavení časového limitu k dané otázce apod.

### 1.5.1 Založení testu

Klikneme na tlačítko **+ Create your own quiz** (objeví se nám hned po přihlášení). Zobrazí se průvodce pro vyplnění základních údajů o našem testu. Volitelnou možností je vložení obrázku, který bude vystupovat s názvem testu. Povinným údajem je název testu, který by měl být výstižný a stručný. Další volba je jazyk, ve kterém je test napsán. Při zvolení češtiny je podporována čeština jak v psaní otázek, tak v psaní odpovědí. A nakonec si určíme, jestli test bude sloužit pouze pro naše soukromé účely nebo bude veřejný a mohou ho sdílet jiní uživatelé portálu Quizizz. Po vyplnění klikneme na modré tlačítko **Done**. Průvodce celým zavedením nového testu je zobrazen v obrázku 1.3.



The screenshot shows the 'Quiz Info' wizard in Quizizz. At the top, there is a blue header with 'Quiz Info' on the left and 'Import From File' with a 'NEW' badge on the right. Below the header is a large grey box with the text 'Add a Quiz Image' and a small image icon at the bottom. Underneath is a large text input field with the placeholder 'Enter Quiz Name'. Below the name field is a dropdown menu currently set to 'English'. At the bottom, there are two radio buttons: 'Public' (which is selected) and 'Private'. A blue 'Done' button is located in the bottom right corner of the form area.

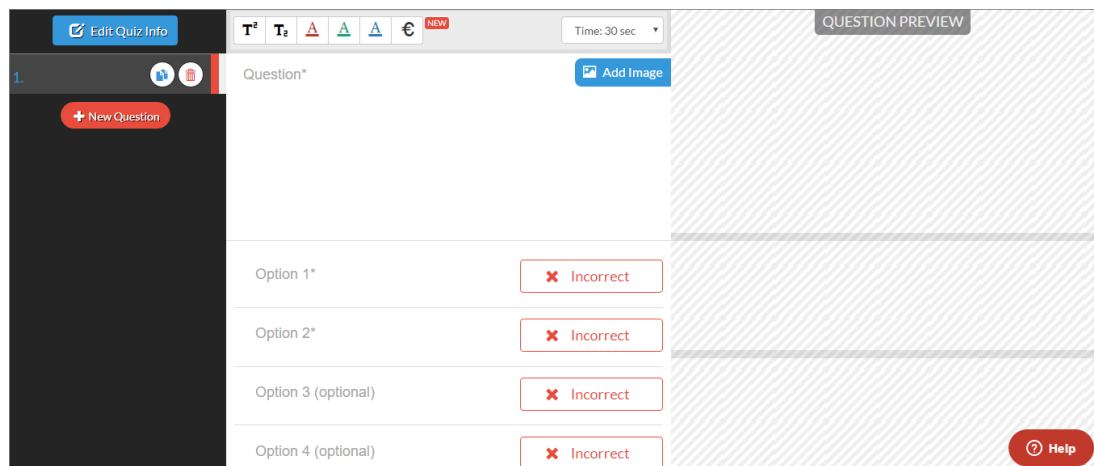
Obr. 1.3: Průvodce při vytvoření testu

### 1.5.2 Otázky a odpovědi

Po založení testu se ocitneme v novém prostředí pro tvorbu jednotlivých otázek s odpověďmi, které je rozděleno do tří hlavních sektorů – přehled otázek, tvorba konkrétní otázky

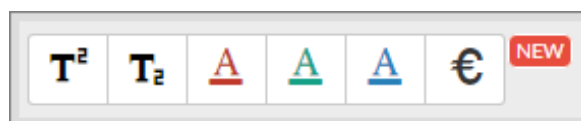


a náhled konkrétní otázky (viz obrázek 1.4).



Obr. 1.4: Prostředí pro vytvoření otázek s odpověďmi

Nejdůležitější je pro nás část na sestavení otázek a odpovědí. V tomto sektoru začneme vytvořením první otázky kliknutím do pole **Question**. Zde vepíšeme znění první otázky, ve které můžeme používat diakritiku. Rozsah otázky není výrazně limitován, i přesto musíme délku otázky volit obezřetně. Čím bude zadání delší, tím se bude její písmo zmenšovat a stávat se nečitelným. Proto je velmi důležité si otestovat, jaký vzhled bude mít otázka při spuštění testu. Tento problém se ale týká otázek, které mají rozsah několik desítek řádků. Tudíž rozsah otázky u matematických úkolů s uzavřenými odpověďmi by neměl být překážkou. Jakmile začneme s psaním otázky, zaznamená se v levém sektoru přehledu otázek. V pravé části pak pozorujeme náhled otázky i s odpověďmi. Vzhled otázky můžeme měnit pomocí panelu funkcí (viz obrázek 1.5), který se nachází nad polem pro vytvoření otázky. K dispozici máme použití exponentu a indexu (např. označení proměnných). Dále panel funkcí nabízí použití barevného textu (červený, zelený, modrý) v otázce a odpovědi pro zvýraznění významných pojmů. Poslední možností je sazba symbolů matematiky, latinské abecedy, řecké abecedy a měny. Tato eventualita slouží pro tvoření matematických otázek, proto jí bude věnován samostatný pozdější odstavec 1.5.4.



Obr. 1.5: Panel funkcí

Otázka nemusí být zadána pouze textem, ale může být doprovázena obrázkem, což je v matematice velmi důležité. Dokonce otázka může být reprezentována pouze obrázkem bez textu, pokud je z něj zřejmé, co se po studentovi vyžaduje. Otvírají se nám tak možnosti nových otázek, které jsou doprovázeny např. grafy funkcí, diagramy, tabulkami či geometrickými obrazy. Obrázek jednoduše vložíme pomocí modrého tlačítka **Add Image** v otázkovém poli. Ke vložení máme k dispozici dva způsoby – nahráním ze zařízení

nebo vložením URL<sup>7</sup> adresy obrázku. Velikost obrázku si musíme nastavit již v našem zařízení, poněvadž portál Quizizz neumožňuje při vložení změnu rozměrů obrázku. Po vložení obrázku můžeme jeho vzhled ihned pozorovat v náhledu otázky. Důležité také je si otestovat, jak obrázek vypadá při spuštění testu.

Otázku jako takovou nemusíme vytvářet sami. Pomocí vyhledávače nad sektorem pro tvorbu otázek a odpovědí a zadaného klíčového slova nalezneme testy jiných uživatelů, kteří je sdíleli, a jsou tak dostupné pro všechny. Po otevření některého z testů se ihned zobrazí otázky i s možnostmi. Pokud nás nějaká otázka zaujala a chceme ji i ve svém testu, jednoduše ji pomocí bílého symbolu znaménka plus na červeném podkladu zkopírujeme do přehledu otázek.

Povinným parametrem je také zadání časového limitu na danou otázku, který se pohybuje od pěti sekund až po patnáct minut. Tento limit určuje učitel vzhledem k obtížnosti úkolu. Časové omezení můžeme vypnout při spuštění testu. Portál Quizizz slouží k elektronickému testování žáků pomocí hravé a kompetitivní formy, proto zavedení časového limitu může ve studentech vyvolat soutěživého ducha a jeden druhého se bude snažit překonat a porazit tak svou konkurenci. Důležitým faktem je také to, že během tvoření testu se veškeré změny automaticky ukládají, proto nemůžeme ztratit již vytvořené otázky.

Dostáváme se do finále vytvoření první otázky nového testu. Jakmile máme vytvořenou otázku, samozřejmě k ní musíme přiřadit možnosti s odpověďmi, které se zavádí do položek **Option 1**, **Option 2**, **Option 3** a **Option 4**. Pro korektní dokončení musíme zadat minimálně dvě možnosti (**Option 1**, **Option 2**), ze kterých označíme právě jednu za správnou kliknutím na červené tlačítko **Incorrect**. To se poté změní na zelené tlačítko **Correct**, které nám reprezentuje možnost se správnou odpovědí. Volitelným parametrem je přidání dalších dvou možností (**Option 3**, **Option 4**). To znamená, že test má dvě až čtyři možné odpovědi, z nichž právě jedna je vyhovující. Rozsah odpovědi volíme uvážlivě, neboť s větší délkou odpovědi roste její nečitelnost. Proto je opět důležité zjistit vzhled odpovědi při testování. K dispozici máme pouze uzavřené odpovědi.

Abychom vytvořili další otázky, stačí kliknout v přehledu otázek na červené tlačítko **New Question** a postupujeme stejným způsobem jako u otázky první. Vytvořené otázky můžeme duplikovat a pouze lehce změnit zadání či odpovědi. Pokud určitou otázku nechceme zařadit do testu, použijeme ikonu koše k vymazání. Počet otázek je dostačující, neboť může přesahovat více než padesát, což k testům ze středoškolské matematiky postačuje. Omezením je, že nemáme možnost vložení obrázku do odpovědí, které tedy musí být pouze textové. Pořadí otázek můžeme libovolně měnit dlouhým stiskem levého tlačítka myši a táhnutím na jiné místo.

Když nyní víme, jak jsou otázky a odpovědi formulovány, máme ještě jednu možnost, jak vytvořit otázky testu, a to pomocí importovaného CSV<sup>8</sup> souboru. Kliknutím na modré tlačítko **Edit Quiz Info** v prostředí pro tvorbu otázek se vrátíme do průvodce při vytvoření testu (viz obrázek 1.3), kde nejenom můžeme změnit náležitosti testu, ale také importovat zmiňovaný CSV soubor pomocí tlačítka **Import From File**. K dispozici je ke stažení vzo-

<sup>7</sup>Uniform Resource Locator – řetězec znaků s definovanou strukturou, který slouží k přesné specifikaci umístění zdrojů informací na internetu [9].

<sup>8</sup>Comma-Separated Values – jednoduchý souborový formát určený pro výměnu tabulkových dat. Takovýto soubor se skládá z řádků, ve kterých jsou jednotlivé sloupce v rámci jednoho řádku odděleny oddělovacím znakem. Nejčastěji to bývá čárka nebo středník [7].

rový CSV soubor pro správné zadání všech potřebných a povinných atributů, který nalezneme na URL adrese [https://cf.quizizz.com/csv/new\\_sample.csv](https://cf.quizizz.com/csv/new_sample.csv). Tento soubor má název **new\_sample.csv**. Pro otevření CSV souboru nebo vytvoření svého vlastního můžeme použít známé tabulkové editory Excel z balíčku Microsoft Office či Calc z balíčku OpenOffice nebo obyčejný textový editor. Zmíněné programy se hojně používají na operačních systémech<sup>9</sup> Windows<sup>10</sup>. Pro jiné operační systémy (Linux<sup>11</sup>, macOS<sup>12</sup>) zvolíme odpovídající editory. V CSV souboru musí být znění otázky, dvě až čtyři odpovědi, správná odpověď a časový limit (máme možnost také vložit URL adresu obrázku) separovány oddělovacím znakem.

### 1.5.3 Dokončení testu

Po vytvoření sady otázek a vyplnění všech povinných atributů pro úspěšné dokončení testu klikneme na zelené tlačítko **Finish**. Mezi poslední povinné náležitosti patří vyplnění rozsahu studentských ročníků, pro které je test určen, předmět testu (**Mathematics**) a téma testu (**Trigonometry, Graphs** atd.). K dispozici máme ještě možnost vyplnit jednotlivé tagy<sup>13</sup>, které charakterizují náš vytvořený test a podle nich je test dohledatelný jinými uživateli (pokud je test veřejný). Na závěr klikneme na modré tlačítko **Finish and Create Quiz**.

