

**EFEKTÍVNOSŤ VYUČOVANIA
MATEMATIKY METÓDOU
DIDAKTICKÝCH HIER:
UČEBNÉ MATERIÁLY**

Peter Vankúš

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
Bratislava 2016

Publikácia vydaná v rámci grantu KEGA č. 074UK-4/2014
Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier.

© PaedDr. Peter Vankúš, PhD.

Vydavateľ: KEC FMFI UK Bratislava

ISBN: 978 – 80 – 8147 – 074 – 5

OBSAH

Obsah	5
Predhovor.....	7
Úvod.....	9
1 Didaktická hra.....	11
2 Metodika používania didaktických hier.....	15
3 Zbierka didaktických hier.....	21
1 Bingopretek	22
2 3D piškvorky	37
3 Domino.....	39
4 Dvojice.....	42
5 Hex.....	46
6 Matematické pexeso.....	50
7 Mocniny.....	53
8 Mosty.....	55
9 Počet deliteľov.....	59
10 Potrubia.....	61
11 Symetrické piškvorky.....	66
Hry podporujúce medzipredmetové vzťahy	70
12 Háďaj slovo	71
13 Medzinárodný turnaj matematikov.....	74
14 Pravda či lož	78
15 Šifrovaná	83
4 Tabuľka didaktických hier	89
Záver	92
Zoznam literatúry	94

PREDHOVOR

*Začiatkom a koncom našej
didaktiky nech je hľadať
a nachádzať spôsob, podľa ktorého
by učitelia menej učili, ale žiaci sa
viacej naučili, aby bolo v školách
menej zhonu, nechuti a márnej
práce, no viac voľného času,
potešenia a zaručeného úspechu.*

J. A. Komenský (1957)

Publikácia, ktorú držíte v ruke, obsahuje námety na používanie didaktických hier vo vyučovaní matematiky na ZŠ a SŠ. Kniha obsahuje hry, ktoré boli testované autorom v minulosti a tiež počas výskumu realizovaného riešiteľským kolektívom v rámci projektu KEGA č. 074UK-4/2014 *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier.*

Uvedený projekt si ako ciele stanovil uskutočniť výskum efektívnosti vyučovania matematiky metódou didaktických hier, publikovať jeho výsledky a zostaviť učebné materiály na zefektívnenie vyučovania matematiky. Predkladaná publikácia je fyzickou realizáciou cieľa zostaviť a publikovať učebné materiály s potenciálom prispieť k zefektívneniu vyučovania

PREDHOVOR

matematiky prostredníctvom motivácie žiakov a zlepšovania ich postojov k matematike. Dúfame, že hry uvedené v tejto publikácii splnia tento cieľ a budú vítanou a hodnotnou súčasťou hodín matematiky.

Peter Vankúš

Bratislava, 2016

ÚVOD

Predkladaná publikácia pozostáva z dvoch častí. Prvá časť, teoretická, zahŕňa prvé dve kapitoly. Praktická časť je tvorená treťou a štvrtou kapitolou knihy.

V prvej kapitole nájde čitateľ priblíženie pojmu didaktická hra.

Druhá kapitola obsahuje metodiku výberu a používania didaktických hier na hodinách matematiky.

Tretia kapitola publikácie obsahuje zbierku didaktických hier určených na používanie na hodinách matematiky.

Štvrtú kapitolu tvorí tabuľka, v ktorej sú didaktické hry zoradené podľa tém matematiky, pre ktoré sa dané hry primárne hodia.

Hry uvedené v publikácii pochádzajú z rozmanitých zdrojov. Niektoré vytvoril autor, ďalšie boli inšpirované resp. prevzaté z publikácií venujúcim sa didaktickým hrám v matematike (Burjan a Burjanová, 1991; Dufková, 2015; Totkovičová, 2003). Hry 3D piškvorcky, Domino, Matematické pexeso, Mocniny, Počet deliteľov a Šifrovaná boli uvedené aj v našej knihe Didaktické hry v matematike (Vankúš, 2012). Hry Mosty, Potrubia a Symetrické piškvorcky sme uviedli v publikácii Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike (Brincková, Uherčíková a Vankúš, 2013). Tieto hry uvádzame v tejto publikácii opäť, keďže boli súčasťou

ÚVOD

výskumu realizovaného v projekte KEGA č. 074UK-4/2014 *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier*, ktorého výstupom je aj táto publikácia. Hry boli pre potreby výskumu doplnené o príslušné zadania k témam realizovaných počas experimentu, tieto doplnenia uvádzame aj v tejto knihe. Ako nové sú uvedené hry Bingopretek, Dvojice, Hex, Hádej slovo, Medzinárodný turnaj matematikov, a Pravda či lož.

V rámci spomenutého projektu KEGA boli hry testované v rámci vysokoškolského predmetu Matematické učiteľské sústreďenie a tiež počas experimentálneho vyučovania matematiky na sekundárnom stupni školskej dochádzky. Skúsenosti z tohto testovania nám pomohli uvedené hry vylepšiť, aby mali potenciál zefektívniť vyučovanie matematiky.

Priebeh samotného testovania sme opísali v publikácii *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier* (Vankúš, 2016), ktorá je tak isto výstupom daného projektu KEGA a obsahuje podrobný rozbor používania didaktických hier vo vyučovaní matematiky a jeho vplyvov na efektívnosť vyučovania tohto predmetu.

1 DIDAKTICKÁ HRA

Hľadajme spôsob, aby učitelia menej učili a žiaci viac pochopili.

J. A. Komenský, (1954)

Skúsime si priblížiť pojem **didaktická hra**. Budeme pritom vychádzať z našich prác (Vankúš, 2006, 2008, 2010, 2012). Pod didaktickou hrou sa rozumie hra s pravidlami, ktorá spĺňa istý didaktický cieľ (Kárová, 1996; Foltinová a Novotná, 1997). Jej hlavnými odlišnosťami od spontánnej detskej hry sú:

- povinná účasť žiakov,
- jej využitie na dosiahnutie istých vzdelávacích cieľov,
- vonkajšie riadenie hry (často prostredníctvom pravidiel).

Pedagogický slovník (Průcha, Walterová a Mareš, 1998, s. 48) podáva opisnú charakteristiku didaktickej hry:

Didaktická hra: Analógia spontánnej činnosti detí, ktorá sleduje (pre žiakov nie vždy zjavným spôsobom) didaktické ciele. Môže sa odohrávať v učebni, v telocvični, na ihrisku, v prírode. Má svoje pravidlá, vyžaduje priebežné riadenie a záverečné vyhodnotenie. Je určená jednotlivcom aj skupinám žiakov, pričom rola pedagogického vedúceho má široké rozpätie od hlavného organizátora až po pozorovateľa. Jej prednosťou je stimulačný náboj, lebo prebúdzá záujem,

zvyšuje angažovanosť žiakov na vykonávaných činnostiach, podnecuje ich tvorivosť, spontánnosť, spoluprácu aj súťaživosť, núti ich využívať rôzne poznatky a schopnosti, zapájať životné skúsenosti. Niektoré didaktické hry sa približujú modelovým situáciám z reálneho života.

Všimnime si danú definíciu bližšie. Didaktická hra je činnosť žiakov a učiteľa, vedúca k dosiahnutiu istých didaktických cieľov. Porovnajme toto tvrdenie s vymedzením vyučovacej metódy, pod ktorou sa chápe usporiadanie učiva, činností učiteľa a žiakov za účelom dosiahnutia stanovených didaktických cieľov (Stračár, 1979; Pavlík a kol., 1984; Zelina a Nelešovská, 1983). Vidíme, že didaktickú hru možno považovať za vyučovaciu metódu. V svojom prehľade vyučovacích metód uvádza samostatne hru ako vyučovaciu metódu už L. Mojžíšek v roku 1975.

Predošlá definícia tiež vymedzuje istú štandardnú štruktúru didaktickej hry. Najdôležitejšími časťami didaktickej hry sú:

- ciele hry,
- prostredie hry,
- samotný postup hry, determinovaný pravidlami,
- záverečné vyhodnotenie hry.

Ciele didaktickej hry sú determinované edukačným cieľom, ktorý chceme pomocou hry realizovať. Na jeho základe vyberáme vhodný typ a formu didaktickej hry. Použitie hry

ako vyučovacej metódy má význam len ak umožňuje dosiahnutie stanovených edukačných cieľov.

Prostredím hry rozumieme jednak materiálne prostredie: potrebné pomôcky a vybavenie. Ďalšou zložkou tohto prostredia je samotná hra, jej pravidlá, zadania úloh, priebeh a forma aktivít žiakov a učiteľa. Najdôležitejšou časťou prostredia hry sú samozrejme zúčastnení žiaci a učiteľia. Žiaci do hry prinášajú svoje očakávania, skúsenosti, postoje k matematike a tiež svoje vedomosti a zručnosti. Učiteľ má spravidla kontrolnú a organizačnú funkciu. Jeho úlohou je zabezpečiť hladký a úspešný priebeh hry. Usporiadanie prostredia hry má byť faktorom, ktorý motivuje žiakov a vedie ich k aktívnej účasti na hre a k snahe o realizáciu cieľov hry.

Samotný postup hry je realizáciou didaktickej hry v rámci činností žiakov a učiteľa. Je nevyhnutné, aby táto činnosť bola pre žiakov zaujímavá a motivovala ich k aktivite. Musí byť primeraná ich veku, schopnostiam a rešpektovať ich potreby. Zároveň ale musí viesť k dosiahnutiu vzdelávacieho cieľa. Práca smerujúca k realizácii zámeru hry je zaistená pravidlami. Tie určujú charakter a spôsob činností žiakov, organizujú ich aktivitu. V pravidlách sú obyčajne skryté hrové prvky ako súťaživosť, snaha dosiahnuť lepší výsledok.

Záverečné vyhodnotenie hry overuje dosiahnutie vzdelávacieho cieľa, má za úlohu odmeniť žiakov a motivovať ich k ďalšej činnosti.

Na koniec tejto kapitoly si zhrnieme pojem didaktická hra v takejto našej definícii:

Pod didaktickou hrou rozumieme činnosť žiakov a učiteľa, ktorá sleduje isté didaktické ciele. Žiaci si spravidla tieto ciele neuvedomujú. Motiváciou ich činnosti je radosť z jej vykonávania, súťaživosť, možnosť práce pre prospech tímu, sebarealizácia... Didaktická hra má pravidlá, ktoré organizujú činnosť žiakov. Táto činnosť, jej obsah a pravidlá didaktickej hry vedú k realizácii edukačných cieľov hry. Charakteristické pre didaktickú hru je vysoká angažovanosť a motivácia žiakov, potešenie z priebehu hernej aktivity.

2 METODIKA POUŽÍVANIA DIDAKTICKÝCH HIER

*Hra je radosť. Učenie pri hre je
radosťné učenie.*

J. A. Komenský (1959)

Na základe našich skúseností s didaktickými hrami, ako aj na základe skúseností odborníkov z tejto oblasti, v tejto kapitole sformulujeme niektoré odporúčania pre praktické používanie didaktických hier v rámci vyučovania matematiky. Vychádzame pritom z našich prác (Vankúš, 2006, 2010, 2012).

Pri používaní didaktických hier na hodinách matematiky je dôležitý správny výber didaktickej hry, ako aj vhodná metodika práce s touto hrou.

Ako prvému sa budeme venovať **výberu didaktickej hry**. Ešte pred zaradením didaktickej hry do vyučovacieho procesu je nevyhnutné analyzovať viaceré faktory. Potrebné je stanoviť si **edukačný cieľ**, ktorý by sme chceli dosiahnuť. Na základe edukačného cieľa vyberieme didaktickú hru, vhodnú na jeho

realizáciu. Pri výbere hry musíme zohľadniť jej **primeranosť** pre konkrétnych žiakov podľa veku, vyspelosti a záujmov. Premyslíme tiež možné **varianty** danej hry za účelom diferencovania jej obťažnosti.

Výber hry je ovplyvnený aj jej **organizačnou a realizačnou náročnosťou**. Táto náročnosť je daná jednak nárokmi na učiteľa, ako organizátora a kontrolóra priebehu hry, jednak náročnosťou úkonov, očakávaných počas hry od žiakov. K realizácii hry patrí aj jej **materiálne zabezpečenie**, ktorého dostupnosť tiež ovplyvňuje realizačnú náročnosť hry.