### 1.5.4 Sazba matematických symbolů

Pro vytvoření matematických testů budeme samozřejmě potřebovat zápis mnoha symbolů či značek jako jsou početní operace, geometrické značení, derivace či integrály. Webový portál Quizizz bohužel nepodporuje sazbu matematických znaků pomocí systému  $\LaTeX$ , ale používá pro vložení vlastní nástroj. V režimu tvorby testu a jednotlivých otázek s odpověďmi se nachází panel funkcí, o kterém jsme hovořili v odstavci 1.5.2. V tomto panelu se nachází symbol  $\epsilon$ .

Po kliknutí na tento symbol se otevře vyskakovací okno, pomocí kterého si můžeme vybrat operace, matematickou symboliku a další znaky, které vkládáme přímo do otázek nebo odpovědí. K dispozici máme několik kategorií, které slušně pokryjí tvorbu otázky či odpovědi téměř ve všech tématech matematiky. Tyto kategorie jsou vypsány v následujícím výčtu.

1. Základní znaky aritmetiky a algebry (sčítání, odčítání, násobení, dělení, rovnost, nerovnost, nekonečno, kartézský součin, horní resp. dolní celá část reálného čísla, zobrazení).
2. Základní řecké symboly (malá řecká abeceda).

<sup>9</sup>Operační systém – základní softwarové vybavení počítače. Program, který umožňuje počítač ovládat. Tvoří rozhraní mezi aplikačními programy a hardwarem [7].

<sup>10</sup>Windows – operační systém od společnosti Microsoft [7].

<sup>11</sup>Linux – operační systém složený z jádra (autor Linus Torvalds) a základních knihoven a nástrojů [7].

<sup>12</sup>macOS – operační systém určený pro počítače Apple Macintosh [7].

<sup>13</sup>Tag – česky štítek, tag označuje nějaký internetový obsah. Například článek v blogu může mít několik tagů, podle toho, o čem pojednává. Tímto způsobem se obsah kategorizuje a články se stejným tagem budou pravděpodobně pojednávat o stejném tématu [8].

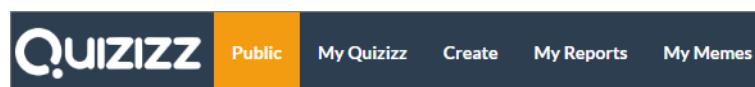
3. Horní a dolní indexy (číselné, písmenné i znakové).
4. Zlomky (sada nadefinovaných zlomků).
5. Statistické znaky (suma, opakované násobení).
6. Stupně, minuty, vteřiny a promile.
7. Analýza (derivace, integrály).
8. Číselné obory (reálná čísla, celá čísla, přirozená čísla atd.).
9. Logické symboly a symboly z teorie množin (logické spojky, kvantifikátory, inkluze, sjednocení, průnik, být prvkem atd.).
10. Geometrické symboly (kolmost, rovnoběžnost, různoběžnost, úhel)
11. Znaky relací.
12. Další matematické znaky (specifické operace atd.).

Tyto matematické symboly nejsou jediné, které lze vložit pomocí panelu funkcí u tvorby otázky a odpovědi. Další možností je vkládání latinské abecedy, velké řecké abecedy a symbolů světových měn.

I přesto, že samotný portál Quizizz nám nabízí široké spektrum symbolů a znaků, nemusíme pomocí nich vysázet všechny matematické znaky. Kupříkladu neumíme pomocí vestavěných nástrojů sestavit kombinační čísla, soustavu rovnic nebo limity. Toto omezení se dá elegantně vyřešit pomocí vložení obrázku. Pomocí systému  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  nebo jiného editoru pro tvorbu matematického textu vytvoříme potřebnou posloupnost znaků a exportujeme ji jako obrázek. Ke znění otázky pak přiložíme vytvořený obrázek se specifickým matematickým textem (vkládání obrázku popsáno v odstavci 1.5.2). Tímto trikem jsme schopni do otázky vložit libovolný matematický znak, ale i tak musíme být obezřetní se sestavováním otázky, protože vložení obrázku do odpovědi není systémem Quizizz podporováno. Tudíž musíme otázku položit takovým způsobem, abychom na ni našli odpověď alespoň pomocí nástroje v panelu funkcí pro vložení matematických symbolů. Například můžeme použít kombinační čísla pomocí vložení obrázku v otázce testu, ale odpovědi už kombinační čísla obsahovat nesmějí, neboť se nenachází v matematických symbolech portálu Quizizz, ani není možné vložit obrázek s kombinačním číslem do odpovědi.

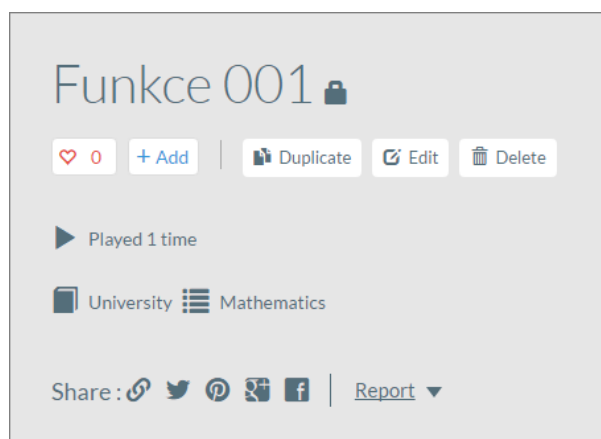
## 1.6 Struktura portálu Quizizz

Důležitou roli v používání portálu Quizizz hraje orientace a přehlednost. V následující podkapitole popíšeme jednotlivé položky hlavního menu (viz obrázek 1.6). Hlavní menu je tvořeno pěti základními sekcemi, které nabízejí další funkce pro zpestření vytvořeného testu.

Obr. 1.6: Hlavní menu s vyznačenou položkou **Public**

V záložce **Public** můžeme vyhledávat veřejné testy jiných uživatelů zadáním klíčového slova a obtížnosti testu. Z vyhledaných testů si můžeme vyfiltrovat testy, které byly nejčastěji spuštěny nebo které jsou nejnovější. Kliknutím na konkrétní test se nám zobrazí jeho informace (počet spuštění, autor, průměrné hodnocení, počet otázek atd.). Tento vybraný test můžeme použít jako vlastní kvíz či domácí úkol, kopírovat ho, sdílet nebo dát najevo, že se nám líbí.

Sekce **My Quizizz** zahrnuje přehled našich testů, ať už vytvořených nebo sdílených od jiných uživatelů. Kliknutím na konkrétní test se nám o něm zobrazí veškeré informace (viz obrázek 1.7), dále také máme možnost s testem manipulovat a provádět potřebné změny. V informacích je viditelný název testu společně s faktem, zda je test soukromý (s ikonou zámku), nebo veřejný (bez ikony zámku). Pokud se nám test líbí, můžeme to dát najevo stisknutím tlačítka se symbolem srdce. Když je navíc test veřejný, mohou své sympatie vůči testu projevit i jiní uživatelé.

Obr. 1.7: Informace o soukromém testu s názvem **Funkce 001**

Pokud tvoříme větší množství testů, kvůli přehlednosti je žádané si je tematicky rozdělit do skupin (např. testy týkající se geometrie, kombinatoriky atd.). K tomu slouží modře psané tlačítko **+ Add**. Ve zobrazeném okně klikneme na **Create a new collection**, napíšeme název skupiny, do které chceme test uložit a potvrdíme tlačítkem **Create Collection**. V sekci **My Quizizz** pak jsou jednotlivé skupiny vidět v položce **Collections**, které můžeme přejmenovat nebo mazat. Po vytvoření testu s podobnou tematikou jej můžeme vložit do příslušné skupiny, abychom udržovali přehlednost a pořádek. Tím si usnadníme hledání konkrétního testu na určité téma. Pokud bychom chtěli test z dané kolekce odstranit, jednoduše klikneme na tlačítko **Remove**, které se nachází u testu v příslušné kolekci.

K dispozici je také možnost duplikování vybraného testu, které uskutečníme pomocí tlačítka **Duplicate**. Zkopírovaný test se pak může libovolně upravovat. Kromě vytváření

duplicit je zde také možnost sdílení na různých sociálních sítích, čehož docílíme jednou z variant v kolonce **Share**. Pomocí tlačítka **Report** můžeme autorovi testu poslat zprávu týkající se nalezené chyby, špatné odpovědi či překlepů.

Doposud zmíněné kroky (sympatie vůči testu, přidání do skupiny, duplikování, sdílení, zaslání zprávy) můžeme provádět jak na testech svých, tak na veřejných testech jiných uživatelů. Poslední dvě alternativy lze provádět pouze u testů, které jsme vytvořili sami nebo duplikovali z veřejných testů. První z nich je editování testu pomocí tlačítka **Edit**. Po jeho zmáčknutí se ocitneme v prostředí pro tvorbu testu, které bylo popsáno v odstavci 1.5.2. V tomto prostředí lze provádět libovolné změny. Nakonec můžeme celý test odstranit kliknutím na tlačítko **Delete**.

U zobrazených otázek je k dispozici sada tří symbolů. Pomocí tlačítka **Slideshow** zahájíme prezentaci testu. Ikona s názvem **Answers** způsobí viditelnost správných odpovědí u každé otázky. Stejná ikona se nachází vedle každé otázky, která ukáže správnou odpověď pouze u příslušné otázky. Poslední symbol s popisem **Print** nám umožní tisk daného testu. Navíc portál Quizizz vygeneruje tiskovou formu v podobě testového archu, kde se automaticky vytváří název testu, pozice pro jméno žáka, jeho třídu, datum a všechny otázky s možnými odpověďmi, tedy papírová podoba našeho elektronicky vytvořeného testu. V záložce hlavního menu **My Quizizz** je k dispozici jedna z nejdůležitějších možností, a to je zpřístupnění testu pro žáky, o které se ale budeme bavit v pozdější podkapitole 1.7

Třetí záložka **Create** slouží k vytvoření nového testu, které bylo popsáno v podkapitole 1.5.

Předposlední záložka **My Reports** shrnuje statistiky a informace (souhrnně report) o jednotlivých testech již vyplněných (sekce **Completed**) nebo o testech, které studenti vyplňují v reálném čase (sekce **Running**, slouží ke kontrole testu typu domácí úkol). V obou případech máme k dispozici údaje o typu testu (kvíz, domácí úkol), název reportu, doba od spuštění testu, počet zúčastněných a úspěšnost testu. Dále můžeme dané reporty přejmenovat, stahovat do vlastního počítače v podobě tabulky nebo vymazat ze seznamu reportů. Výhodnou funkcí je **Select date range**, pomocí které můžeme zobrazit reporty o testech v určitém období (např. testy za určitý měsíc, týden). Vše je znázorněno na obrázku 1.8.

Type	Quiz Name	Date of Quiz	Total Players	Accuracy	Select date range...
L	Název_testu	12 minutes ago	1	100%	[edit] [download] [trash] [View]

Obr. 1.8: Ukázka reportu

Kliknutím na modré tlačítko **View** se nám zobrazí podrobnější informace o vyplněném testu. K dispozici máme přesné datum spuštění nebo možnost tisku vybraného reportu. Dále můžeme vytvářet statistiky testu z pohledu otázek (možnost **Questions**) nebo z pohledu studentů, kteří se testu zúčastnili (možnost **Players**). U otázek máme k dispozici jejich celkovou úspěšnost nebo kolik studentů na danou otázku odpovědělo správně či chybně. Po kliknutí na otázku se nám dokonce zobrazí odpovědi jednotlivých žáků. Statistiky studentů nám poskytují jejich úspěšnost, bodové ohodnocení, čas zahájení testu a IP adresu<sup>14</sup> počítače, ze kterého byl test vyplněn. Informaci o úspěšnosti studenta v daném

<sup>14</sup>IP adresa – adresa každého zařízení připojeného k počítačové síti [8].

testu můžeme poslat rodičům elektronickou poštou pomocí tlačítka **Email to Parent**. Dále můžeme záznam jednotlivých studentů u daného testu vytisknout nebo jej vymazat.

Poslední záložka **My Memes**<sup>15</sup> slouží k vytvoření obrázků, které mohou provázet studenty celým testem. V případě správné odpovědi u konkrétní otázky se objeví obrázek s gratulací či radostným heslem. Naopak u chybné odpovědi se zobrazí obrázek např. s motivujícím heslem pro splnění nadcházející otázky. Použití či nepoužití těchto obrázků je volitelné při spuštění testu (viz podkapitola 1.7). Použití této hravé kombinace testových otázek a obrázků je výhodné používat u mladších žáků základních škol, kteří tak mohou vnímat test jako soutěž. Můžeme využít zakomponovanou sadu obrázků, kopírovat veřejné sady od jiných uživatelů nebo si vytvořit vlastní. Po kliknutí na tlačítko **CREATE** v záložce **My Memes** zvolíme název obrázkového setu, jeho jazyk a zda bude veřejný, nebo soukromý. Vkládáme zvlášť obrázky s textem pro správné (**Correct Memes**) odpovědi (kliknutím na křížek v zeleném podkladu) a chybné (**Incorrect Memes**) odpovědi (kliknutím na křížek v červeném podkladu). Zde musíme provést čtyři kroky. Nejdříve si vybereme jeden z obsažených obrázků pomocí záložky **Select a meme** nebo si nahrajeme vlastní obrázek pomocí tlačítka **Upload your own image**. Poté vepíšeme text do obrázku, který se může vyskytovat v horní (**TOP TEXT HERE**) nebo dolní (**BOTTOM TEXT HERE**) části. Také můžeme měnit jeho barvu. Dále pojmenujeme vytvořený obrázek v kolonce **Name** a uložíme stisknutím tlačítka **SAVE**. Daný obrázek můžeme měnit nebo vymazat. Pokud budeme používat vybraný set obrázků u některého testu, měl by tento set obsahovat tolik obrázků, jako je počet otázek testu, a to jak u správných tak chybných odpovědí. Tímto tak zabráníme tomu, aby se obrázky opakovaly. Po vytvoření všech obrázků ukončíme editaci kliknutím na modré tlačítko **Finish**. V záložce **My Memes** se nám zobrazují jednotlivé sety, které jsme vytvořili. Můžeme je editovat, vymazat či sdílet.

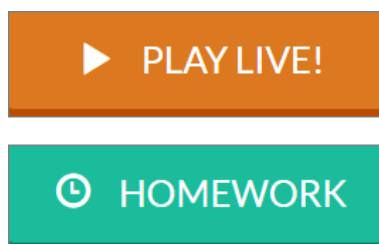
## 1.7 Spuštění testu

Nyní se dostáváme k samotnému testování pomocí portálu Quizizz, před nímž musí dojít ke spuštění testu, které si popíšeme v této podkapitole.

Abychom mohli spustit nějaký test, musíme ho mít vytvořený, což jsme popsali v podkapitole 1.5. K testování také můžeme využít zkopírované veřejné testy jiných uživatelů. Vytvořený test bude k nalezení v přehledu testů v záložce **My Quizizz** (zde se test spouští), jejíž struktura byla charakterizována v podkapitole 1.6. Test můžeme mít také zkopírovaný z veřejné databáze od jiných uživatelů, který se také vyskytuje v přehledu testů. Po kliknutí na příslušný test se zobrazí jeho informace. Zde máme na výběr spustit test jako kvíz (tlačítko **PLAY LIVE!**) nebo jako domácí úkol (tlačítko **HOMEWORK**). Spouštěcí tlačítka

<sup>15</sup>Memes – označení pro nějaký nápad, myšlenku či informaci, která se rychle šíří po internetu v podobě obrázku, odkazu či videa [8].

jsou zobrazeny na obrázku 1.9. Obě možnosti popíšeme zvlášť.



Obr. 1.9: Tlačítka pro spuštění testu

### 1.7.1 Kvíz

Pro spuštění testu jako kvíz (definice viz podkapitola 1.2) volíme tlačítko **PLAY LIVE!**. Po stisknutí tlačítka musíme nastavit základní parametry kvízu, mezi které např. patří promíchání otázek a odpovědí nebo časový limit u otázek. Pro přehlednost je zde uvedena tabulka 1.1 jednotlivých parametrů s českým překladem.

Parametr	Český ekvivalent
Jumble Questions	Promíchá pořadí otázek
Jumble Answers	Promíchá pořadí odpovědí
Show Answers	Student vidí po odpovědi správnou variantu
Show Quiz Review	Studenti vidí všechny své odpovědi na konci testu
Show Leaderboard	Zobrazí průběžné výsledky všech studentů
Question Timer	Zapne časový limit u otázek
Show Memes	Zapne zobrazování obrázků po odpovědi
Play Music	Zapne podkladovou hudbu

Tab. 1.1: Parametry při spuštění kvízu s českým překladem

Každý parametr je vždy nastaven jako zapnutý, což značí tlačítko **ON**. Pokud chceme danou možnost vypnout, klikneme na tlačítko **ON**, které se změní na tlačítko **OFF**. Speciálně u parametru **Show Memes** kliknutím na tlačítko **Select** vybereme danou sadu obrázků. Můžeme využít obsažené obrázkové soupravy nebo použít vlastnoručně vytvořené či zkopírované obrázky s texty (viz podkapitola 1.6). Zapnutí funkce **Question Timer** dodá testování více soutěživosti. Každá otázka je bodově ohodnocena (**Score**). Pokud je tato funkce vypnuta, každá otázka je hodnocena stejným počtem bodů (jedná se tedy pouze správné a chybné odpovědi). Pokud je parametr **Question Timer** zapnut, s uplynávajícím časem klesá také počet získaných bodů za danou otázku. To se pak může projevit ve výsledné tabulce hodnocení. Po uplynutí daného limitu může student dále odpovědět na otázku, ovšem se ziskem minimálního počtu bodů. Při chybné odpovědi se neodečítají žádné body, student získává nula bodů za otázku.

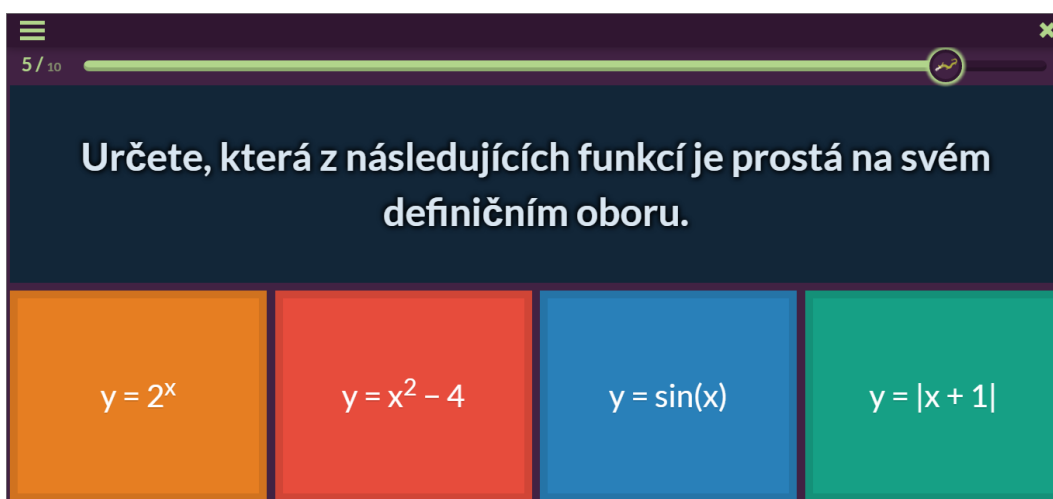
Jakmile máme vše nastaveno, kvíz spustíme kliknutím na tlačítko **Proceed**. Vygeneruje se šestimístný kód, který učitel zveřejní studentům. Pomocí tohoto čísla se mohou studenti



přihlašovat ke kvízu. Tento kód je unikátní právě pro spuštěný kvíz, nelze se s ním ke kvízu připojovat opakovaně. Žáci vloží do adresního řádku internetového prohlížeče svého počítače, tabletu či mobilu URL adresu <https://www.quizizz.com/join> nebo navštíví hlavní stránku portálu Quizizz a kliknou na tlačítko **Join a Game**. Dále vloží daný šestimístný kód a potvrdí tlačítkem **Proceed**. V dalším kroku vepíší své jméno, které může obsahovat až pětadvacet znaků. Posledním opatřením je stisknutí tlačítka **Join Game!**. Každému zúčastněnému se náhodně vytvoří obrázek (většinou zvíře či jiný tvor), který v kvízu vystupuje společně se jménem (portál Quizizz nazývá tento obrázek avatar, dále budeme používat toto označení). V tomto okamžiku vyčkává student na přihlášení všech ostatních.

Mezitím učitel na své obrazovce může pozorovat počet již přihlášených studentů (**Troops**) a jejich jména s avatary. Vyučující může kdykoliv kvíz zrušit pomocí červeného tlačítka **Cancel Game** nebo odebrat konkrétního přihlášeného studenta kliknutím na jeho jméno či avatara. Jakmile je ke kvízu přihlášen alespoň jeden student, učitel má právo spustit kvíz kliknutím na modré tlačítko **Start Game** (pokud není nikdo přihlášen, kvíz nelze spustit) a zahájit odpočet. Po spuštění se lze ke kvízu ještě přihlásit.

Nejprve popíšeme kvíz z pohledu studenta. Studentům se zobrazí první otázka s možnostmi. Kliknutím na danou variantu odpoví na otázku. Student může kvíz opustit kliknutím na ikonu křížku bez možnosti návratu. Dále má student k dispozici informaci o počtu otázek ve tvaru  $x/y$ , kde  $x$  značí pořadí aktuální otázky a  $y$  značí celkový počet otázek. Pokud učitel při spuštění kvízu zapnul funkci **Question Timer**, je otázka časově omezena. To studentovi značí časová úsečka, kde pohybující se avatar značí uplynulý čas. Student na této časové úsečce také vidí avatary jiných studentů, kteří značí čas jejich odpovědi u dané otázky. V nabídce kvízu, která je reprezentována ikonou tří vodorovných čar, si může student změnit kompozici kvízu (pozadí, barva) nebo zapnout či vypnout hudbu. Všechno je názorně zobrazeno na obrázku 1.10.



Obr. 1.10: Ukázka otázky s možnostmi

Po kliknutí na odpověď se studentovi ukáže získaný počet bodů za otázku (při vypnutí funkce **Question Timer** je počet bodů za každou správně odpovězenou otázku konstantní), správná varianta (učitel zapnul při spuštění kvízu funkci **Show Answers**) dané otázky

a průběžné pořadí (učitel zapnul při spuštění kvízu funkci **Show Leaderboard**) vzhledem k ostatním (zobrazí se také součet bodů za odpovězené otázky). Po zodpovězení všech otázek má student k dispozici celkové pořadí (pokud byla při spuštění kvízu zapnuta příslušná funkce), celkový počet bodů a procentuální úspěšnost. Dále může pozorovat souhrn všech svých odpovědí na všechny otázky (učitel zapnul při spuštění kvízu funkci **Show Quiz Review**). K dispozici má také možnost sdílet svůj výsledek na sociálních sítích. Student kvíz ukončí kliknutím na tlačítko **Exit and play another game** a potvrdí modrým tlačítkem **Yes**.

Nyní popíšeme situaci a možnosti učitelovy obrazovky při testování. Učitel má k dispozici hlavní informace o kvízu jako je název, počet zúčastněných a číselný kód. Dále může kvíz kdykoliv ukončit kliknutím na tlačítko **End Game**. V průběhu kvízu má učitel k dispozici počítadlo správných odpovědí (**Total Correct**) a počítadlo chybných odpovědí (**Total Wrong**) všech studentů, kteří si kvíz zapnuli. Učitel také vidí všechna jména zúčastněných žáků spolu s jejich vygenerovanými avatary. U každého studenta se v podobě červené (chybná odpověď) a zelené (správná odpověď) čáry zobrazuje jeho úspěšnost. Šedá úsečka znázorňuje, že nebyly zodpovězeny všechny otázky. Poslední záležitostí pro učitele je seznam všech otázek, u kterých může pozorovat kolik jedinců na ni odpovědělo správně či chybně nebo kolik studentů na danou otázku ještě neodpovídalo. Pedagog tak může sledovat úspěšnost každého žáka, ale také úspěšnost každé otázky.