Pri každej didaktickej hre treba zvážiť aj jej ďalšie charakteristické črty. Konkrétne hľadáme odpovede na otázky:

- Koľko žiakov aktivizuje didaktická hra a na akej úrovni poznávacieho procesu?
- Ktoré vedomosti, schopnosti, zručnosti a osobnostné črty rozvíja?
- Aký je očakávaný vplyv danej didaktickej hry na efektívnosť vyučovacieho procesu?
- Ako vplýva na postoje žiakov k učebnému procesu a predmetu?
- Aké sú motivačné vplyvy danej hry na žiakov?

Na základe uvedeného dokážeme vytvoriť model „ideálnej didaktickej hry“:

Ideálna didaktická hra je vhodná na realizáciu stanoveného edukačného cieľa, primeraná a zaujímavá pre žiakov. V otázkach organizačnej a realizačnej náročnosti a materiálneho zabezpečenia ide o primeranú, no napriek tomu svojim priebehom a náplňou pútavú hru. Aktivizuje súčasne celú triedu, pričom preferuje tvorivú činnosť žiakov. Ideálna hra rozvíja široké spektrum vedomostí, schopností, zručností a pozitívnych osobnostných črt žiakov. Jej integrácia do vyučovania vedie k zvýšeniu jeho efektívnosti oproti vyučovaniu bez zaradenia tejto hry. Pozitívne vplýva na postoje žiakov k matematike a motivuje ich k ďalšiemu vzdelávaniu a rozvoju.

Pri výbere didaktickej hry sa snažíme modelu „ideálnej didaktickej hry“ čo najviac priblížiť. Samozrejme, v realite školskej triedy zloženej z jedinečných osobností žiadna hra nie je úplne ideálna pre všetkých a preto sa snažíme o výber **optimálnej hry**, ktorá by sa takémuto ideálu čo najviac približovala.

Teraz si povieme niečo o **metodike používania** didaktických hier na hodinách matematiky.

Didaktickú hru prezentujeme žiakom obvykle na hodine, na ktorej ju chceme použiť, aby si žiaci pamätali pravidlá hry. Ak hra nie je jedinou aktivitou hodiny matematiky, obyčajne ju zaradíme na koniec hodiny. Najmä preto, aby sme nemuseli hru unáhliť, aby sme stihli ešte aj iné aktivity. Tiež prihliadame na to, že hra, ako pre žiakov uvoľňujúca a pozitívne pôsobiaca činnosť, je vhodným záverom hodín matematiky.

Na úvod prezentácie didaktickej hry povieme žiakom jej názov, ktorý by mal byť výstižný a pútavý. Nasleduje ústne oboznámenie s pravidlami hry. Vysvetľovanie pravidiel je treba robiť názorne, najlepšie na konkrétnych príkladoch herných situácií. Ako vhodné sa ukázalo po prezentovaní pravidiel zaradiť ukážkovú hru resp. časť hernej aktivity, na ktorej majú žiaci možnosť overiť si ich správne pochopenie.

Nasleduje samotná realizácia didaktickej hry. Ak to hra vyžaduje, rozdelíme žiakov do družstiev. Úlohou učiteľa počas didaktickej hry je najmä kontrolovať dodržiavanie pravidiel a prípadne organizačne riadiť jej priebeh. Za zámerné opakované porušenie pravidiel je potrebné žiakov napomenúť a podľa situácie a podmienok v prípade nutnosti potrestať napríklad znížením počtu bodov získaných v hre. Po ukončení hry zhodnotíme jej priebeh a prácu jednotlivých hráčov. Prikláňame sa pritom k pozitívnemu hodnoteniu žiakov. Tým

zvyšujeme motiváciu žiakov podieľať sa na hrových aktivitách. Táto motivácia sa môže sekundárne preniesť aj na iné učebné aktivity v rámci hodín matematiky.

V praxi sa nám overilo udeľovanie bodov, pričom úspešnejší hráč získa viac bodov, menej úspešný hráč menší, ale nenulový počet bodov. Za istý, dopredu stanovený počet bodov, získajú žiaci jednotku za aktivitu. Výhodou takéhoto hodnotenia je na jednej strane motivácia žiakov a na druhej strane odstránenie negatívnych vplyvov hodnotenia, keďže každý hráč získa nenulový počet bodov a nehrozí zlá známka. Aplikácia takéhoto bodového hodnotenia je výhodná aj pri používaní celkového bodového hodnotenia žiakov na hodinách matematiky, keď body za didaktické hry prirátame ako bonusové.

Didaktickú hru zaraďujeme do vyučovania, len ak sme presvedčení o jej prínosoch v porovnaní s vyučovaním bez hry. Napríklad namiesto rutinného precvičovania, resp. opakovania učiva možno tento cieľ realizovať pre žiakov omnoho pútavejšie pomocou vhodnej didaktickej hry. Nie je potrebné neustále používať nový typ didaktickej hry. Použitie už známej hry má výhody v tom, že žiaci poznajú jej pravidlá a organizáciu. Môžu sa tak sústrediť na samotnú hernú činnosť. Výhodou je tiež ušetrený čas, ktorý by sme

venovali oboznamovaniu žiakov s novou hrou. Pre spestrenie hodín je ale vhodné občas hry obmieňať.

Príprava vyučujúceho je náročnejšia pred prvým použitím hry. Pri jej opakovanom použití vyučujúci môže použiť tie isté materiálne pomôcky. Potom možno hry využívať bez podstatne vyšších, niekedy aj s nižšími nárokmi na prípravu v porovnaní s vyučovaním bez hry. Skutočne veľkým pozitívom didaktických hier je aktívna, samostatná práca žiakov. Hodiny matematiky s integrovanými didaktickými hrami kladú menšie nároky na učiteľa v porovnaní s hodinami bez hier, čo sa týka nabádania žiakov k práci a udržiavania disciplíny.

3 ZBIERKA

DIDAKTICKÝCH HIER

*Vyučovanie a učenie sa matematiky
by malo mať charakter hry, ktorá je
prácou, aby raz bola prácou, ktorá sa
stala hrou.*

D. Jedinák (1979)

Opis každej tu uvedenej didaktickej hry začína jej **názvom**. V **tematickom zaradení hry** uvádzame oblasti matematiky, pre ktoré je primárne určená. Nasledujú **edukačné ciele hry**. Potom sa venujeme **prostrediu hry**, konkrétne prípadnému rozdeleniu žiakov do družstiev a úlohe učiteľa, potrebným pomôckam, tiež uvádzame približné časové trvanie hry. Nasleduje **postup hry**, teda aktivity učiteľa a žiakov počas hry. Tento postup obsahuje pravidlá hry riadiace priebeh hrovej aktivity. V osobitnej časti podávame **záverečné vyhodnotenie** práce žiakov. Nakoniec uvádzame niektoré **prednosti danej hry** pre priebeh edukačného procesu.

1 Bingopretek

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre široké spektrum učiva, kde výsledkom úloh je číselný údaj resp. je možné zostaviť úlohy s voľbou správnej odpovede.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Tabuľky na zápis výsledkov úloh a zadania úloh pre každého žiaka (*ukážka 1.1*).

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

Žiaci dostanú zadania úloh a tabuľky na zápis výsledkov. Úlohou žiakov je riešiť úlohy z najľahšej kategórie podľa prvej tabuľky. Po ich vyriešení ich žiak donesie vyučujúcemu na kontrolu. Ten úlohy oboduje a podľa počtu bodov odporučí žiakovi, či má riešiť úlohy z tej istej kategórie, ak má žiak viac ako jednu úlohu vyriešenú nesprávne; resp. žiak ktorý má všetky úlohy správne alebo sa pomýlil len v jednej úlohe môže riešiť úlohy z vyššej kategórie. Tabuľky, zadania úloh a správne výsledky pre hru Bingopretek v rámci učiva Zaokrúhľovanie čísiel sú uvedené v *ukážke 1.1*, *ukážke 1.2* a *ukážke 1.3*.

Záverečné vyhodnotenie:

Za každý správny výsledok získa žiak istý počet bodov podľa náročnosti úlohy danej jej kategóriou. Na základe týchto bodov vyučujúci pridelí záverečné bodové hodnotenie žiaka.

Prednosti hry:

Vnútoraná motivácia žiakov príťažlivosťou zadania hry. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov.

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Ukážka 1.1 *Tabuľky na zápis výsledkov v hre Bingopretek*

Meno a priezvisko: _____

Rieš úlohy, ktoré máš **napísané v políčkach** tiketu.

Odpovede zapíš do **správneho** políčka.

(Pri úlohách s možnosťami uveď odpoveď ako **písmeno** a, b, c alebo d)

Kategória **A**, verzia 1

Úloha 1A	Úloha 7A	Úloha 9A	Úloha 15A
Úloha 18A	Úloha 21A	Úloha 28A	Úloha 29A
Úloha 34A	Úloha 40A	Úloha 43A	Úloha 46A
Úloha 51A	Úloha 54A	Úloha 59A	Úloha 64A

Kategória **A**, verzia 2

Úloha 2A	Úloha 8A	Úloha 10A	Úloha 16A
Úloha 17A	Úloha 24A	Úloha 26A	Úloha 32A
Úloha 36A	Úloha 37A	Úloha 44A	Úloha 47A
Úloha 52A	Úloha 55A	Úloha 57A	Úloha 61A

Kategória **A**, verzia 3

Úloha 3A	Úloha 5A	Úloha 12A	Úloha 13A
Úloha 20A	Úloha 22A	Úloha 25A	Úloha 31A
Úloha 35A	Úloha 38A	Úloha 41A	Úloha 45A
Úloha 50A	Úloha 53A	Úloha 60A	Úloha 62A

Kategória **A**, verzia 4

Úloha 4A	Úloha 6A	Úloha 11A	Úloha 14A
Úloha 19A	Úloha 23A	Úloha 27A	Úloha 30A
Úloha 33A	Úloha 39A	Úloha 42A	Úloha 48A
Úloha 49A	Úloha 56A	Úloha 58A	Úloha 63A

P. VANKÚŠ: UČEBNÉ MATERIÁLY

Kategória **B**, verzia 1

Úloha 1B	Úloha 5B	Úloha 7B
Úloha 12B	Úloha 14B	Úloha 18B
Úloha 21B	Úloha 23B	Úloha 25B

Kategória **B**, verzia 2

Úloha 2B	Úloha 6B	Úloha 9B
Úloha 10B	Úloha 15B	Úloha 17B
Úloha 19B	Úloha 22B	Úloha 26B

Kategória **B**, verzia 3

Úloha 3B	Úloha 4B	Úloha 8B
Úloha 11B	Úloha 13B	Úloha 16B
Úloha 20B	Úloha 24B	Úloha 27B

Kategória **C**, verzia 1

Úloha 1C	Úloha 4C	Úloha 5C
Úloha 8C	Úloha 10C	Úloha 12C
Úloha 13C	Úloha 16C	Úloha 17C

Kategória **C**, verzia 2

Úloha 2C	Úloha 3C	Úloha 6C
Úloha 7C	Úloha 9C	Úloha 11C
Úloha 14C	Úloha 15C	Úloha 18C

Kategória **D**, verzia 1

Úloha 1D	Úloha 2D
Úloha 3D	Úloha 4D

Ukážka 1.2 *Zadania úloh k téme Zaokrúhľovanie čísiel v rámci hry Bingopretek (Dufková, 2015)*

Zaokrúhľovanie čísel: **KATEGÓRIA A**

Rieš len úlohy, ktoré máš zadané (uvedené) v tikete. Správna odpoveď je len jedno písmeno a, b, c alebo d. Zapiš ho do svojho tiketu do správneho políčka.