Jakmile každý student zodpoví všechny otázky, kvíz se automaticky ukončí a zobrazí se finální shrnutí. Pomocí tlačítka **Review Question** nebo kliknutím na danou položku v seznamu otázek se odkážeme na znění otázek s možnostmi a správnou odpovědí. Pomocí tlačítka **Export results** vyexportujeme tabulkový záznam daného kvízu do našeho zařízení, který můžeme zkoumat i bez připojení k internetu. Stisknutím tlačítka **Play Again** můžeme spustit kvíz znovu. Dále má učitel k dispozici resumé každého studenta v podobě získaných bodů a přehledu správných a chybných odpovědí a nezodpovězených otázek. Na závěr figuruje seznam otázek s počtem správných a chybných odpovědí. Podrobnější informace o hodnocení jsou k nalezení v záložce **My Reports**, jejíž struktura byla popsána v podkapitole 1.6. Učitel má také možnost sdílet výsledky kvízu na vybrané sociální síti.

## 1.7.2 Domácí úkol

Domácí úkol je typ testu, který se nemusí vyplňovat ve vyučovací hodině. Tento typ jsme definovali v podkapitole 1.2. Domácí úkol zpravidla může mít náročnost jako kvíz, ale na jeho vypracování mají studenti až několik dní. Proto je dobrou pomůckou pro domácí přípravu. Nemusí být vypracován na školních zařízeních, ale na vlastních počítačích, tabletech či mobilech.

Pro zavedení domácího úkolu (stejně jako u kvízu) klikneme na záložku **My Quizizz** a vybereme příslušný test. Tentokrát pro spuštění domácího úkolu volíme tlačítko **HOMEWORK**.

Poté nastavíme časové rozhraní, ve kterém je možné domácí úkol vypracovat. Určíme datum a čas jako poslední možný termín pro vypracování domácího úkolu, přičemž maximální možná doba na vypracování činí čtrnáct dní včetně dne spuštění.

Nastavení základních parametrů domácího úkolu je stejné jako u kvízu, které bylo popsáno v tabulce 1.1. Na závěr už jen stačí kliknout na tlačítko **Proceed**. Učitel má možnost

hned změnit nejzazší časovou hranici (**Deadline**) kliknutím na tlačítko **edit**. Zde změní datum a čas a potvrdí tlačítkem **Save**. Také má k dispozici okamžité zrušení domácího úkolu pomocí tlačítka **End Game**. Nejpodstatnější záležitostí však je vygenerování šestimístného kódu, pomocí kterého se studenti ze svého zařízení přihlašují k domácímu úkolu. Tento číselný kód musí učitel sdělit žákům, který je opět unikátní pouze pro daný domácí úkol. Aby studenti měli přístup k domácímu úkolu pomocí počítače, mobilu či tabletu, musí ve svém prohlížeči navštívit hlavní stránku portálu Quizizz a kliknout na tlačítko **Join a Game** nebo do adresního řádku prohlížeče vložit URL adresu <https://www.quizizz.com/join>. Poté vloží šestimístný spouštěcí kód, který obdrželi od učitele, a potvrdí tlačítkem **Proceed**. Dalším krokem je vložení jména, pod kterým bude student domácí úkol vyplňovat. Kliknutím na tlačítko **Join Game!** se studentovi vytvoří avatar. Nyní žák nemusí čekat na spuštění od učitele, jelikož se jedná o domácí úkol, který spustí pomocí tlačítka **Start**.

Možnosti studenta při domácím úkolu jsou stejné jako kvízu, které byly popsány v odstavci 1.7.1.

Aby učitel mohl pozorovat průběh domácího úkolu, musí kliknout na záložku **My Reports**. Ve variantě **Running** je seznam všech běžících testů (kvíz, domácí úkol). Kliknutím na daný test se zobrazí jeho výsledky a informace. Využití a práce se záložkou **My Reports** bylo popsáno v podkapitole 1.6.

## Kapitola 2

### Ukázka testů

Teorii tvorby testů pomocí portálu Quizizz máme za sebou. Nyní je čas na praktickou ukázkou. V následující kapitole bude ukázka sady testů pro vybrané téma ze středoškolské matematiky, konkrétně Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. Tento okruh byl zvolen záměrně, neboť jeho obsahem je velké množství obrázků, grafů a matematických vzorců. To nám poslouží k tomu, abychom vyzkoušeli všechny potřebné funkce portálu Quizizz.

Ukázku bude tvořit sada čtyř testů. Všechny testy mají deset otázek a jsou zaměřeny na jiné funkce portálu Quizizz jako je vkládání obrázků, použití matematických symbolů (příklady) či psaní obyčejného textu (teorie). Pro každý test jsou vytvořeny speciální podkapitoly 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4, ve kterých budou znázorněny všechny otázky a možnosti se správnou variantou. Všechny testy jsou veřejné a mohou je spustit i osoby neregistrované na portálu Quizizz. Pro jejich spuštění stačí kliknout na příložený odkaz v příslušné podkapitole nebo vložit do vyhledávače portálu Quizizz jeho jméno. Poté klikneme na tlačítko **PLAY LIVE!** (spustíme test jako kvíz, spuštění testu jako domácí úkol není bez registrace k dispozici). Objeví se varování, které nám sděluje, že bez registrace nebudeme mít přístup k uchování reportu testu. Tomu se vyhneme kliknutím na červené tlačítko **Skip (reports won't be saved)**. Nyní máme k dispozici známé nastavení a spuštění testu, které bylo popsáno v podkapitole 1.7. Report testu máme k dispozici pouze na jeho konci bez možnosti uložení či exportu.

V ukázkových testech se stává, že za správné možnosti jsou např. voleny pouze dvě varianty. To vůbec nevádí, protože při spuštění testu máme k dispozici funkci na promíchání odpovědí, tedy při každém novém spuštění testu bude správné odpovědi přiřazena náhodná pozice. Opakovaná správná varianta je pouze zde, v tištěné podobě, aby byla odkryta správná odpověď. Tu samou funkci máme k dispozici také na promíchání pořadí otázek. Tudiž otázky se stejnou problematikou nemusí být vždy za sebou, neboť při každém spuštění testu bude všem otázkám přiřazeno náhodné pořadí.

Obsahem testů jsou otázky a příklady, které byly převzaty z knih Diferenciální počet funkcí jedné proměnné [4], Matematika – příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy [14] a Přehled středoškolské matematiky [15].

## 2.1 První test

První test je zaměřen na početní část. Objevuje se v něm mnoho matematických symbolů, proto se hojně využívá integrovaný panel funkcí pro vkládání matematického značení. Jak už bylo uvedeno v odstavci 1.5.4 v kapitole 1, aplikace Quizizz neumožňuje vkládání matematických vzorců pomocí systému  $\text{\LaTeX}$ . Proto jsou také v prvním testu vloženy složitější matematické symboly pomocí obrázku.

Název testu: **Diferencialni pocet funkcí jedne promenne 1**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58b8602cf1f1ca4e482958ac>

**Otázka č. 1:** Rozhodněte, který z následujících předpisů neudává funkci na dané množině.

Možnosti:

A)  $y^2 = x \wedge x \in \mathbb{R}$     B)  $y = 2x - 1 \wedge x \in \mathbb{R}$     C)  $y = x^2 \wedge x \in \mathbb{R}$     D)  $y = \frac{x}{2} \wedge x \in \mathbb{R}$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 2:** Určete definiční obor dané funkce  $f$ .

$$f : y = \log_{10}(x - 3)$$

Možnosti:

A)  $\mathbb{R}$     B)  $(3, \infty)$     C)  $\mathbb{R} - \{3\}$     D)  $\mathbb{R} - \{-3\}$

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 3:** Jsou dány dvě funkce  $f(x) = 3x + 1$ ,  $g(x) = x^2 + 3x + 2$ . Vypočítejte  $f(g(1))$ .

Možnosti:

A) 19    B) 30    C) 10    D) 24

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 4:** Určete, která z následujících funkcí je prostá na svém definičním oboru.

Možnosti:

A)  $y = 2^x$     B)  $y = x^2 - 4$     C)  $y = |x + 1|$     D)  $y = \sin x$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 5:** Rozhodněte, ke které z daných funkcí (na svém definičním oboru) neexistuje funkce inverzní.

Možnosti:

A)  $y = 2x - 1$     B)  $y = x^2 - 2x$     C)  $y = 3^x$     D)  $y = x^{\frac{1}{2}}$

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 6:** Rozhodněte, která z následujících posloupností není rostoucí (v každém případě jde  $n$  od 1 do  $\infty$ ).

Možnosti:

- A)  $(-2n + 3)$     B)  $(n)$     C)  $(\log_{10} n)$     D)  $(n^2 + 2n + 4)$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 7:** Vypočítejte danou limitu.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

Možnosti:

- A) 4    B) 0    C) 2    D) -2

Správná odpověď: A

**Otázka č. 8:** Vypočítejte danou limitu.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + 5}{3x - 6}$$

Možnosti:

- A)  $\frac{1}{3}$     B)  $\infty$     C) 0    D) 1

Správná odpověď: A

**Otázka č. 9:** Užitím definice derivace vypočítejte derivaci funkce  $f(x) = x^2 - 4x$  v daném bodě  $x_0 = 1$ .

Možnosti:

- A) -2    B) 2    C) 4    D) -4

Správná odpověď: A

**Otázka č. 10:** Derivujte funkci  $f$  podle pravidel pro derivaci součinu.

$$f : y = x \cdot \sin x$$

Možnosti:

- A)  $\sin x + x \cdot \cos x$     B)  $\sin x \cdot \cos x + x$     C)  $\cos x + x \cdot \sin x$     D)  $x \cdot \cos x - \sin x$

Správná odpověď: A

## 2.2 Druhý test

Druhý test obsahuje teoretické otázky z tématu Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. Využívá se zde základní tvoření otázek a odpovědí, z malé části pak vložení matematických symbolů ze zakomponovaného panelu funkcí.

Název testu: **Diferencialni pocet funkcí jedne promenne 2**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58b8613504c76e6848934e0b>

**Otázka č. 1:** Jakým vztahem je definována funkce  $\operatorname{sgn} x$ ?

Možnosti:

$$\begin{array}{ll} \text{A) } \operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1 & \text{pro } x > 0 \\ 0 & \text{pro } x = 0 \\ -1 & \text{pro } x < 0 \end{cases} & \text{B) } \operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Q} \\ 0 & x \in \mathbb{I} \end{cases} \\ \text{C) } \operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1 & \text{pro } x < 0 \\ 0 & \text{pro } x = 0 \\ -1 & \text{pro } x > 0 \end{cases} & \text{D) } \operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{I} \\ 0 & x \in \mathbb{Q} \end{cases} \end{array}$$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 2:** Co musí platit pro každé  $x \in D(f)$ , aby byla funkce  $f$  sudá?

Možnosti:

$$\begin{array}{ll} \text{A) } -x \in D(f) \wedge f(-x) = f(x) & \text{B) } f(-x) = f(x) \\ \text{C) } -x \in D(f) \wedge f(-x) = -f(x) & \text{D) } -x \in D(f) \end{array}$$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 3:** Nechť  $f$  je funkce,  $M$  podmnožina jejího definičního oboru  $D(f)$ . Pro každé dva prvky  $x_1, x_2 \in M$  platí: Je-li  $x_1 < x_2$ , pak  $f(x_1) < f(x_2)$ . Co jsme právě definovali?

Možnosti:

$$\begin{array}{ll} \text{A) Funkce rostoucí na množině } M & \text{B) Funkce neklesající na množině } M \\ \text{C) Funkce klesající na množině } M & \text{D) Funkce nerostoucí na množině } M \end{array}$$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 4:** Nechť  $f$  je funkce, která je dána předpisem  $f : D(f) \rightarrow H(f)$ . Jakou vlastnost musí splňovat toto zobrazení, aby k funkci  $f$  existovala funkce inverzní  $f^{-1}$ ?

Možnosti:

- A) Zobrazení je bijektivní      B) Zobrazení je surjektivní  
C) Zobrazení je injektivní      D) Ani jedna z uvedených možností

Správná odpověď: A

**Otázka č. 5:** Jak se souhrnně nazývají funkce arcsin, arccos, arctg, arccotg?

Možnosti:

- A) Cyklometrické funkce      B) Periodické funkce  
C) Goniometrické funkce      D) Trigonometrické funkce

Správná odpověď: A

**Otázka č. 6:** Která z následujících funkcí není spojitá v každém bodě  $x \in \mathbb{R}$ ?

Možnosti:

- A)  $\operatorname{sgn} x$       B)  $f(x) = c, c \in \mathbb{R}$       C)  $x^2 + 1$       D)  $\sin x$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 7:** Najděte chybu mezi derivacemi elementárních funkcí.

Možnosti:

- A)  $(a^x)' = a^x \cdot \frac{1}{x}$       B)  $(e^x)' = e^x$       C)  $(\sin x)' = \cos x$       D)  $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}, n \in \mathbb{R}$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 8:** Jak se nazývá následující věta: Nechť funkce  $f \in C\langle a, b \rangle$  má v každém bodě intervalu  $(a, b)$  vlastní nebo nevlastní derivaci a nechť  $f(a) = f(b)$ . Pak existuje  $c \in (a, b)$  tak, že  $f'(c) = 0$ .

Možnosti:

- A) Rolleova věta      B) Cauchyova věta      C) Lagrangeova věta      D) Weierstrassova věta

Správná odpověď: A



**Otázka č. 9:** Nechť je dán polynom  $P(x) = a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_1 \cdot x + a_0$ , kde  $a_0, a_1, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ . Co rozumíme stupněm polynomu  $P(x)$ ?

Možnosti:

- A)  $n$     B)  $a_n$     C)  $a_0$     D)  $x$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 10:** Jakým vztahem definujeme  $n$ -tou derivaci (derivaci  $n$ -tého řádu) funkce  $f$ ?

Možnosti:

- A)  $f^{(n)} = (f^{(n-1)})'$     B)  $f^{(n)} = (f^{(n+1)})'$     C)  $f^{(n)} = (f^{(n-2)})'$     D)  $f^{(n)} = (f^{(n+2)})'$

Správná odpověď: A

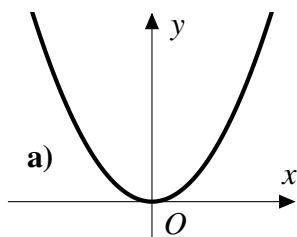
## 2.3 Třetí test

Třetí test se specializuje na vkládání obrázků, což je u Diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné velice důležité. Máme tak k dispozici obohacení testu pomocí grafů funkcí či diagramů. V otázce může vystupovat obrázek samostatně, pokud je z něj zřejmé, co se po studentovi vyžaduje nebo jej můžeme doplnit textem v editoru otázek při tvorbě testu. Obrázek lze vkládat pouze do otázky, nikoliv do odpovědi (viz odstavec 1.5.4).

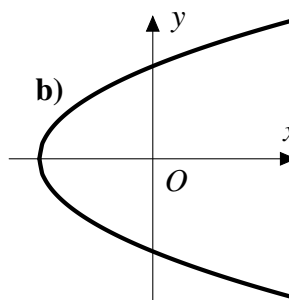
Název testu: **Diferencialni pocet funkcí jedne promenne 3**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58b8619e04c76e6848934e58>

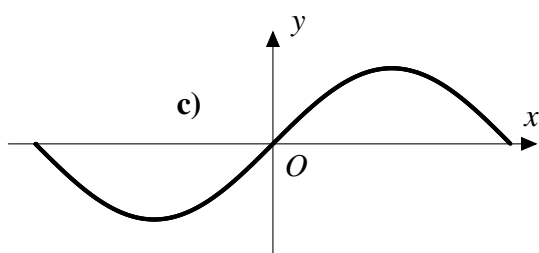
**Otázka č. 1:** Který z následujících grafů nereprezentuje funkci?



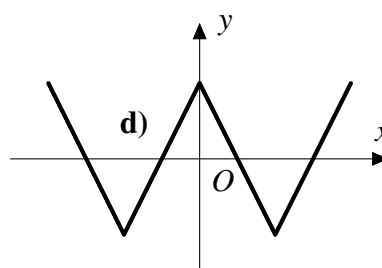
Obr. 2.1: Graf 1 k otázce č. 1



Obr. 2.2: Graf 2 k otázce č. 1



Obr. 2.3: Graf 3 k otázce č. 1



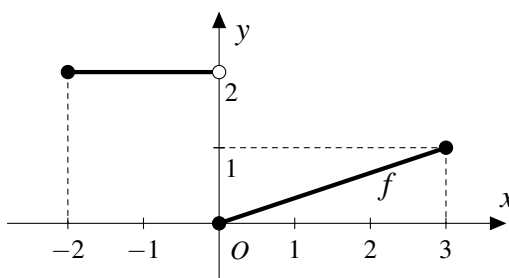
Obr. 2.4: Graf 4 k otázce č. 1

Možnosti:

- A) a)    B) b)    C) c)    D) d)

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 2:** Určete definiční obor a obor hodnot pro funkci  $f$  na obrázku.



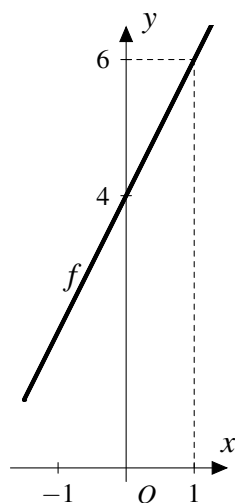
Obr. 2.5: Graf k otázce č. 2

Možnosti:

- A)  $D(f) = \langle -2, 3 \rangle, H(f) = \langle 0, 1 \rangle \cup \{2\}$   
 B)  $D(f) = \langle 0, 1 \rangle \cup \{2\}, H(f) = \langle -2, 3 \rangle$   
 C)  $D(f) = \langle -2, 3 \rangle - \{0\}, H(f) = \langle 0, 1 \rangle \cup \{2\}$   
 D)  $D(f) = \langle -2, 3 \rangle, H(f) = \langle 0, 2 \rangle$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 3:** Zapište funkční předpis lineární funkce  $f$ , která je zobrazena na obrázku.



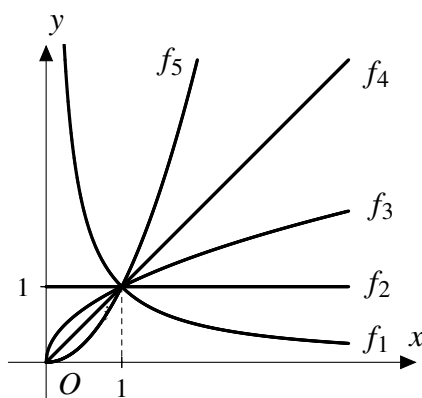
Obr. 2.6: Graf k otázce č. 3

Možnosti:

- A)**  $y = 2x + 4$     **B)**  $y = 2x + 6$     **C)**  $y = 2x - 4$     **D)**  $y = 2x + 2$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 4:** Která z funkcí  $f_1$  až  $f_5$  na obrázku odpovídá předpisu  $y = x^s$ ,  $s \in \mathbb{R}$ ,  $0 < s < 1$ ,  $x > 0$ ?



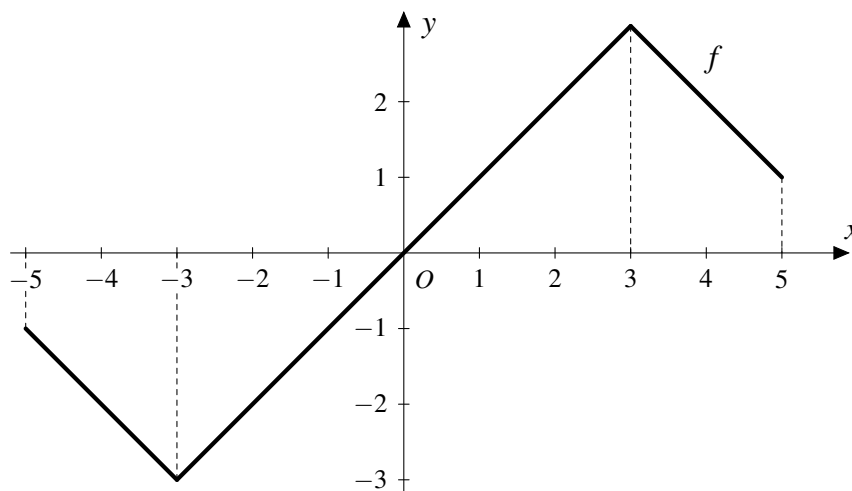
Obr. 2.7: Graf k otázce č. 4

Možnosti:

- A)**  $f_3$     **B)**  $f_1$     **C)**  $f_5$     **D)**  $f_4$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 5:** Na jakém intervalu je funkce  $f$  na obrázku rostoucí?



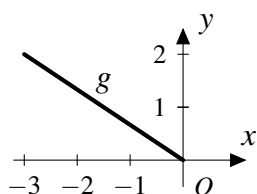
Obr. 2.8: Graf k otázce č. 5

Možnosti:

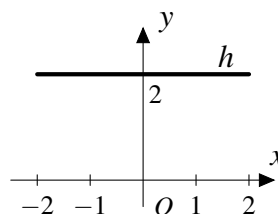
- A)**  $\langle -3, 3 \rangle$     **B)**  $\langle -5, 5 \rangle$     **C)**  $\langle -3, 5 \rangle$     **D)**  $\langle -5, 3 \rangle$

Správná odpověď: **A**

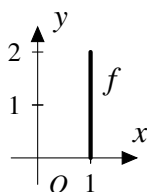
**Otázka č. 6:** Která z funkcí na obrázku představuje konstantní funkci?



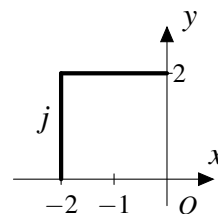
Obr. 2.9: Graf 1 k otázce č. 6



Obr. 2.10: Graf 2 k otázce č. 6



Obr. 2.11: Graf 3 k otázce č. 6



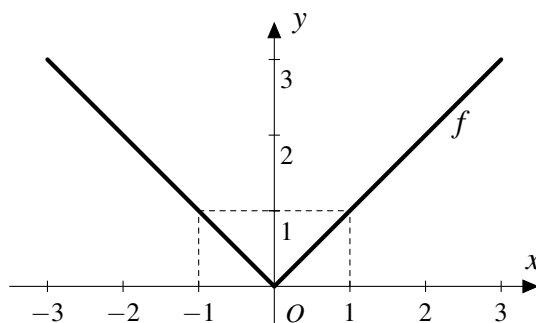
Obr. 2.12: Graf 4 k otázce č. 6

Možnosti:

A)  $h$     B)  $f$     C)  $g$     D)  $j$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 7:** Jaký předpis má funkce  $f$  na obrázku?