Úloha 1A

Pri zaokrúhľovaní čísla 14,5 na **jednotky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 14 | b) nahor, výsledné číslo bude 15 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 10 | d) nahor, výsledné číslo bude 20 |

Úloha 2A

Pri zaokrúhľovaní čísla 39,6 na **jednotky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 39 | b) nahor, výsledné číslo bude 40 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 30 | d) nahor, výsledné číslo bude 39,6 |

Úloha 3A

Pri zaokrúhľovaní čísla 241,9 na **jednotky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 241 | b) nahor, výsledné číslo bude 242 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 240 | d) nahor, výsledné číslo bude 250 |

Úloha 4A

Pri zaokrúhľovaní čísla 72,8 na **jednotky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 72 | b) nahor, výsledné číslo bude 73 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 70 | d) nahor, výsledné číslo bude 80 |

Úloha 5A

Pri zaokrúhľovaní čísla 8,14 na **desiatky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 8 | b) nahor, výsledné číslo bude 10 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 0 | d) nahor, výsledné číslo bude 9 |

Úloha 6A

Pri zaokrúhľovaní čísla 82,4 na **desiatky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 80 | b) nahor, výsledné číslo bude 90 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 82 | d) nahor, výsledné číslo bude 83 |

Úloha 7A

Pri zaokrúhľovaní čísla 1502 na **desiatky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 1500 | b) nahor, výsledné číslo bude 1510 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 1000 | d) nahor, výsledné číslo bude 2000 |

Úloha 8A

Pri zaokrúhľovaní čísla 729,1 na **desiatky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 720 | b) nahor, výsledné číslo bude 730 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 700 | d) nahor, výsledné číslo bude 800 |

Úloha 9A

Pri zaokrúhľovaní čísla 323 na **stovky**, zaokrúhlime číslo:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) nadol, výsledné číslo bude 320 | b) nahor, výsledné číslo bude 330 |
| c) nadol, výsledné číslo bude 300 | d) nahor, výsledné číslo bude 400 |

P. VANKÚŠ: UČEBNÉ MATERIÁLY

Úloha 10A

Pri zaokrúhľovaní čísla 5692 na **stovky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 5600
- b) nahor, výsledné číslo bude 6000
- c) nadol, výsledné číslo bude 5690
- d) nahor, výsledné číslo bude 5700

Úloha 11A

Pri zaokrúhľovaní čísla 191 na **stovky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 190
- b) nahor, výsledné číslo bude 195
- c) nadol, výsledné číslo bude 100
- d) nahor, výsledné číslo bude 200

Úloha 12A

Pri zaokrúhľovaní čísla 8056 na **stovky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 8000
- b) nahor, výsledné číslo bude 8060
- c) nadol, výsledné číslo bude 8050
- d) nahor, výsledné číslo bude 8100

Úloha 13A

Pri zaokrúhľovaní čísla 33,01 na **desatiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 30,0
- b) nahor, výsledné číslo bude 33,1
- c) nadol, výsledné číslo bude 33,0
- d) nahor, výsledné číslo bude 34,0

Úloha 14A

Pri zaokrúhľovaní čísla 100,839 na **desatiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 100,0
- b) nahor, výsledné číslo bude 100,84
- c) nadol, výsledné číslo bude 100,8
- d) nahor, výsledné číslo bude 100,9

Úloha 15A

Pri zaokrúhľovaní čísla 89,56 na **desatiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 89,0
- b) nahor, výsledné číslo bude 90,0
- c) nadol, výsledné číslo bude 89,5
- d) nahor, výsledné číslo bude 89,6

Úloha 16A

Pri zaokrúhľovaní čísla 99,43 na **desatiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 99,0
- b) nahor, výsledné číslo bude 100,0
- c) nadol, výsledné číslo bude 99,4
- d) nahor, výsledné číslo bude 99,5

Úloha 17A

Pri zaokrúhľovaní čísla 0,3451 na **stotiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 0,30
- b) nahor, výsledné číslo bude 0,35
- c) nadol, výsledné číslo bude 0,34
- d) nahor, výsledné číslo bude 0,40

Úloha 18A

Pri zaokrúhľovaní čísla 6,112 na **stotiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 6,11
- b) nahor, výsledné číslo bude 6,12
- c) nadol, výsledné číslo bude 6,10
- d) nahor, výsledné číslo bude 6,20

Úloha 19A

Pri zaokrúhľovaní čísla 8,153 na **stotiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 8,15
- b) nahor, výsledné číslo bude 8,16
- c) nadol, výsledné číslo bude 8,10
- d) nahor, výsledné číslo bude 8,20

Úloha 20A

Pri zaokrúhľovaní čísla 4,247 na **stotiny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 4,20
- b) nahor, výsledné číslo bude 4,25
- c) nadol, výsledné číslo bude 4,24
- d) nahor, výsledné číslo bude 4,30

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Úloha 21A

Pri zaokrúhľovaní čísla 7034 na **tisícky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 7000 b) nahor, výsledné číslo bude 7040
c) nadol, výsledné číslo bude 7030 d) nahor, výsledné číslo bude 7100

Úloha 22A

Pri zaokrúhľovaní čísla 1570 na **tisícky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 1000 b) nahor, výsledné číslo bude 2000
c) nadol, výsledné číslo bude 1500 d) nahor, výsledné číslo bude 1600

Úloha 23A

Pri zaokrúhľovaní čísla 120 na **tisícky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 0 b) nahor, výsledné číslo bude 200
c) nadol, výsledné číslo bude 100 d) nahor, výsledné číslo bude 1000

Úloha 24A

Pri zaokrúhľovaní čísla 5210 na **tisícky**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 5000 b) nahor, výsledné číslo bude 5300
c) nadol, výsledné číslo bude 5200 d) nahor, výsledné číslo bude 6000

Úloha 25A

Pri zaokrúhľovaní čísla 3,0343 na **tisíciny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 3,030 b) nahor, výsledné číslo bude 3,035
c) nadol, výsledné číslo bude 3,034 d) nahor, výsledné číslo bude 3,040

Úloha 26A

Pri zaokrúhľovaní čísla 0,9145 na **tisíciny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 0,910 b) nahor, výsledné číslo bude 0,920
c) nadol, výsledné číslo bude 0,914 d) nahor, výsledné číslo bude 0,915

Úloha 27A

Pri zaokrúhľovaní čísla 7,0096 na **tisíciny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 7,000 b) nahor, výsledné číslo bude 7,010
c) nadol, výsledné číslo bude 7,009 d) nahor, výsledné číslo bude 7,100

Úloha 28A

Pri zaokrúhľovaní čísla 4,0805 na **tisíciny**, zaokrúhlime číslo:

- a) nadol, výsledné číslo bude 4,000 b) nahor, výsledné číslo bude 4,081
c) nadol, výsledné číslo bude 4,080 d) nahor, výsledné číslo bude 4,100

Úloha 29A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $54,02 \div 50$

- a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 30A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $302,7 \div 303$

- a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 31A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $18,2 \div 18$

- a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 32A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $432 \div 400$

- a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 33A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $77,13 \div 80$

P. VANKÚŠ: UČEBNÉ MATERIÁLY

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 34A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $644,5 \approx 640$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 35A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $94,21 \approx 94,2$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 36A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $74,6 \approx 75$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 37A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $2510 \approx 2500$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 38A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $79,13 \approx 79,1$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 39A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $21,3 \approx 0$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 40A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $136 \approx 140$

a) na desatiny b) na jednotky c) na desiatky d) na stovky

Úloha 41A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $2,08 \approx 2$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 42A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $0,733 \approx 0,73$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 43A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $14,0912 \approx 14,091$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 44A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $29,157 \approx 29,16$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 45A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $7,66 \approx 7,7$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 46A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $19,047 \approx 19,05$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 47A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $0,0551 \approx 0,055$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 48A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $6,43 \approx 6,4$

a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Úloha 49A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $0,46 \approx 0,5$

- a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 50A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $55,91 \approx 56$

- a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 51A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $9,455 \approx 9,46$

- a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 52A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $10,81 \approx 11$

- a) na jednotky b) na desatiny c) na stotiny d) na tisíciny

Úloha 53A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $659 \approx 660$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 54A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $1385 \approx 1400$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 55A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $444 \approx 400$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 56A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $831 \approx 1000$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 57A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $75,3 \approx 75$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 58A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $4772 \approx 5000$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 59A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $8016 \approx 8020$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 60A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $5543 \approx 5500$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 61A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $65,9 \approx 66$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 62A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $8211 \approx 8210$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

Úloha 63A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $81,4 \approx 81$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisíciny

P. VANKÚŠ: UČEBNÉ MATERIÁLY

Úloha 64A

Ako sme dané číslo zaokrúhlili? $9 \div 10$

- a) na jednotky b) na desiatky c) na stovky d) na tisícky

Zaokrúhľovanie čísel: **KATEGÓRIA B**

Rieš len úlohy, ktoré máš zadané (uvedené) v tikete. Správna odpoveď je len jedno písmeno a, b, c alebo d. Zapiš ho do svojho tiketu do správneho políčka.

Úloha 1B

Zaokrúhlite na desiatky 56

- a) 50 b) 55 c) 57 d) 60

Úloha 2B

Zaokrúhlite na desiatky 435,08

- a) 430 b) 435 c) 436 d) 440

Úloha 3B

Zaokrúhlite na desiatky 44,13

- a) 40 b) 44 c) 44,1 d) 50

Úloha 4B

Zaokrúhlite na jednotky 756,43

- a) 750 b) 756 c) 757 d) 760

Úloha 5B

Zaokrúhlite na jednotky 15,701

- a) 14 b) 15 c) 15,7 d) 16

Úloha 6B

Zaokrúhlite na jednotky 329,5

- a) 320 b) 328 c) 329 d) 330

Úloha 7B

Zaokrúhlite na desatiny 24,013

- a) 24,0 b) 24,01 c) 24,1 d) 25,0

Úloha 8B

Zaokrúhlite na desatiny 500,59

- a) 500,0 b) 500,5 c) 500,6 d) 501,0

Úloha 9B

Zaokrúhlite na desatiny 61,346

- a) 61,0 b) 61,3 c) 61,35 d) 61,4

Úloha 10B

Zaokrúhlite na tisícky 8933

- a) 8000 b) 8800 c) 8900 d) 9000

Úloha 11B

Zaokrúhlite na tisícky 499

- a) 0 b) 499 c) 500 d) 1000

Úloha 12B

Zaokrúhlite na tisícky 3290

- a) 3000 b) 3200 c) 3300 d) 4000

Úloha 13B

Zaokrúhlite na stovky 2988,7

- a) 2980 b) 2900 c) 2990 d) 3000

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Úloha 14B

Zaokrúhlite na stovky 256,28

- a) 200 b) 250 c) 260 d) 300

Úloha 15B

Zaokrúhlite na stovky 45,95

- a) 0 b) 40 c) 50 d) 100

Úloha 16B

Zaokrúhlite na stotiny 6,0109

- a) 6,00 b) 6,01 c) 6,0109 d) 6,011

Úloha 17B

Zaokrúhlite na stotiny 22,316

- a) 22,3 b) 22,31 c) 22,316 d) 22,32

Úloha 18B

Zaokrúhlite na stotiny 0,995

- a) 0,910 b) 0,99 c) 0,995 d) 1,00

Úloha 19B

Zaokrúhlite na tri desatinné miesta 0,9145

- a) 0,910 b) 0,914 c) 0,9145 d) 0,915

Úloha 20B

Zaokrúhlite na tri desatinné miesta 11,9377

- a) 11,930 b) 11,937 c) 11,938 d) 11,940

Úloha 21B

Zaokrúhlite na tri desatinné miesta 0,6514

- a) 0,650 b) 0,651 c) 0,652 d) 0,659

Úloha 22B

Zaokrúhlite na jedno desatinné miesto 7,546

- a) 7,5 b) 7,54 c) 7,55 d) 8,0

Úloha 23B

Zaokrúhlite na jedno desatinné miesto 0,0398

- a) 0,0 b) 0,03 c) 0,0398 d) 0,04

Úloha 24B

Zaokrúhlite na jedno desatinné miesto 1,482

- a) 1,0 b) 1,4 c) 1,48 d) 1,5

Úloha 25B

Zaokrúhlite na dve desatinné miesta 3,029

- a) 3,00 b) 3,02 c) 3,029 d) 3,03

Úloha 26B

Zaokrúhlite na dve desatinné miesta 0,453

- a) 0,40 b) 0,45 c) 0,453 d) 0,50

Úloha 27B

Zaokrúhlite na dve desatinné miesta 7,185

- a) 7,10 b) 7,18 c) 7,19 d) 7,20

Zaokrúhľovanie čísel: **KATEGÓRIA C**

Rieš len úlohy, ktoré máš zadané (uvedené) v tikete. Správna odpoveď je číslo. Zapiš ho do svojho tiketu do správneho políčka.

Úloha 1C

Zaokrúhli čísla 312 a 631 na **desiatky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 2C

Zaokrúhli čísla 899 a 348 na **desiatky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 3C

Zaokrúhli čísla 545 a 106 na **stovky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 4C

Zaokrúhli čísla 293 a 707 na **stovky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 5C

Zaokrúhli čísla 13,81 a 15,6 na **jednotky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 6C

Zaokrúhli čísla 12,08 a 903,4 na **jednotky** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 7C

Zaokrúhli čísla 4,091 a 5,127 na **desatiny** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 8C

Zaokrúhli čísla 7,013 a 9,172 na **desatiny** a potom ich **sčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 9C

Zaokrúhli čísla 752 a 318 na **desiatky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 10C

Zaokrúhli čísla 1301 a 663 na **desiatky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 11C

Zaokrúhli čísla 391 a 284 na **stovky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 12C

Zaokrúhli čísla 1280 a 602 na **stovky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 13C

Zaokrúhli čísla 18,9 a 4,15 na **jednotky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 14C

Zaokrúhli čísla 40,7 a 11,3 na **jednotky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 15C

Zaokrúhli čísla 1199 a 620 na **tisícky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 16C

Zaokrúhli čísla 4902 a 2100 na **tisícky** a potom ich od seba **odčítaj**. Výsledok zapiš.