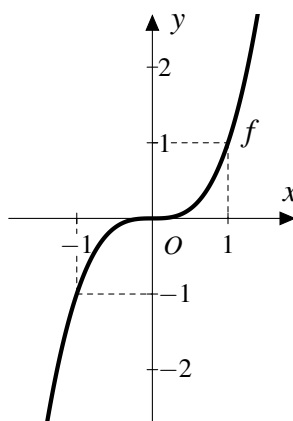
Obr. 2.13: Graf k otázce č. 7

Možnosti:

A)  $y = |x|$     B)  $y = x^2$     C)  $y = \frac{1}{x}$     D)  $y = x^{\frac{1}{2}}$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 8:** Jaký předpis bude odpovídat funkci  $f$  na obrázku?



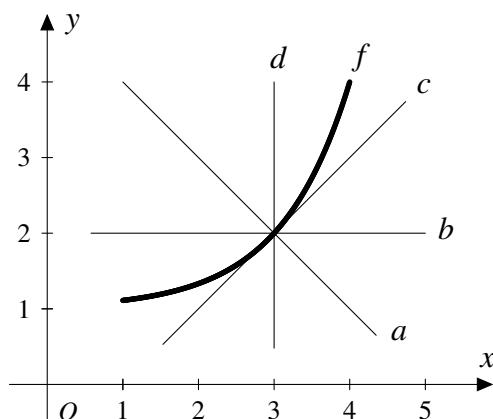
Obr. 2.14: Graf k otázce č. 8

Možnosti:

A)  $y = x^3$     B)  $y = x^4$     C)  $y = x^{-3}$     D)  $y = x^{-2}$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 9:** Která z křivek ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ) je tečnou ke grafu funkce  $f$  na obrázku?



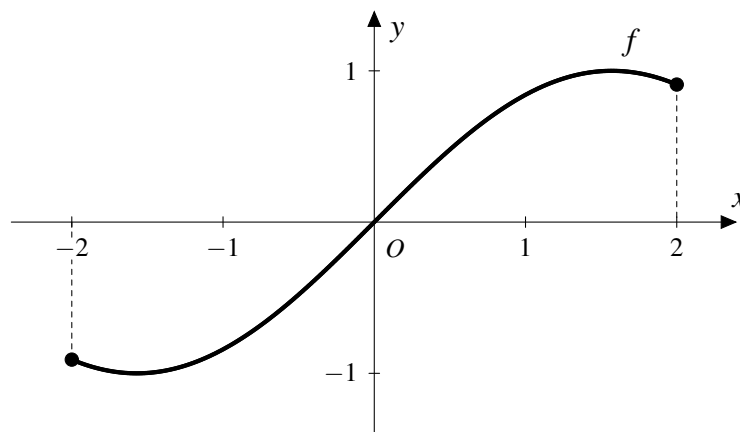
Obr. 2.15: Graf k otázce č. 9

Možnosti:

- A)  $a$     B)  $b$     C)  $c$     D)  $d$

Správná odpověď: **C**

**Otázka č. 10:** Rozhodněte o omezenosti funkce  $f$  na obrázku.



Obr. 2.16: Graf k otázce č. 10

Možnosti:

- A) Omezená shora, není omezená zdola    B) Omezená  
C) Omezená zdola, není omezená shora    D) Není omezená

Správná odpověď: **B**

## 2.4 Čtvrtý test

Čtvrtý test je ukázkou všech funkcí portálu Quizizz. Objevuje se v něm vkládání textu, základních matematických symbolů, složitějších matematických symbolů pomocí obrázku a na závěr vložení obrázku společně s textovým zněním otázky.

Název testu: **Diferencialni pocet funkcí jedne promenne 4**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58b862329ed6182e48bec870>

**Otázka č. 1:** Která funkce je vždy souměrná podle osy  $y$  v souřadnicovém systému?

Možnosti:

- A) Lichá funkce    B) Sudá funkce    C) Prostá funkce    D) Rostoucí funkce

Správná odpověď: **B**

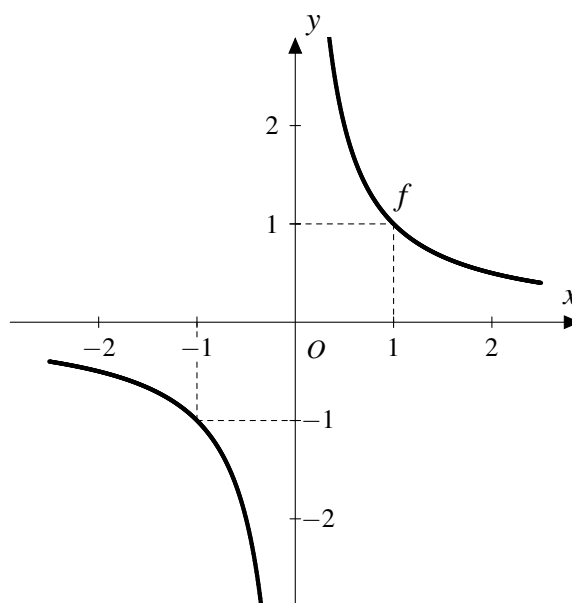
**Otázka č. 2:** Identifikujte, jakou funkci  $f$  popisuje následující definice: Nechť  $0 \neq p \in \mathbb{R}$  je takové, že pro každé  $x \in D(f)$  je též  $x \pm p \in D(f)$  a platí  $f(x \pm p) = f(x)$ .

Možnosti:

- A) Periodická funkce    B) Omezená funkce    C) Klesající funkce    D) Inverzní funkce

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 3:** Jak se nazývá graf funkce  $f$  na obrázku?



Obr. 2.17: Graf k otázce č. 3

Možnosti:

- A) Hyperbola    B) Parabola    C) Asymptota    D) Elipsa

Správná odpověď: A

**Otázka č. 4:** Nalezňte správnou trojici hodnot goniometrických funkcí z možností A až D.

Možnosti:

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  | $\sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$       | $\cotg \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$                    | $\tg \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$             |
| <b>A)</b> $\cotg \frac{\pi}{6} = \sqrt{3}$ | <b>B)</b> $\cos 0 = 1$                   | <b>C)</b> $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ | <b>D)</b> $\cotg \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| $\tg \frac{\pi}{4} = 1$                    | $\tg \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ | $\sin 0 = 0$  | $\cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$            |

Správná odpověď: D

**Otázka č. 5:** Určete prvních pět členů posloupnosti dané vzorcem pro  $n$ -tý člen.

$$a_n = (-1)^n$$

Možnosti:

- A) 1, 1, 1, 1, 1    B) -1, -1, -1, -1, -1    C) -1, 1, -1, 1, -1    D) 1, -1, 1, -1, 1

Správná odpověď: C

**Otázka č. 6:** Stanovte, ve kterých bodech  $x$  je zadaná funkce spojitá.

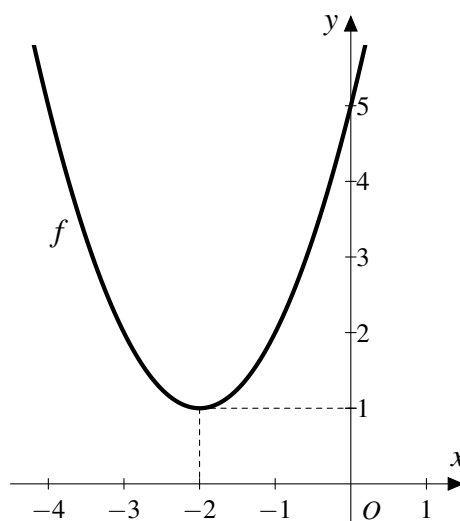
$$y = \frac{x}{x^2 - 1}$$

Možnosti:

- A)  $x \in \mathbb{R} - \{\pm 1\}$     B)  $x \in \mathbb{R}$     C)  $x \in \mathbb{R} - \{1\}$     D)  $x \in \mathbb{R} - \{-1\}$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 7:** Jakým předpisem je reprezentována funkce  $f$  na obrázku?



Obr. 2.18: Graf k otázce č. 7



Možnosti:

**A)**  $y = (x + 2)^2 + 1$    **B)**  $y = (x - 2)^2 + 1$    **C)**  $y = (x^2 + 2) + 1$    **D)**  $y = (x + 2)^2 - 1$

Správná odpověď: **A****Otázka č. 8:** Vypočítejte limitu pomocí l'Hospitalova pravidla.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

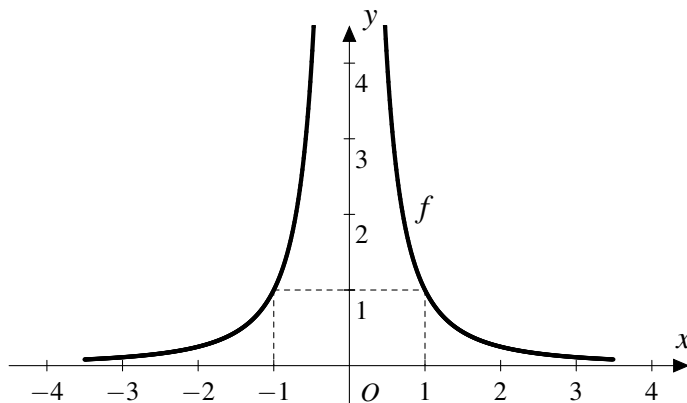
Možnosti:

**A)** 1   **B)** 0   **C)**  $\frac{1}{2}$    **D)** 2

Správná odpověď: **C****Otázka č. 9:** Nechť je dána funkce  $y = [x]$  pro každé  $x \in \mathbb{R}$ , kde symbol  $[x]$  značí celou část reálného čísla  $x$ , tj. platí  $[x] \leq x < [x] + 1$ . Rozhodněte, která z možností je zapsaná chybně.

Možnosti:

**A)**  $[5, 82] = 5$    **B)**  $[-4, 21] = -5$    **C)**  $[\frac{3}{4}] = 0$    **D)**  $[\pi] = 4$

Správná odpověď: **D****Otázka č. 10:** Jaký předpis má funkce  $f$  na obrázku ( $n \in \mathbb{N}$ )?

Obr. 2.19: Graf k otázce č. 10

Možnosti:

**A)**  $y = x^n$ ,  $n$  je liché   **B)**  $y = x^{-n}$ ,  $n$  je sudé

**C)**  $y = x^n$ ,  $n$  je sudé   **D)**  $y = x^{-n}$ ,  $n$  je liché

Správná odpověď: **B**

# Kapitola 3

## Testy použitelné pro výuku

V minulé kapitole byla ukázka testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné, která poukazovala na možnosti a funkce portálu Quizizz při tvorbě testu (vlození obrázku, vlození matematických symbolů atd.).

V této kapitole bude vytvořena sada testů na jednotlivá témata Diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné, která může být využita k reálné výuce. Mezi jednotlivá témata patří tyto okruhy.

1. Funkce.
2. Posloupnosti a řady.
3. Spojitost a limita funkce.
4. Derivace funkce.

Jedná se tedy o sadu čtyř testů, z nichž každý má osm otázek. Počet odpovědí je u otázek různý, přičemž minimální počet jsou dvě odpovědi a maximální počet čtyři odpovědi. Po dokončení daného tématu může učitel využít k testování příslušný test. Všechny testy jsou přístupné a veřejné na daných odkazech v odpovídající podkapitole (3.1, 3.2, 3.3 a 3.4), pomocí kterých můžeme testy spustit. Také je můžeme dohledat na portálu Quizizz podle názvu. Znázorněny jsou také všechny otázky a odpovědi se správnou možností.

Při spuštění každého testu pomocí portálu Quizizz můžeme využít funkci pro změnu pořadí odpovědí. Tudíž při každém novém spuštění testu bude odpovědím přiřazena náhodná pozice.

Všechny příklady a úlohy v této kapitole byly čerpány ze středoškolských učebnic Matematika pro gymnázia: diferenciální a integrální počet [6], Matematika pro gymnázia: funkce [11], Matematika pro gymnázia: goniometrie [12] a Matematika pro gymnázia: posloupnosti a řady [13].