Úloha 17C

Číslo 4512 zaokrúhli na **stovky** a **pripočítaj** k nemu číslo 606. Výsledok zapiš.

Úloha 18C

Číslo 4512 zaokrúhli na **stovky** a **odpočítaj** od neho číslo 501. Výsledok zapiš.

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Zaokrúhľovanie čísel: **KATEGÓRIA D**

Rieš len úlohy, ktoré máš zadané (uvedené) v tikete. Správna odpoveď je len číslo. Zapiš ho do svojho tiketetu do správneho políčka.

Úloha 1D

Richard sa dnes v škole chválil, že má 5475 dní. Koľko rokov má Richard?

Úloha 2D

Zapiš v minútach a **zaokrúhli na desatiny**: 2 hodiny 16 minút a 45 sekúnd.

Úloha 3D

Lenkina detská izba má tvar obdĺžnika s rozmermi 4 m x 4,1 m. Na podlahu budeme dávať dlaždice tvaru štvorca so stranou 40 cm. V obchode kúpime balenia dlaždíc, každé obsahujúce 50 kusov. Koľko balení treba kúpiť na vydláždenie Lenkinej izby?

Úloha 4D

Maľujeme obdĺžnikovú stenu s rozmermi 410 cm a 210 cm. Koľko plechoviek farby máme kúpiť? Vieme, že jedna plechovka stačí na namaľovanie 350 dm² steny.

Ukážka 1.3 *Riešenia úloh k téme Zaokrúhľovanie čísiel
v rámci hry Bingopretek*

Správne riešenia úloh: Zaokrúhľovanie, kategória A

Verzia 1:

Úloha 1A	Úloha 7A	Úloha 9A	Úloha 15A
b	a	c	d
Úloha 18A	Úloha 21A	Úloha 28A	Úloha 29A
a	a	b	c
Úloha 34A	Úloha 40A	Úloha 43A	Úloha 46A
c	c	d	c
Úloha 51A	Úloha 54A	Úloha 59A	Úloha 64A
c	c	b	b

Verzia 3:

Úloha 3A	Úloha 5A	Úloha 12A	Úloha 13A
b	b	d	c
Úloha 20A	Úloha 22A	Úloha 25A	Úloha 31A
b	b	c	b
Úloha 35A	Úloha 38A	Úloha 41A	Úloha 45A
a	a	a	b
Úloha 50A	Úloha 53A	Úloha 60A	Úloha 62A
a	b	c	b

Verzia 2:

Úloha 2A	Úloha 8A	Úloha 10A	Úloha 16A
b	b	d	c
Úloha 17A	Úloha 24A	Úloha 26A	Úloha 32A
b	a	d	d
Úloha 36A	Úloha 37A	Úloha 44A	Úloha 47A
b	d	c	d
Úloha 52A	Úloha 55A	Úloha 57A	Úloha 61A
a	c	a	a

Verzia 4:

Úloha 4A	Úloha 6A	Úloha 11A	Úloha 14A
b	a	d	c
Úloha 19A	Úloha 23A	Úloha 27A	Úloha 30A
a	a	b	b
Úloha 33A	Úloha 39A	Úloha 42A	Úloha 48A
c	d	c	b
Úloha 49A	Úloha 56A	Úloha 58A	Úloha 63A
b	d	d	a

Správne riešenia úloh: Zaokrúhľovanie, kategória B

Verzia 1:

Úloha 1B	Úloha 5B	Úloha 7B
d	d	a
Úloha 12B	Úloha 14B	Úloha 18B
a	d	d
Úloha 21B	Úloha 23B	Úloha 25B
b	a	d

Verzia 3:

Úloha 3B	Úloha 4B	Úloha 8B
a	b	c
Úloha 11B	Úloha 13B	Úloha 16B
a	d	b
Úloha 20B	Úloha 24B	Úloha 27B
c	d	c

Verzia 2:

Úloha 2B	Úloha 6B	Úloha 9B
d	d	b
Úloha 10B	Úloha 15B	Úloha 17B
d	a	d
Úloha 19B	Úloha 22B	Úloha 26B
d	a	b

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Správne riešenia úloh: Zaokrúhľovanie, kategória C

Verzia 1:

Úloha 1C	Úloha 4C	Úloha 5C
940	1000	30
Úloha 8C	Úloha 10C	Úloha 12C
16,2	640	700
Úloha 13C	Úloha 16C	Úloha 17C
15	3000	5106

Verzia 2:

Úloha 2C	Úloha 3C	Úloha 6C
1250	600	915
Úloha 7C	Úloha 9C	Úloha 11C
9,2	430	100
Úloha 14C	Úloha 15C	Úloha 18C
30	0	3999

Správne riešenia úloh: Zaokrúhľovanie, kategória D

Verzia 1

Úloha 1D	Úloha 2D
14	136,8
Úloha 3D	Úloha 4D
3	3

2 3D piškvorky

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov a tiež zlepšenie strategického myslenia v rámci plánovania ťahov v hre.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada štyroch štvorcových sietí rozmerov 4 x 4. Siete tvoria jednotlivé úrovne kocky, označené ako „poschodia“, zakreslené do roviny (*ukážka 2.1*).

Čas trvania hry: 20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme papier obsahujúci sady štvorcových sietí predstavujúcich „poschodia“ kocky. Hráči sa striedajú v ťahu, ktorý spočíva v zapísaní svojho symbolu (O resp. X) do voľného okna ľubovoľnej štvorcovej siete z danej sady. Cieľom hráča je dosiahnuť, aby 4 jeho symboly boli umiestnené za sebou horizontálne, vertikálne alebo diagonálne buď v jednom poschodí alebo cez všetky štyri poschodia. Hráč, ktorý to dosiahol ako prvý, vyhráva. Príklad hry je v *ukážke 2.2*. V nasledujúcej hre žiaci zmenia poradie, v akom hru začínali.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti hrovou formou. Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou.

Ukážka 2.1 *Hrací plán k hre 3D piškvorky*

I. poschodie

II. poschodie

III. poschodie

IV. poschodie

Ukážka 2.2 *Ilustračný priebeh hry 3D piškvorky*

		o	
		x	
x			o
		o	x

I. poschodie

		o	x
	x	o	x
			x

II. poschodie

		x	
		o	
		o	x
		o	

III. poschodie

		o	
		o	
			x

IV. poschodie

hráč so symbolom O zvíťazil

3 Domino

Tematické zaradenie hry:

Hra domino je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa premenou jednotiek obsahu a premenou jednotiek objemu a tiež pre celky zaoberajúce sa aritmetikou čísel a výrazov.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie premeny jednotiek obsahu a objemu, resp. precvičovanie aritmetických operácií s desatinnými číslami alebo s racionálnymi číslami. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja schopnosť žiakov vzájomne kontrolovať svoju činnosť.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada dominových kameňov pre každú dvojicu (pozri *ukážku 3.1*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam žiakov v laviciach rozdáme sadu dominových kameňov. Pre tematické celky zaoberajúce sa premenou jednotiek obsahu alebo objemu kamene obsahujú dvojice údajov týchto veličín s udaním číselnej veľkosti a jednotky. Dominové kamene sa premiešajú a rozložia obrátené číslami k stolu. Jeden z kameňov sa obráti. Následne sa žiaci striedajú v ťahu. Ťah spočíva v obrátení jedného z predtým neobrátených kameňov. Ak je možné

priložiť ho k ostatným vyloženým, žiak tak môže urobiť (nemusí), inak si ho ponechá. Priložiť možno kameň s rovnakou hodnotou obsahu resp. objemu na priloženej strane (tieto hodnoty sú uvedené v rôznych jednotkách). Víťazí hráč, vlastníaci najmenej kameňov, ktoré sa na konci hry už nedajú k ostatným na stole pridať.

Pre použitie hry v rámci celkov zaoberajúcich sa aritmetikou čísel alebo aritmetikou výrazov obsahujú dominové kamene zápis sčítania, odčítania, násobenia a delenia dvoch číselných údajov resp. výrazov. Kamene sa prikladajú k sebe tak, aby výsledok operácie na jednom kameni bol prvým z údajov na druhom kameni (*ukážka 3.2*).

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu. (Např. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného. V prípade remízy získajú obaja hráči jeden bod.)

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.

Ukážka 3.1 *Dominové kamene použité v rámci tematického celku týkajúceho sa premeny jednotiek obsahu*

1 m ²	500 cm ²	5 dm ²	2 cm ²	200 mm ²	10 dm ²	0,1 m ²	3 cm ²	1 000 000 m ²	0,000 3 m ²
0,04 dm ²	100 dm ²	4 cm ²	2 dm ²	0,02 m ²	1 ha	100 a	0,000 002 m ²	2 mm ²	1 km ²
1 m ²	4 cm ²	0,04 dm ²	1 000 000 m ²	1 km ²	3 cm ²	0,000 3 m ²	200 mm ²	100 a	2 cm ²
500 cm ²	100 dm ²	5 dm ²	0,02 m ²	2 dm ²	0,1 m ²	10 dm ²	0,000 002 m ²	2 mm ²	1 ha
0,000 002 m ²	100 dm ²	1 m ²	0,04 dm ²	4 cm ²	1 ha	100 a	2 cm ²	2 mm ²	3 cm ²
0,000 3 m ²	10 dm ²	0,1 m ²	2 dm ²	0,02 m ²	1 000 000 m ²	1 km ²	500 cm ²	200 mm ²	5 dm ²
1 000 000 m ²	100 dm ²	1 m ²	2 mm ²	0,000 002 m ²	500 cm ²	5 dm ²	100 a	1 ha	2 cm ²
1 km ²	4 cm ²	0,04 dm ²	0,000 3 m ²	3 cm ²	0,01 m ²	10 dm ²	2 dm ²	0,02 m ²	200 mm ²

Ukážka 3.2 *Dominové kamene slúžiace na precvičovanie aritmetiky desatinných čísel*

0,9 : 3	0,3 + 0,2	0,5 x 3
1,1 - 0,2		1,5 - 0,9
0,7 + 0,4		0,6 - 0,1

4 Dvojice

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre rozvoj predstavivosti žiakov v rovine a tiež na zlepšenie strategického myslenia.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Súťažia dvojice žiakov v laviciach resp. hru možno zorganizovať ako súťaž družstiev, kde spolu súťažia protihráči z rôznych tímov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hrací plán pre každú dvojicu (*ukážka 4.1*).

Čas trvania hry: 10–40 min.

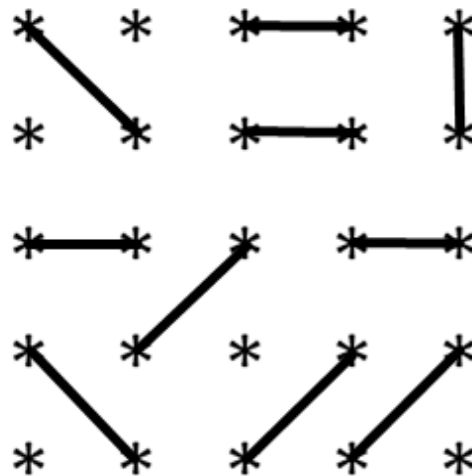
Ukážka 4.1 *Hrací plán k hre Dvojice*



Postup hry:

Hru hrajú dvaja hráči na špeciálnom podklade (*ukážka 4.1*). Hráč vo svojom ťahu môže spojiť dvojicu hviezd, ktoré sú susedné či už vo vodorovnom, zvislom resp. diagonálnom smere. Hviezda, ktorá už je súčasťou nejakej dvojice nemôže byť viac krát použitá, spojnice sa nemôžu pretínať. Hráči sa striedajú v ťahoch. Hráč, ktorý nemá ťah prehráva. Príklad hry je uvedený v *ukážke 4.2*. Sada hracích plánov vhodná pre tlač za účelom hrania viacerých hier je v *ukážke 4.3*.