### 3.1 Funkce

Prvním okruhem Diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné jsou funkce. V tomto testu se vyskytují grafy, teorie i příklady. Obsahem jsou kvadratické funkce, logaritmické funkce, goniometrické funkce, nepřímá úměrnost, mocninné funkce a vlastnosti funkcí.

Název testu: **Funkce 001**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58e9419be060e1cc3b434180>

**Otázka č. 1:** Vypočítejte hodnotu funkce  $y = 2x^2 - 3x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ , v bodě  $-4$ .

Možnosti:

- A) 20      B) 44      C)  $-44$       D)  $-20$

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 2:** Nechť  $f$  je funkce. Pro každé dva prvky  $x_1, x_2 \in D(f)$  platí: Je-li  $x_1 < x_2$ , pak  $f(x_1) > f(x_2)$ . Co jsme právě definovali?

Možnosti:

- A) Funkce rostoucí    B) Funkce klesající    C) Funkce prostá    D) Funkce konstantní

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 3:** Jaký tvar má funkce, která reprezentuje nepřímou úměrnost na množině  $\mathbb{R} - \{0\}$ ?

Možnosti:

- A)  $y = \frac{k}{x}$ ,  $k \in \mathbb{R} - \{0\}$       B)  $y = ax + b$ ,  $a, b \in \mathbb{R} - \{0\}$   
 C)  $y = c$ ,  $c \in \mathbb{R} - \{0\}$       D)  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $a, b, c \in \mathbb{R} - \{0\}$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 4:** Ke každému nezápornému číslu existuje jednoznačně určená jeho druhá odmocnina. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A) Ano      B) Ne      C) Nelze rozhodnout

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 5:** Která z funkcí je inverzní k funkci  $y = \log_a x$ ?

Možnosti:

- A)  $y = a^x$ ,  $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$       B)  $y = x^a$ ,  $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$   
 C)  $y = a^x$ ,  $a \in \mathbb{R} - \{1\}$       D)  $y = a \cdot x$ ,  $a \in \mathbb{R} - \{1\}$

Správná odpověď: **A**

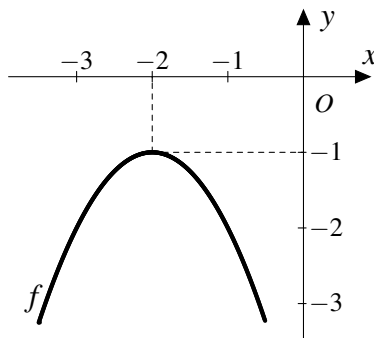
**Otázka č. 6:** Čemu se rovná  $\frac{\sin x}{\cos x}$  ?

Možnosti:

- A)  $\operatorname{tg} x$     B)  $\operatorname{cotg} x$     C)  $\operatorname{arctg} x$     D)  $\operatorname{arccotg} x$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 7:** Jaký předpis má funkce  $f$  na obrázku?



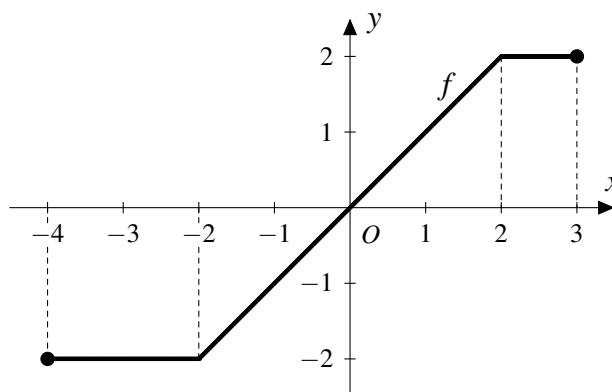
Obr. 3.1: Graf k otázce č. 7

Možnosti:

- A)  $y = -(x+2)^2 - 1$     B)  $y = -(x-2)^2 - 1$   
 C)  $y = -(x+2)^2 + 1$     D)  $y = -(x-2)^2 + 1$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 8:** Jakou vlastnost má daná funkce  $f$  na obrázku?



Obr. 3.2: Graf k otázce č. 8

Možnosti:

- A) Funkce  $f$  je sudá    B) Funkce  $f$  je lichá    C) Funkce  $f$  není sudá ani lichá

Správná odpověď: **C**

## 3.2 Posloupnosti a řady

Tématem druhého testu, který obsahuje teoretické otázky, jsou posloupnosti a řady. Konkrétně test obsahuje posloupnosti dané vzorcem pro  $n$ -tý člen, součet členů a diference aritmetické posloupnosti, vlastnosti posloupností, posloupnost zadaná bodovým grafem a konvergentní posloupnost.

Název testu: **Posloupnosti a rady 002**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58e9439630df97b93b556405>

**Otázka č. 1:** Co musí platit pro definiční obor funkce  $f$ , aby funkce  $f$  byla posloupností?

Možnosti:

- A)  $D(f) = \mathbb{R}$       B)  $D(f) = \mathbb{Z}$       C)  $D(f) = \mathbb{N}$       D)  $D(f) = \mathbb{Q}$

Správná odpověď: **C**

**Otázka č. 2:** Napište prvních pět členů posloupnosti dané vzorcem pro  $n$ -tý člen.

$$\left(0,5 + 0,5 \cdot (-1)^n\right)_{n=1}^{\infty}$$

Možnosti:

- A) 0, 1, 0, 1, 0      B) 1, 0, 1, 0, 1      C) 0, 2, 0, 2, 0      D) 2, 0, 2, 0, 2

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 3:** Jakým vztahem je určena Bernoulliho nerovnost?

Možnosti:

- A)  $(1+x)^n \leq 1+nx$       B)  $(1+x)^n \geq 1+nx$   
 C)  $(1+x)^n > 1+nx$       D)  $(1+x)^n < 1+nx$

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 4:** Určete vzorec pro výpočet součtu  $s_n$  prvních  $n$  členů aritmetické posloupnosti, tj.  $a_1 + a_2 + \dots + a_n$ .

Možnosti:

- A)  $\frac{n}{2} \cdot (a_1 + a_n)$       B)  $\frac{n}{2} \cdot (a_1 - a_n)$   
 C)  $\frac{1}{2} \cdot (a_1 + a_n)$       D)  $\frac{n}{2} \cdot (a_1 \cdot a_n)$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 5:** Geometrická posloupnost  $(a_n)$  s kvocientem  $q$  je omezená, právě když:

Možnosti:

- A)**  $a_1 > 0, q > 1$     **B)**  $|q| \leq 1$  nebo  $a_1 = 0$     **C)**  $a_1 < 0, q > 1$     **D)**  $a_1 \neq 0, q < -1$

Správná odpověď: **B**

**Otázka č. 6:** Rozhodněte, zda je daná posloupnost klesající, resp. rostoucí.

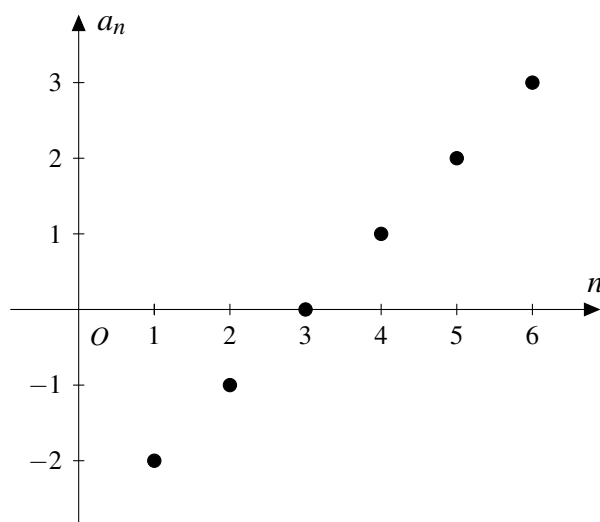
$$(\cos \pi x)_{n=1}^{\infty}$$

Možnosti:

- A)** Rostoucí    **B)** Klesající    **C)** Ani rostoucí ani klesající

Správná odpověď: **C**

**Otázka č. 7:** Určete první člen  $a_1$  a diferenci  $d$  aritmetické posloupnosti, která je zadána bodovým grafem.



Obr. 3.3: Graf k otázce č. 7

Možnosti:

- A)**  $a_1 = 1, d = -2$     **B)**  $a_1 = -2, d = -1$     **C)**  $a_1 = -2, d = 1$     **D)**  $a_1 = 1, d = 1$

Správná odpověď: **C**

**Otázka č. 8:** Každá konvergentní posloupnost je omezená. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A)** Ano    **B)** Ne    **C)** Nelze rozhodnout

Správná odpověď: **A**

### 3.3 Spojitost a limita funkce

Třetí test je zaměřen na spójitost a limitu funkce. Konkrétně pak na spójitost na intervalu, spójitost funkce, výpočet limit, definice limit, okolí bodu, existence limit a limitu zprava, resp. zleva.

Název testu: **Spójitost a limita funkce 003**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58e9441bd957de9d3b9a2345>

**Otázka č. 1:** Funkce  $f$  je spójitá v uzavřeném intervalu  $\langle a, b \rangle$ , je-li spójitá v  $(a, b)$  a v bodě  $a$  je spójitá zprava a v bodě  $b$  je spójitá zleva. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A) Ano      B) Ne      C) Nelze rozhodnout

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 2:** Vypočítejte danou limitu.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - x}{x}$$

Možnosti:

- A)  $-1$       B) Nelze rozhodnout      C)  $0$       D)  $1$

Správná odpověď: **A**

**Otázka č. 3:** Nechť  $f$  je funkce. Ke každému číslu  $K$  existuje takové  $\delta > 0$ , že pro všechna  $x \neq a$  z okolí  $(a - \delta, a + \delta)$  bodu  $a$  je  $f(x) > K$  (resp.  $f(x) < K$ ). Co jsme právě definovali?

Možnosti:

- A) Nevlastní limita ve vlastním bodě funkce  $f$   
 B) Nevlastní limita v nevlastním bodě funkce  $f$   
 C) Vlastní limita ve vlastním bodě funkce  $f$   
 D) Vlastní limita v nevlastním bodě funkce  $f$

Správná odpověď: **A**

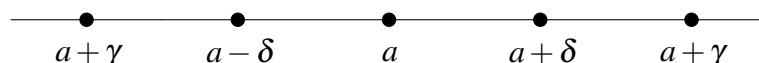
**Otázka č. 4:** Která z následujících funkcí není spojitá?

Možnosti:

- A)  $\operatorname{sgn} x$       B)  $\log_a x$       C)  $e^x$       D)  $\sin x$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 5:** Z přiloženého obrázku vyjádřete intervalem okolí bodu  $a$  s poloměrem  $\delta$ .



Obr. 3.4: Graf k otázce č. 5

Možnosti:

- A)  $(a - \delta, a + \delta)$       B)  $\langle a - \delta, a + \delta \rangle$       C)  $(a - \gamma, a + \gamma)$       D)  $(a - \delta, a + \gamma)$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 6:** Která z následujících limit neexistuje?

Možnosti:

- A)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$       B)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$       C)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x$       D)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sin x$

Správná odpověď: D

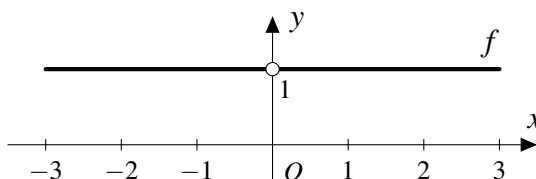
**Otázka č. 7:** Funkce  $f$  má v bodě  $a$  nejvýše jednu limitu. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A) Ano      B) Ne      C) Nelze rozhodnout

Správná odpověď: A

**Otázka č. 8:** Na obrázku je zobrazena funkce  $f : y = \frac{x}{x}$ . Určete limitu této funkce  $f$  v bodě  $a = 0$  zprava, resp. zleva.