Ukážka 4.2 *Ilustračný priebeh hry Dvojice. Zvítazil druhý hráč.*



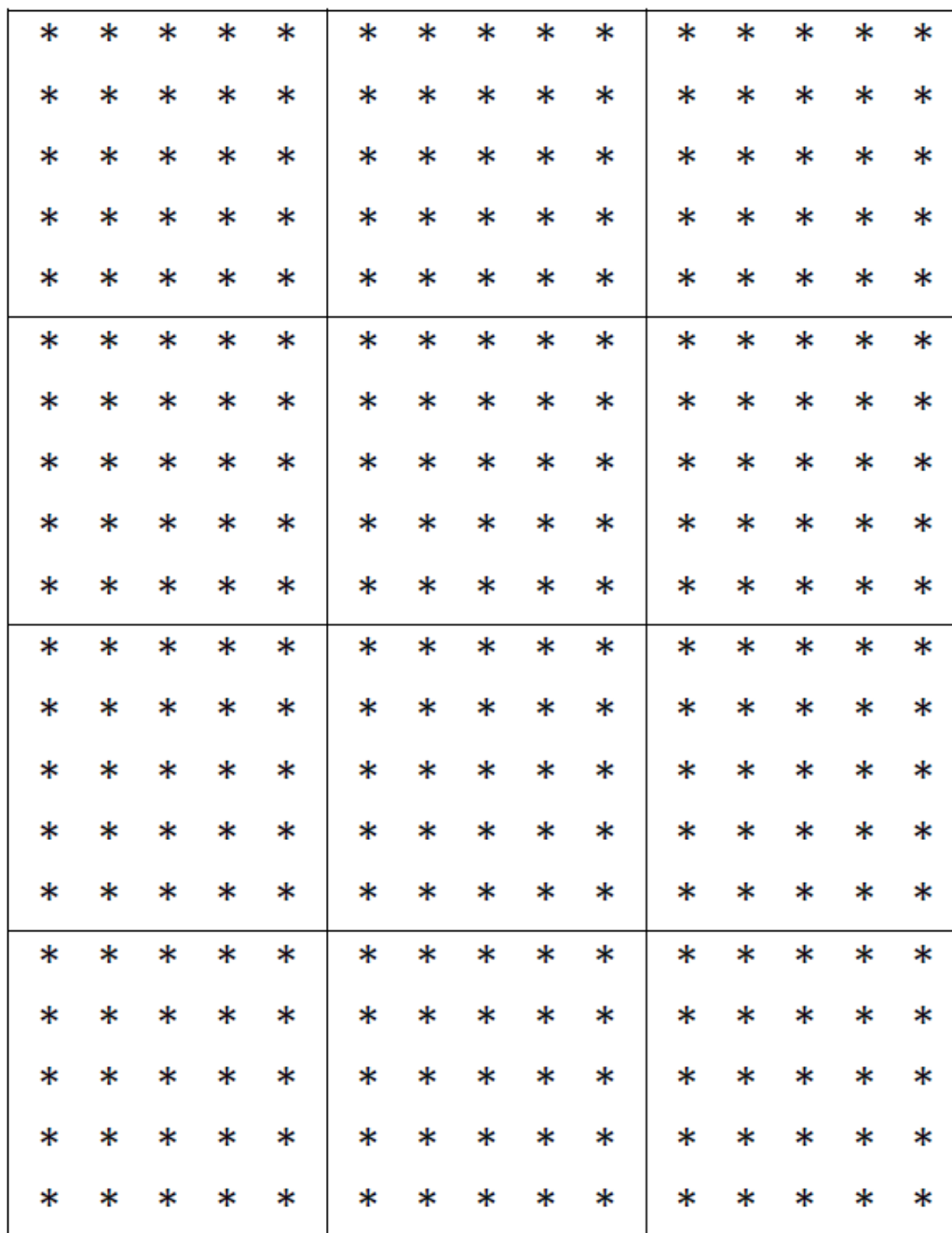
Závěrečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier, po každej hre vymenia poradie, v ktorom hru začínali. Najmenší počet hier sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru). Hru možno tiež organizovať ako súťaž družstiev, tu sa zapíšu skóre zápasov, v ktorých sú vždy dvaja hráči z rôznych družstiev, pričom sa môže hrať systémom, že každý hráč z jedného družstva hrá dve hry s každým hráčom z iného družstva (dve hry opäť, aby sme zaistili, že každý z hráčom začínal hru).

Prednosti danej hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia (v rámci plánovania ťahov).

Ukážka 4.3 Sada hracích plánov k hre Dvojice



5 Hex

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre rozvoj predstavivosti žiakov v rovine a tiež na zlepšenie strategického myslenia.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

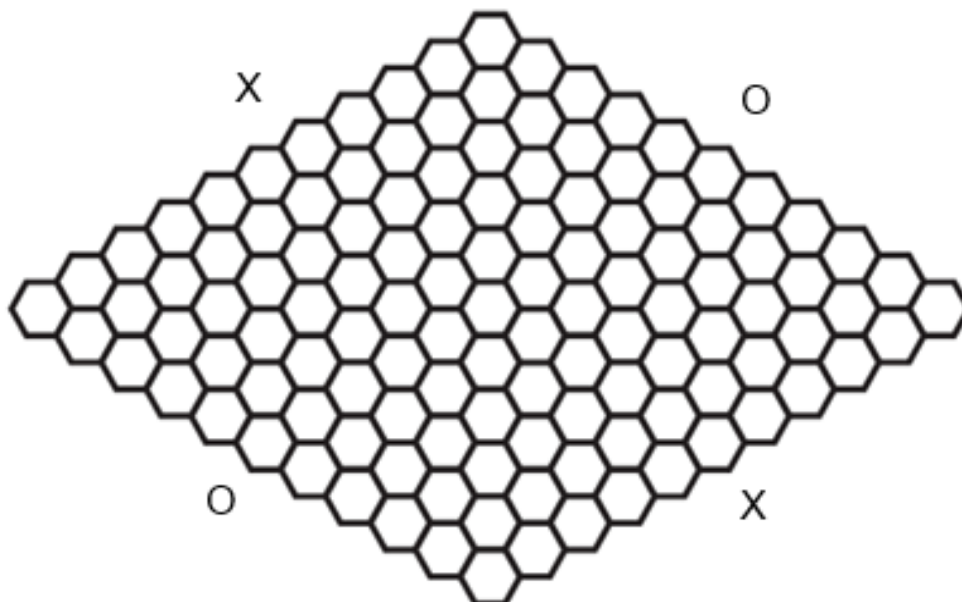
Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Súťažia dvojice žiakov v laviciach resp. hru možno zorganizovať ako súťaž družstiev, kde spolu súťažia protihráči z rôznych tímov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hrací plán pre každú dvojicu (*ukážka 5.1*).

Čas trvania hry: 15–40 min.

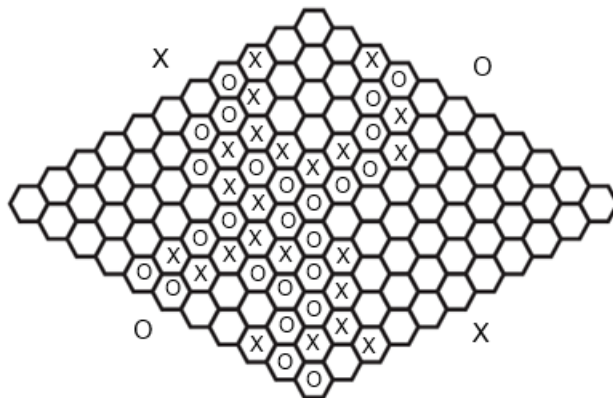
Ukážka 5.1 Hrací plán k hre Hex



Postup hry:

Hra Hex bola vyvinutá dánskym matematikom Pietom Heinom, jej meno sa spája aj s matematikom Johnom Nashom. Hru hrajú dvaja hráči na špeciálnom podklade (*ukážka 5.1*). Jeden hráč má symbol X, druhý má symbol O. Hráči striedavo vpisujú svoj symbol do voľného políčka hracieho plánu. Cieľom je pritom vytvoriť súvislú spojnicu zo svojich symbolov, ktorá spája dve krajné strany hracieho plánu označené symbolom hráča (štyri rohové políčka hracieho plánu sa považujú za patriace stranám oboch hráčov). Vyhráva hráč, ktorý ako prvý takúto spojnicu zo svojich symbolov vytvorí. Príklad hry je uvedený v *ukážke 5.2*. Sada hracích plánov vhodná pre tlač za účelom hrania viacerých hier je v *ukážke 5.3*.

Ukážka 5.2 *Ilustračný priebeh hry Hex. Zvítazil hráč so symbolom O.*



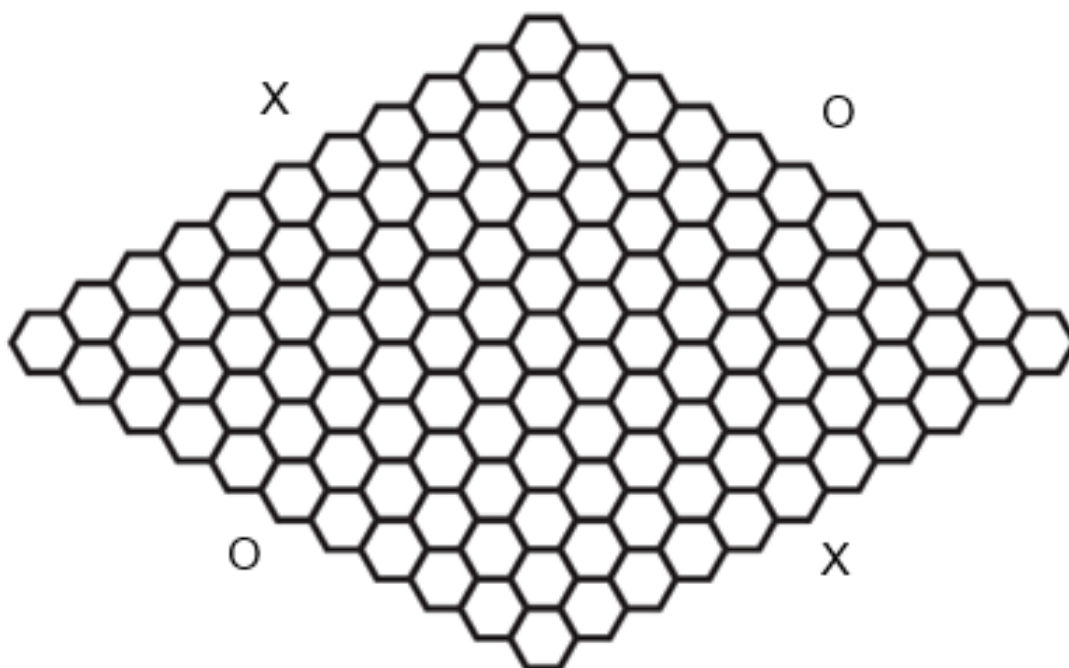
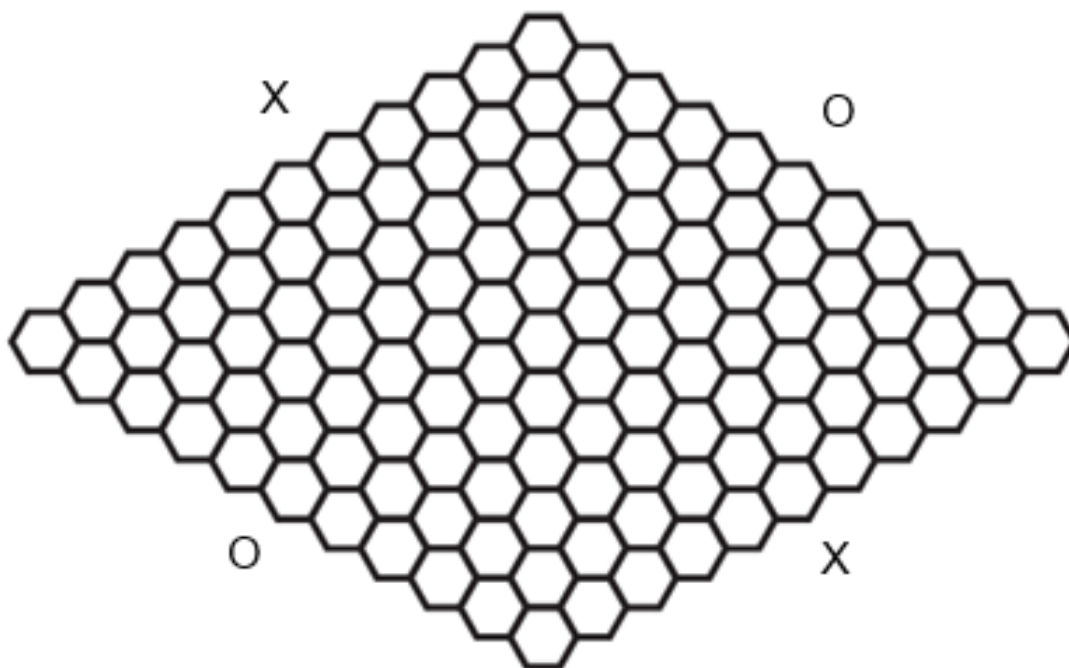
Závěrečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier, po každej hre vymenia poradie, v ktorom hru začínali. Najmenší počet hier sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru). Hru možno tiež organizovať ako súťaž družstiev, tu sa zapíšu skóre zápasov, v ktorých sú vždy dvaja hráči z rôznych družstiev, pričom sa môže hrať systémom, že každý hráč z jedného družstva hrá dve hry s každým hráčom z iného družstva (dve hry opäť, aby sme zaistili, že každý z hráčom začínal hru).

Prednosti danej hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia.

Ukážka 5.3 Sada hracích plánov k hre Hex



6 Matematické pexeso

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa aritmetikou čísel a výrazov.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie rátania „spamäti“ v rámci rozmanitých číselných oboroch, resp. s výrazmi. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja priestorovú pamäť žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada pexesových kariet pre každú dvojicu (pozri *ukážku 6.1*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme sadu pexesových kariet. Táto sada pozostáva z kariet obsahujúcich zadania jednoduchých úloh a kariet, na ktorých sú výsledky týchto úloh. Uvedené úlohy musia byť riešiteľné „spamäti“. Karty sa premiešajú a rozložia obrátené údajmi k stolu. Jeden zo žiakov obráti ľubovoľné dve karty. Ak ide o zodpovedajúcu dvojicu zadania úlohy a jej výsledku, žiak si dané karty nechá a pokračuje v ťahu. Ak tieto dve karty navzájom nezodpovedajú, obrátia sa naspäť a v ťahu nasleduje druhý hráč. Víťazí hráč, ktorý má po obrátení všetkých kariet väčší počet získaných dvojíc.

Zjednodušenie hry možno dosiahnuť tým, že sa pracuje osobitne s dvoma sadami kariet. V jednej sade sú zadania úloh, druhá sada obsahuje výsledky týchto úloh. (Sady sa môžu odlišovať napr. farbou zadnej strany kariet.) Žiak v rámci svojho ťahu otáča po jednej karte z oboch sád. Tento variant hry je menej náročný na pamäť.

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu. (Např. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného. V prípade remízy získajú obaja hráči jeden bod.)

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbremeňuje učiteľa.

Ukážka 6.1 *Pexesové karty použité v rámci
témy desatinné čísla*

1) Zadania úloh

$0,1 + 0,9$	$1,5 - 0,3$	$0,5 \times 2$	$1,2 : 2$
$2,2 - 0,4$	$1,2 + 0,5$	$0,7 : 7$	$3 \times 0,1$
$0,2 \times 2$	$3 - 2,8$	$2 : 4$	$1,2 + 0,8$
$1 : 2$	$0,1 + 0,7$	$1 - 0,6$	$2 \times 0,9$

2) Riešenia daných úloh

1	1,2	1	0,6
1,8	1,7	0,1	0,3
0,4	0,2	0,5	2
0,5	0,8	0,4	1,8

7 Mocniny

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa mocninami a odmocninami.

Edukačné ciele:

Túto didaktickú hru je vhodné zaradiť počas tematického celku zaoberajúceho sa mocninami a odmocninami. Cieľom hry je, aby si žiaci zapamätali druhé mocniny vybraných prirodzených čísel a precvičili si počítanie s nimi. Ďalším cieľom hry je rozvoj strategického myslenia žiakov a schopnosti analýzy údajov.

Postup hry:

Žiaci sú rozdelení do dvojíc. Na papier napíšu dva stĺpce prirodzených čísel od 1 do 9 so symbolom druhej mocniny. V prvom ťahu hráč A odpočíta od čísla 100 druhú mocninu jedného z prirodzených čísel uvedených v stĺpcoch. Následne použité číslo preškrtnie. V ďalšom ťahu hráč B odpočíta od čísla, ktoré vyšlo hráčovi A druhú mocninu ľubovoľného neprečiarknutého čísla uvedeného v stĺpcoch a použité číslo tiež prečiarkne. Hráči sa striedajú v ťahu, kým nenastane situácia, v ktorej je hráč vo svojom ťahu nútený odpočítať druhú mocninu takého čísla, že výsledok je záporný. Tento

hráč prehráva. V nasledujúcej hre hráči zmenia poradie, v akom hru začínali. Ilustračný priebeh hry je v *ukážke 7.1*.

Ukážka 7.1 *Ilustračný priebeh hry Mocniny*

1 ²	1 ²	100	
		-81	Hráč A
		<hr/>	
		19	
2 ²	2 ²	-16	Hráč B
		<hr/>	
		3	
3 ²	3 ²	-1	Hráč A
		<hr/>	
		2	
4 ²	4 ²	-1	Hráč B
		<hr/>	
		1	
5 ²	5 ²	Po odpočítaní ľubovolnej zvyšnej druhej mocniny hráč A prejde do záporných čísel.	
6 ²	6 ²	Teda hráč B zvíťazil.	
7 ²	7 ²		
8 ²	8 ²		
9 ²	9 ²		

Záverčné hodnotenie práce žiakov:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú určitý počet bodov za aktivitu (napr. dva body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Práca s učivom v pre žiakov príťažlivom kontexte. Motivácia súťaživosťou. Rozvoj strategického myslenia.

8 Mosty

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre rozvoj predstavivosti žiakov v rovine a tiež na zlepšenie strategického myslenia.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Súťažia dvojice žiakov v laviciach resp. hru možno zorganizovať ako súťaž družstiev, kde spolu súťažia protihráči z rôznych tímov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hrací plán pre každú dvojicu (*ukážka 8.1*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Ukážka 8.1 Hrací plán k hre Mosty

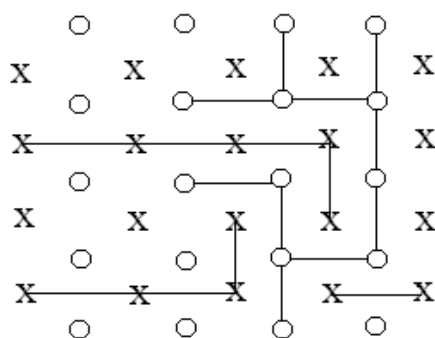
```
      ○      ○      ○      ○
X      X      X      X      X
      ○      ○      ○      ○
X      X      X      X      X
      ○      ○      ○      ○
X      X      X      X      X
      ○      ○      ○      ○
```

Postup hry:

Ide o starú anglickú hru, pôvodný názov „Bridge it! “ v preklade znamená „Premosti to!“. Hru hrajú dvaja hráči na špeciálnom podklade (*ukážka 8.1*). Z takejto vzorky sa môže utvoriť i väčší priestor. Jeden hráč má symbol X, druhý má

symbol O. Hráči striedavo spájajú svoj druh symbolov tak, že v rámci jedného ťahu smie hráč spojiť ľubovoľné dva svoje susedné symboly zvislou alebo vodorovnou čiarou. Táto spojnica sa však nesmie pretínať so žiadnou súperovou. Vyhráva hráč, ktorý prvý spojí neprerušovanou lomenou čiarou, ktorá vedie od symbolu k symbolu, dva protiľahlé krajné rady svojich symbolov. Konkrétne hráč so symbolom X spája zvislé krajné rady hracieho poľa a hráč so symbolom O vodorovné krajné rady hracieho poľa. Názov „Premosti to!“ je daný predstavou, že symboly sú piliere mostov. Hráč, ktorý mostom ako prvý spojí svoje dva protiľahlé brehy, víťazí. Príklad hry je uvedený v *ukážke 8.2*. Sada hracích plánov vhodná pre tlač za účelom hrania viacerých hier je v *ukážke 8.3*.

Ukážka 8.2 *Ilustračný priebeh hry Mosty. Zvítazil hráč so symbolom O.*



Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začína rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru

získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru). Hru možno tiež organizovať ako súťaž družstiev, tu sa zapíšu skóre zápasov, v ktorých sú vždy dvaja hráči z rôznych družstiev, pričom sa môže hrať systémom, že každý hráč z jedného družstva hrá dve hry s každým hráčom z iného družstva (dve hry opäť, aby sme zaistili, že každý z hráčom začínal hru).

Prednosti danej hry:

Rozvoj strategického myslenia a predstavivosti (v rámci plánovania ťahov).

Ukážka 8.3 Sada hracích plánov k hre Mosty

<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>	<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>
<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>	<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>
<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>	<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>
<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>	<pre> ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ X X X X X ○ ○ ○ ○ </pre>

9 Počet deliteľov

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa deliteľnosťou prirodzených čísel. Plánovanie ťahov vedie k rozvoju strategického myslenia žiakov.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie určovania deliteľnosti prirodzených čísel. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Prázdny hárok papiera pre každú dvojicu.

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

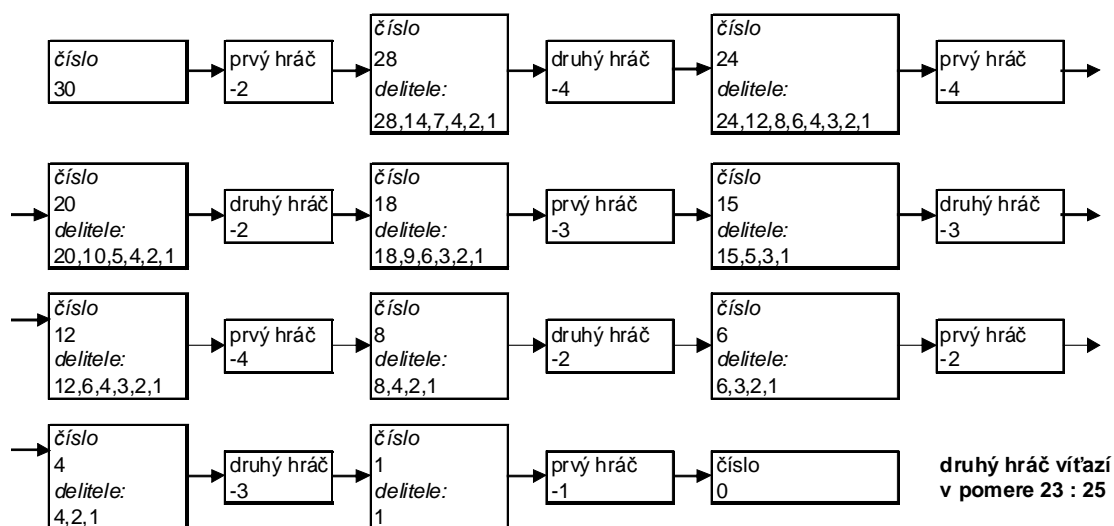
Počas hry žiaci v svojom ťahu odpočítavajú od počiatočného prirodzeného čísla n (napr. $n = 30$) ľubovoľné prirodzené číslo od 1 po 5. Po odpočítaní hráč zistí, koľko deliteľov má vzniknuté číslo; počet deliteľov určuje počet bodov, ktoré hráč za svoj ťah získa. Vzniknuté číslo, ako aj počet deliteľov zapisuje hráč kvôli prehľadnosti na hárok papiera. Hráči sa striedajú v ťahu, až kým nedostanú číslo 0. Ten, ktorý v priebehu hry získa viac bodov, vyhráva. V ďalšej hre si žiaci vymenia poradie, v akom začínali. Priebeh jednej hry pozri v ukážke 9.1.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbremeňuje učiteľa.