Obr. 3.5: Graf k otázce č. 8

Možnosti:

- A) Lim. zprava = 1, Lim. zleva = 1      B) Lim. zprava = 1, Lim. zleva = 0  
 C) Lim. zprava = 0, Lim. zleva = 1      D) Lim. zprava = 0, Lim. zleva = 0

Správná odpověď: A



### 3.4 Derivace funkce

Poslední čtvrtý test využitelný k reálné výuce je sestaven na testování tématu derivace funkce. Jeho obsahem je derivace na intervalu, derivace v bodě, derivace elementárních funkcí, derivace podle pravidla součinu, stacionární bod, lokální extrém, derivace složené funkce, Lagrangeova věta, druhá derivace a konvexní (konkávní) funkce.

Název testu: **Derivace funkce 004**

Přímý odkaz: <https://quizizz.com/admin/quiz/58e942b35faa9d643b899fcc>

**Otázka č. 1:** Funkce  $f$  má v intervalu  $\langle a, b \rangle$  derivaci, jestliže má derivaci v každém bodě  $x \in (a, b)$  a v bodě  $a$  má derivaci zprava a v bodě  $b$  má derivaci zleva. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A) Ano      B) Ne      C) Nelze rozhodnout

Správná odpověď: A

**Otázka č. 2:** Najděte chybu mezi derivacemi elementárních funkcí.

Možnosti:

- A)  $(\sin x)' = \cos x$       B)  $(e^x)' = e^x$       C)  $(\cos x)' = \sin x$       D)  $(\ln x)' = \frac{1}{x}$

Správná odpověď: C

**Otázka č. 3:** Vypočítejte derivaci funkce  $f$  podle pravidel pro derivaci součinu.

$$f : y = \ln x \cdot x$$

Možnosti:

- A)  $\frac{1}{x} \cdot x + \ln x$       B)  $\ln x \cdot x + \frac{1}{x}$   
 C)  $\frac{1}{x} \cdot \ln x + x$       D)  $\frac{1}{x} \cdot x - \ln x$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 4:** Ve stacionárním bodě má funkce  $f$  vždy lokální extrém. Je toto tvrzení pravdivé?

Možnosti:

- A) Ano      B) Ne      C) Nelze rozhodnout

Správná odpověď: B

**Otázka č. 5:** Jak se nazývá následující věta: Nechť  $f$  je funkce, která je spojitá v uzavřeném intervalu  $\langle a, b \rangle$  a v každém bodě otevřeného intervalu  $(a, b)$  má derivaci. Potom existuje v otevřeném intervalu  $(a, b)$  aspoň jeden bod  $c$ , pro který platí  $f(b) - f(a) = (b - a) \cdot f'(c)$ .

Možnosti:

- A) Lagrangeova věta      B) Cauchyova věta  
C) Weierstrassova věta      D) Rolleova věta

Správná odpověď: A

**Otázka č. 6:** Vypočítejte derivaci složené funkce  $f$ .

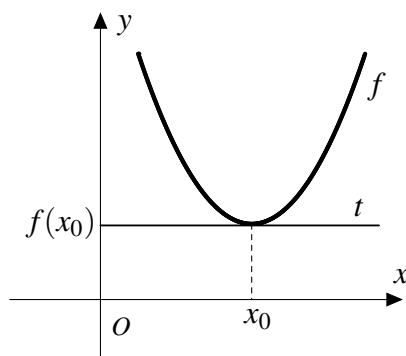
$$f : y = \sin^5 x$$

Možnosti:

- A)  $5 \cdot \sin^4 x \cdot \cos x$       B)  $5 \cdot \sin^4 x$       C)  $5 \cdot \sin^4 x \cdot \cos^3 x$       D)  $5 \cdot \cos^4 x$

Správná odpověď: A

**Otázka č. 7:** Nechť  $f$  je funkce na obrázku a  $t$  je její tečna sestrojená v bodě  $[x_0, f(x_0)]$ . Funkce  $f$  je konvexní, nebo konkávní?



Obr. 3.6: Graf k otázce č. 7

Možnosti:

- A) Konvexní      B) Konkávní

Správná odpověď: A

**Otázka č. 8:** Vypočítejte druhou derivaci funkce  $f$ .

$$f : y = x^4 + x + 1$$

Možnosti:

- A)  $12x^2$       B)  $4x^3 + 1$       C)  $4x^3$       D)  $12x^2 + 1$

Správná odpověď: A

# Závěr

Webová aplikace Quizizz je užitečným nástrojem pro testování studentů z matematiky (ale i z ostatních středoškolských předmětů) pomocí počítačů, mobilů nebo tabletů s připojením k internetu. V dnešní kybernetické době tato aplikace poslouží jako dobré doplnění klasických papírových písemných prací. Výhodou je jednoduché ovládání a také fakt, že aplikace je dostupná zdarma. Naopak malým nedostatkem pro českého pedagoga může být angličtina, která se vyskytuje ve všech sekcích. Proto ale byla vytvořena tato práce, která usnadní orientaci v aplikaci Quizizz.

V první kapitole této práce jsme popsali vše potřebné pro ovládání aplikace Quizizz jako je registrace, vytvoření testů, spuštění testů a celková struktura. Druhá kapitola v podobě ukázkových testů demonstuje poznatky a funkce aplikace Quizizz popsané v první kapitole. Poslední třetí kapitola je sada testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné, která může být reálně využitelná pro testování.

Po dobu psaní práce jsem si vyzkoušel skutečná dvě testování pomocí této aplikace. První testování proběhlo na půdě Gymnázia a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky Zlín. Druhé testování se uskutečnilo v prostorách Střední odborné školy Luhačovice. V obou případech test vyplňovala celá třída maturitního ročníku. Testování přineslo hned dvě pozitivní zjištění. Zaprvé jsme získali potřebná data o tom, jak vypadá výsledný report (záložka **My Reports** popsána v podkapitole 1.6), pokud test vyplňuje větší množství studentů. Zadruhé byl velmi důležitý dojem studentů. Aplikace na ně působila přehledně a jasně. Navíc byla velmi dobrá zpětná vazba v podobě dotazů na chybně zodpovězené otázky.

V kapitole 2 byly vytvořeny čtyři testy po deseti otázkách se sto šedesáti možnostmi. V kapitole 3 byly sestaveny čtyři testy po osmi otázkách se sto osmnácti možnostmi. Celkem tedy v praktické části práce bylo vytvořeno osm testů na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné, které dohromady obsahují dvaasedmdesát otázek a dvě stě osmasedmdesát možností.

V této práci je testování pomocí aplikace Quizizz zaměřeno na téma Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. Jak už bylo několikrát řečeno, aplikace Quizizz nepodporuje vkládání matematických znaků pomocí systému  $\text{\LaTeX}$ , což je pro tvorbu matematických otázek nevýhodou. Aplikace Quizizz tento problém řeší vložením obrázku s danými matematickými symboly.

Quizizz samozřejmě není jedinou aplikací pro testování pomocí počítače či mobilu s připojením k internetu. Existuje řada alternativ, které mají podobné funkce. Jejich kombinací tak můžeme pokrýt větší množství typů otázek. Uvádíme zde nejznámější z nich. Všechny níže zmíněné aplikace jsou dostupné zdarma.

Jedním z českých zástupců aplikací pro tvorbu online testů a testování žáků po-

mocí mobilů, tabletů nebo počítačů je **ePisemka.cz** (<https://www.episemka.cz>). Mezi hlavní funkce patří vložení obrázku nebo vytvoření dvou skupin testu. Aplikace podporuje vložení matematických znaků pomocí systému  $\text{\LaTeX}$  do otázek, avšak u odpovědí tuto možnost nemáme. Jedním z reprezentantů anglických aplikací je **Kahoot!** (<https://getkahoot.com>). Nemáme zde možnost využití systému  $\text{\LaTeX}$  pro vložení matematických symbolů. Další anglickou aplikací je **Formative** (<https://goformative.com>). Tento systém poskytuje vytvoření testu s větším počtem typů otázek. Ovšem nevýhodou je, že aplikace nepodporuje vložení symbolů pomocí systému  $\text{\LaTeX}$ . Dalším příkladem aplikace pro vytvoření online testů je **Schoology** (<https://www.schoology.com>). Oproti předešlým aplikacím podporuje vložení matematického textu pomocí systému  $\text{\LaTeX}$  a navíc umožňuje vytvoření otázek různých typů. Na závěr uvádíme aplikaci **Google Forms** (přihlášení ke Google účtu: <https://accounts.google.com>). Služba od společnosti Google. Pro využití je potřebné vlastnit Google účet. Aplikace částečně podporuje vložení znaků pomocí systému  $\text{\LaTeX}$  a nabízí velké množství typů otázek.

Podrobnější popis aplikací **Kahoot!**, **Formative**, **Schoology** a **Google Forms** naleznete v bakalářské práci Tomáše Bukovského [3].

# Seznam použité literatury

- [1] ANDROID MARKET. *Stránky věnované operačnímu systému Android*. [online]. Červen 2010. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://androidmarket.cz/>.
- [2] ANGELLIST. *Quizizz, Turning Assessments into Game*. [online]. Únor 2015. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <https://angel.co/quizizz>.
- [3] BUKOVSKÝ, Tomáš. *Online systém pro tvorbu testů Learningpod, Bakalářská práce*. [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2015. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/auth/th/408077/prif\\_b/bakalarska\\_prace.pdf](https://is.muni.cz/auth/th/408077/prif_b/bakalarska_prace.pdf).
- [4] DOŠLÁ, Zuzana a Jaromír KUBEN. *Diferenciální počet funkcí jedné proměnné. 2. vydání*. Brno: Masarykova univerzita, 2012. 209 s. ISBN 9788021058149.
- [5] GOOGLE. *Nápověda Google*. [online]. Upr. 2017. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://support.google.com/>.
- [6] HRUBÝ, Dag a Josef KUBÁT. *Matematika pro gymnázia: diferenciální a integrální počet*. Praha: Prometheus, 1997. Učebnice pro střední školy. ISBN 80-7196-063-2.
- [7] INFORMATIKA NA GYMNÁZIU A JAZYKOVÉ ŠKOLE S PRÁVEM STÁTNÍ JAZYKOVÉ ZKOUŠKY ZLÍN. *Výukové lekce do semináře z informatiky*. [online]. Říjen 2012. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.gjszlin.cz/ivt/esfg.php>.
- [8] IT SLOVNÍK. *Počítačový slovník*. [online]. 2008. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://it-slovník.cz/>.
- [9] JAK PSÁT WEB. *O tvorbě, údržbě a zlepšování internetových stránek*. [online]. Květen 1998. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://www.jakpsatweb.cz/>.
- [10] MICROSOFT. *Oficiální domovská stránka Microsoft*. [online]. Upr. 2017. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz>.
- [11] ODVÁRKO, Oldřich. *Matematika pro gymnázia: funkce*. 3. upr. vyd. Praha: Prometheus, 1999. Učebnice pro střední školy. ISBN 80-7196-164-7.
- [12] ODVÁRKO, Oldřich. *Matematika pro gymnázia: goniometrie*. Dotisk 3. vyd. Praha: Prometheus, 2000. Učebnice pro střední školy. ISBN 80-7196-203-1.

- [13] ODVÁRKO, Oldřich. *Matematika pro gymnázia: posloupnosti a řady*. Dotisk 2., upr. vyd. Praha: Prometheus, 2002. Učebnice pro střední školy. ISBN 8071961957.
- [14] PETÁKOVÁ, Jindra. *Matematika – příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. Praha: Prometheus, 1998. 288 s. ISBN 9788071960997.
- [15] POLÁK, Josef. *Přehled středoškolské matematiky*. 9. vyd. Praha: Prometheus, 2008. 659 s. ISBN 9788071963561.
- [16] QUIZIZZ. *Careers*. [online]. Únor 2015. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <https://quizizz.com/careers>.