Ukážka 9.1 *Ilustračný priebeh hry Počet deliteľov*

10 Potrubia

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre rozvoj predstavivosti žiakov v rovine a tiež strategického myslenia v rámci plánovania ťahov.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

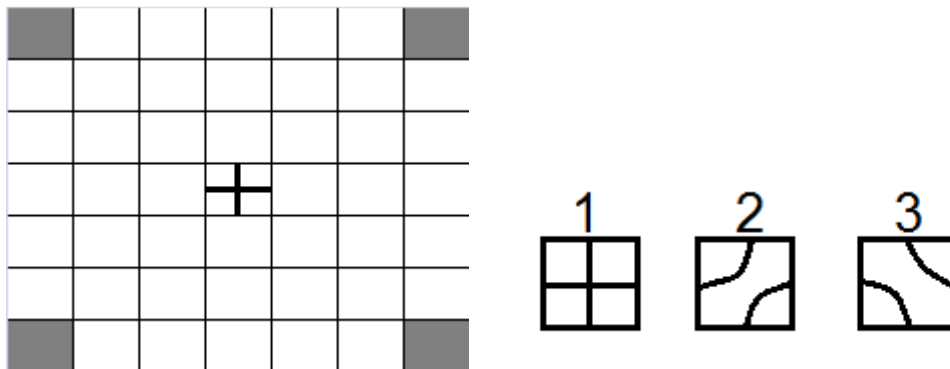
Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Súťažia dvojice žiakov v laviciach resp. hru možno zorganizovať ako súťaž družstiev, kde spolu súťažia protihráči z rôznych družstiev. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hrací plán pre každú dvojicu (*ukážka 10.1*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Ukážka 10.1 Hrací plán a možné typy potrubí k hre Potrubia



Postup hry:

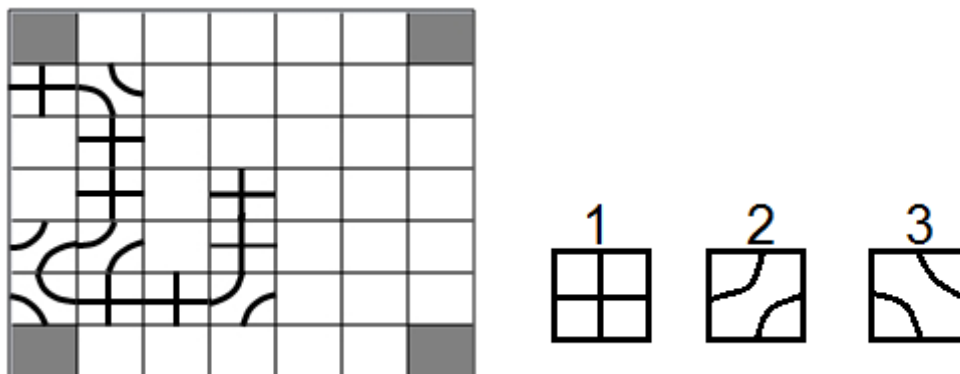
Hru hrajú dvaja hráči na špeciálnom hracom pláne (*ukážka 10.1*). Cieľom každého hráča je čo najskôr dopraviť vodu do domu (tmavé políčka v rohu plánu) zo zdroja vody,

ktorý sa nachádza v strede plánu. Voda prechádza prostredníctvom potrubí, v prikladaní ktorých sa hráči striedajú. Pred začiatkom každého kola si hráči vyberú 3 potrubia spomedzi troch typov 1, 2 a 3, zobrazených na *ukážke 10.1* tak, aby súper nevidel ich výber (napr. hráč si vyberie dve potrubia typu 1 a jedno potrubie typu 3). Následne sa vybrané potrubia odkryjú a nasleduje hra.

Stredné pole hracieho plánu označené krížom predstavuje zdroj vody. Začínajúci hráč napojí na zdroj niektoré zo svojich vybraných potrubí. Druhý hráč priloží k tomuto potrubiu svoje, opäť si vyberá z typov potrubí, ktoré si zvolil. Potrubie sa prikladá vždy k časti predchádzajúceho, v ktorej sa „nachádza voda“, t.j. je napojená súvislou krivkou na stredné pole hracieho plánu. (Pri type potrubia tvaru kríža voda prúdi priamo; nezatáča.) Následne hráči po jednom prikladajú jednotlivé potrubia zo svojich vybraných, ktoré ešte nepoužili a striedajú sa v ťahu po každom priloženom kuse.

Minutím troch vybraných potrubí oboma hráčmi končí prvé kolo. V prípade, že sa v prvom kole nepodarí vodu dopraviť do domčeka, no hráči stále nevyšli z plánu, vyberajú si znovu po 3 potrubia a v hre pokračujú. Hráč, ktorý ako prvý privedie vodu do domčeka vyhráva. Naopak, ak sa niekomu podarí priviesť vodu mimo hracieho plánu, automaticky prehráva. Príklad hry je uvedený v *ukážke 10.2*. Sada hracích plánov vhodná na skopírovanie za účelom hrania viacerých hier je v *ukážke 10.3*.

Ukážka 10.2 Ilustračný priebeh hry Potrubia.



Priebeh ukážkovej hry: výber typov potrubí označujeme ich číslom, tie zapisujeme v poradí, v ktorom boli zahrané.

I. kolo: prvý hráč – 1, 2, 1 (Prvý hráč si vybral dva potrubia typu 1 a jedno potrubie typu 2, ako prvé zahrál potrubie 1, vo svojom druhom ťahu zahrál potrubie 2 a v treťom ťahu zahrál potrubie 1.); druhý hráč – 1, 3, 2.

II. kolo: prvý hráč – 2, 1, 1; druhý hráč – 3, 1, (2). Hra skončila, keďže vodu sa podarilo priviesť do domu. K priloženiu tretieho potrubia druhého hráča, ktoré bolo typu 2, nedošlo. **Hru vyhral druhý hráč.**

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že obaja začínali rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru). Hru možno tiež organizovať ako súťaž družstiev, tu sa zapíšu skóre zápasov, v ktorých sú vždy dvaja hráči z rôznych družstiev, pričom sa môže hrať systémom, že každý hráč z jedného družstva hrá dve hry

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

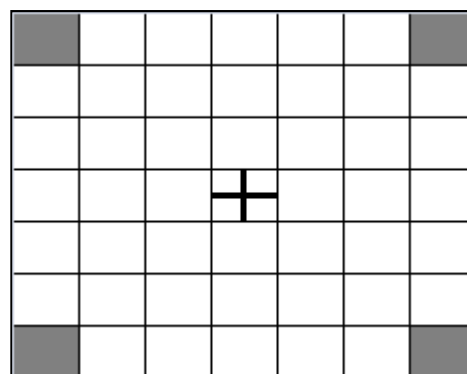
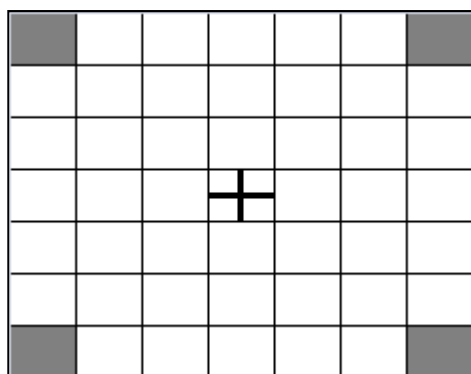
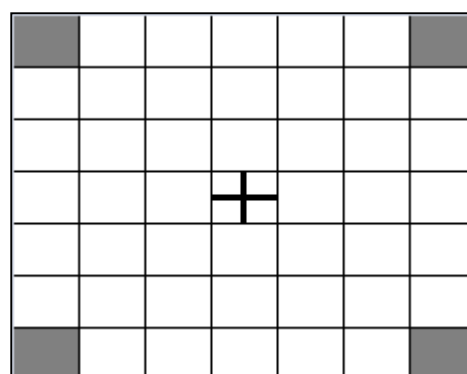
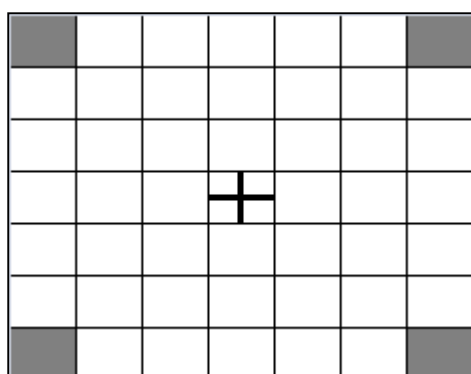
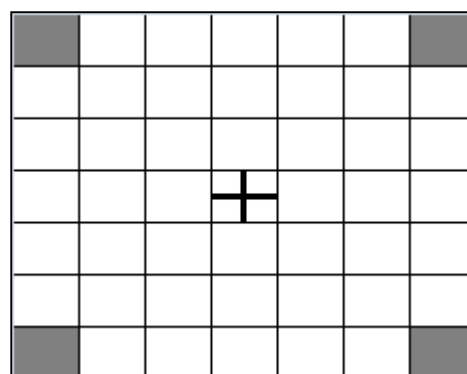
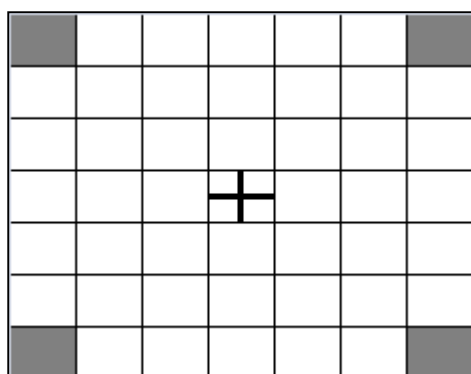
s každým hráčom z iného družstva (dve hry opäť, aby sme zaistili, že každý z hráčom začínal hru).

Prednosti danej hry:

Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia (v rámci plánovania ťahov).

Ukážka 10.3 Sada hracích plánov k hre Potrubia

Typy potrubí:



11 Symetrické piškvorky

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre rozvoj predstavivosti žiakov v rovine, precvičovanie pojmu osovej symetrie a tiež zlepšovanie strategického myslenia v rámci plánovania ťahov v hre.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

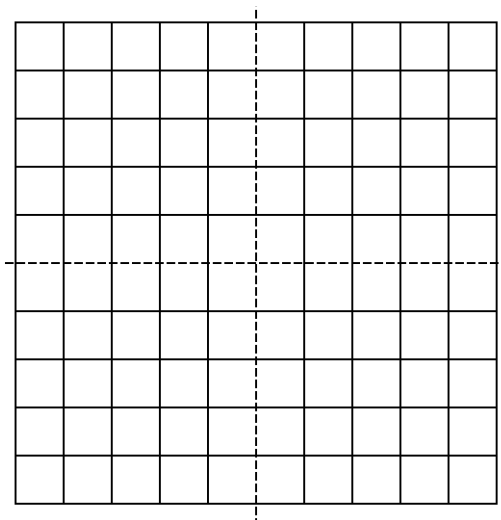
Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Čas trvania hry: 5–15 min.

Materiálne prostredie: Štvorčekový papier.

Ukážka 11.1 *Hrací plán k hre Symetrické piškvorky*



Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme štvorčekový papier, na ktorom si hráči vyznačia hraciu plochu rozmeru 10 x 10 s dvoma

naznačenými osami symetrie – zvislou a vodorovnou (*ukážka 11.1*), resp. použijú sa skopírované hracie plány z *ukážky 11.3*. Hráči sa striedajú v ťahu, ktorý spočíva v zapísaní svojho symbolu (X resp. O) do voľného poľa danej štvorcovej sady. Po zapísaní symbolu si hráč vyberie jednu z osí symetrie (označené čiarkovane) a dokreslí symbol symetrický podľa tejto osi do voľného poľa hracej siete.

Ak dané pole nie je voľné, tak hráč svoj symbol pridá do ľubovoľného voľného poľa susedného s pôvodným poľom, do ktorého mal symbol pridať. Za susedné pole sa považuje pole susedné v smere vertikálnom, horizontálnom aj po uhlopriečke. Ak žiadne zo susedných polí nie je voľné, hráč svoj symbol môže pridať do voľného poľa vzdialeného o dva štvorce od pôvodného poľom, do ktorého mal symbol pridať, opäť vo všetkých možných smeroch. Ak by nebolo ani tu žiadne pole voľné, postupujeme analogicky s narastaním vzdialenosti potencionálnych polí na pridanie o jedna, pričom vzdialenosť vždy určujeme od poľa, do ktorého sme mali pridať pôvodný symbol.

Cieľom hráča je dosiahnuť, aby päť jeho symbolov bolo umiestnených za sebou v ľubovoľnom smere (zvislo, vodorovne, uhlopriečne). Hráč, ktorý to dosiahol ako prvý, vyhráva. V nasledujúcej hre žiaci zmenia poradie, v akom hru začínali. Príklad hry je v *ukážke 11.2*.

Závěrečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

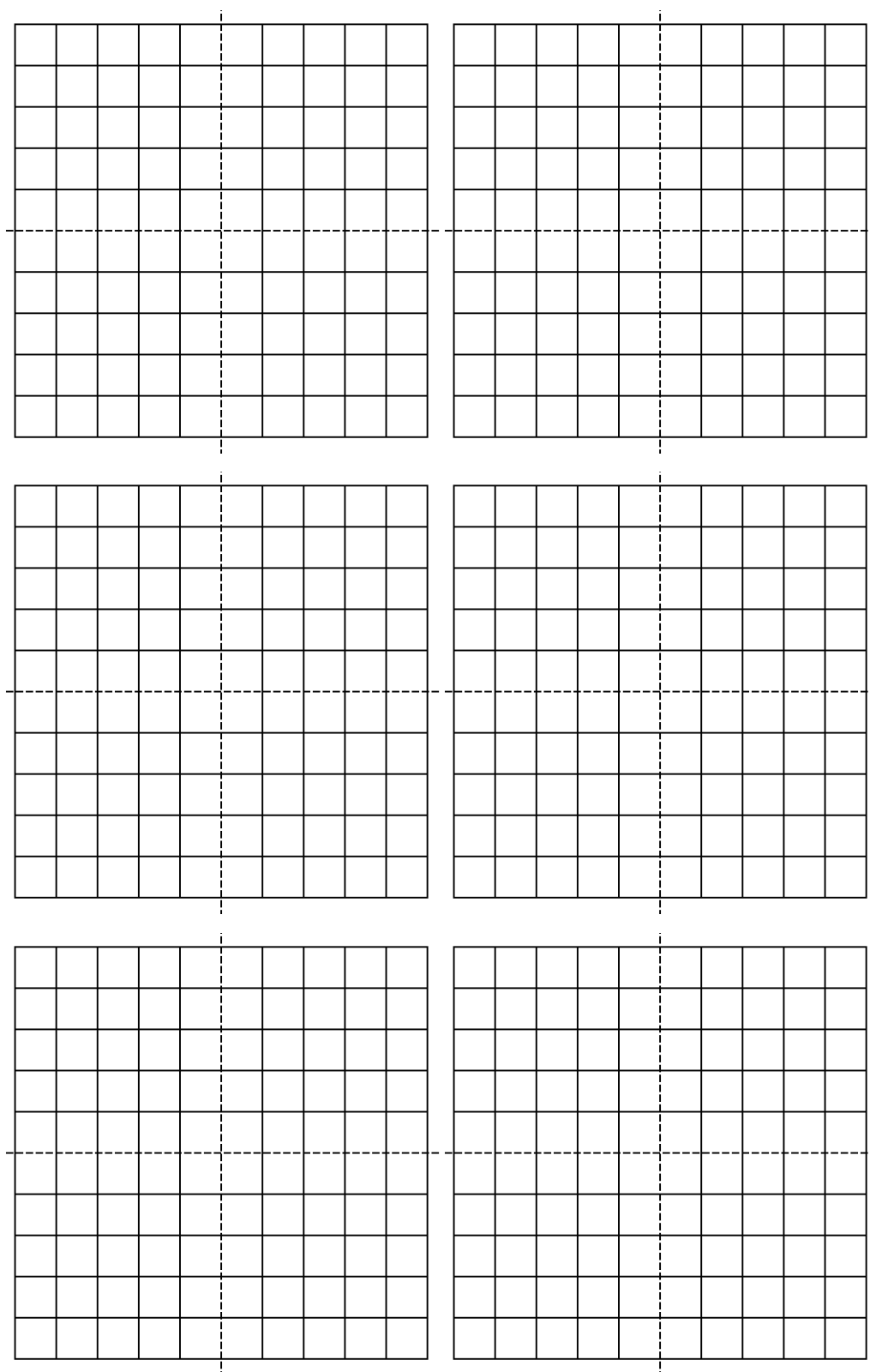
Prednosti danej hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti hrovou formou. Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou.

Ukážka 11.2 Príklad hry *Symetrické piškvorcky*, vyhral prvý hráč so symbolom X

o									
				o	o				
		o	o	x	x	o			
		x	x	o	o	x			
		o	x	x	x	x	o		
		o	x	x	x	o			
		x	o	o	o	x			
	x	x					x	x	
o									

Ukážka 11.3 *Prázdne hracie plány pre hru Symetrické piškvorky*



**HRY PODPORUJÚCE
MEDZIPREDMETOVÉ
VZŤAHY**

12 Hádaj slovo

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre široké spektrum učiva matematiky, kde výsledkom úloh je číselný údaj resp. je možné ľahko skontrolovať správnosť odpovede. Hra poskytuje príležitosť využiť medzipredmetové vzťahy so širokou oblasťou premetov, napr. jazyky, iné prírodovedné predmety, literatúra a pod.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva. Rozvoj slovnej zásoby v rámci zvoleného predmetu s ktorým chceme budovať medzipredmetové vzťahy.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Tajnička s hľadaním slovom a zadania úloh (*ukážka 12.1*).

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

Žiaci dostanú zadania úloh a tajničku s hľadaným slovom. Úlohou žiakov je samostatne riešiť úlohy. Za každé 2 správne výsledky (počet sa môže prispôbiť podľa náročnosti úloh) má žiak možnosť tipovať jedno písmeno abecedy, ktoré sa podľa neho nachádza v hľadanom slove napr. z cudzieho jazyka resp. zvoleného vyučovacieho predmetu, s ktorým chceme danú hru prepojiť v rámci medzipredmetových

vzťahov. Ak žiak dané písmeno uhádne, zaznačí si ho do tajničky. V prípade, že žiak už vie, aké slovo je v tajničke, môže ho hádať. Zadania úloh a tajnička pre hru Uhádni slovo s medzipredmetovým vzťahom s Anglickým jazykom v rámci učiva s tematikou vedecký zápis čísel sú uvedené v *ukážke 12.1*.

Záverečné vyhodnotenie:

Cieľom hry je uhádnuť dané slovo, hráči, ktorým sa to podarí, získajú plný počet bodov. Ak sa niektorému hráčovi nepodarí uhádnuť celé slovo, získa body za každú správne vyriešenú úlohu.

Prednosti hry:

Vnútoraná motivácia žiakov príťažlivosťou zadania hry. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov. Medzipredmetové vzťahy so širokým spektrom vyučovacích predmetov.

Ukážka 12.1 *Tajnička a zadania úloh v hre Uhádni slovo. Na posilnenie medzipredmetových vzťahov s anglickým jazykom sú zadania a hľadané slovo v angličtine, v úlohách používame anglický zápis čísiel.*

Secret Word: _ _ _ _ _

Tasks:

Express each number in scientific notation.

- | | | | |
|--------------------|---------|----------------|---------|
| 1) 42 | = _____ | 2) 0.063 | = _____ |
| 3) 0.0024 | = _____ | 4) 8.635 | = _____ |
| 5) 0.703 | = _____ | 6) 75,149 | = _____ |
| 7) 646 | = _____ | 8) 0.00025 | = _____ |
| 9) 0.8162 | = _____ | 10) 3,465 | = _____ |
| 11) 43,001 | = _____ | 12) 0.0575 | = _____ |
| 13) 0.00058 | = _____ | 14) 149 | = _____ |
| 15) 0.000026 | = _____ | 16) 100,050 | = _____ |
| 17) 4,725,000,000 | = _____ | 18) 0.0003258 | = _____ |
| 19) 80,000,000,000 | = _____ | 20) 0.00000071 | = _____ |
| 21) 1,914,000 | = _____ | 22) 5,472,513 | = _____ |
| 23) 1.00028 | = _____ | 24) 0.0000137 | = _____ |

Simplify each problem and express the answer in scientific notation.

- | | |
|--|---------------|
| 1) $(2 \times 10^7) \cdot (8 \times 10^{-4})$ | Answer: _____ |
| 2) $(15 \times 10^{-4}) \div (3 \times 10^{-5})$ | Answer: _____ |
| 3) $(12 \times 10^{-6}) \div (16 \times 10^{-5})$ | Answer: _____ |
| 4) $(9 \times 10^8) \cdot (6 \times 10^5)$ | Answer: _____ |
| 5) $(8 \times 10^{-7}) \cdot (7 \times 10^{-5})$ | Answer: _____ |
| 6) $(4 \times 10^{-3}) \div (16 \times 10^2)$ | Answer: _____ |
| 7) $(5 \times 10^3) \cdot (5 \times 10^7)$ | Answer: _____ |
| 8) $(21 \times 10^{-7}) \div (7 \times 10^2)$ | Answer: _____ |
| 9) $(12 \times 10^{-5}) \cdot (12 \times 10^{-9})$ | Answer: _____ |
| 10) $(9 \times 10^3) \div (4 \times 10^{-2})$ | Answer: _____ |

13 Medzinárodný turnaj matematikov

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre široké spektrum učiva matematiky, kde sa dajú zadania sformulovať vo forme slovných úloh. V rámci medzipredmetových vzťahov je hra vhodná na prepojenie učiva matematiky a učiva cudzích jazykov.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva. Rozvoj schopnosti komunikovať v cudzom jazyku a prezentovať výsledky práce.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú v skupinách. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Zadania úloh (*ukážka 13.1*).

Čas trvania hry: 80 min.

Postup hry:

Žiaci dostanú zadania úloh formulovaných v slovenskom aj v cudzích jazykoch (vybraných podľa jazykových dispozícií triedy). Trieda je rozdelená do viacerých družstiev (počet družstiev podľa počtu žiakov). Každé družstvo má čas, počas ktorých si majú možnosť uvedené úlohy preriešiť. Nasleduje prezentácia úloh. Jedna skupina je vždy prezentujúca, druhá hodnotiaca. Hodnotiaca skupina vyberá úlohu, ktorá ešte nebola prezentovaná a ponúka ju prezentujúcej skupine. Tá ju môže prijať resp. raz počas hry môže zadanie odmietnuť.

Ak úlohu príjme, vyberie skupina jedného člena, ktorý bude prezentovať riešenie danej úlohy v jazyku, v akom bola úloha zadaná. Skupiny sa striedajú, každá prezentuje rovnaký počet úloh. Ukážky zadaní realizovaných v rámci hry na Matematickom učiteľskom sústreďení sú uvedené v *ukážke 13.1*.

Záverečné vyhodnotenie:

Vyučujúci hodnotí dané prezentácie a na základe tohto hodnotenia prideluje skupinám bonusové body.

Prednosti hry:

Vnútoraná motivácia žiakov príťažlivosťou zadania hry. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov. Medzipredmetové vzťahy najmä s cudzími jazykmi. Rozvoj zručnosti žiakov prezentovať riešenia matematických úloh.

Ukážka 13.1 *Zadania k hre Medzinárodný turnaj matematikov realizované na Matematickom učiteľskom sústredeaní.*

1. Choose one digit and find as many as possible criteria for divisibility by this digit.
2. Po púšti idú tri mravce. Prvý mravec hovorí: „Predo mnou piesok, za mnou mravec“. Druhý hovorí: „Predo mnou mravec, za mnou mravec“. Tretí hovorí: „Predo mnou mravec, za mnou mravec“. Ako je to možné?
3. Hádzeme hracím kvádom s rozmermi a , b , c . Aká je pravdepodobnosť, že kváder dopadne na stenu s rozmermi a , b ?
4. Using equilateral scales we want to weigh all masses from 1 up to 40 grams, accurate to grams. The weights can be put on both sides of the scales. What is the lowest number of weights we need and what are their weight values?
5. Na púšti je n miest. Treba ich spojiť $n-1$ cestami tak, aby existovalo spojenie z každého mesta do každého iného. Koľko je rôznych možností, ako postaviť tieto cesty? (Cesty sa nesmú križovať.)
6. La somma di tre numeri è 145. Se si divide il primo per secondo, si ottiene per quoziente 3 e per resto 2. Se si divide il secondo per il terzo, si ottiene per quoziente 2 e per resto 2. Trovare i tre numeri.
7. P pozná súčin dvoch prirodzených čísel. S pozná ich súčet. Odohral sa nasledujúci rozhovor:
P: „Neviem, ktoré sú to čísla.“
S: „Viem, že nevieš, ktoré sú to čísla.“
 Ani ja neviem, ktoré sú to čísla.“
P: „Už viem, ktoré sú to čísla.“
S: „Aj ja už viem, ktoré sú to čísla?“
Ktoré sú to čísla, ak ani jeden z nich neklamal?
8. Twelve clay targets are arranged in four hanging columns, as shown in Figure 1. There are 4 red targets in the first column, 3 white ones in the second column, 2 green targets in the third column, and 3 blue ones in the fourth. To join her college drill team, Deborah must break all 12 of these targets (using her pistol and only 12 bullets) and in so doing must always break the existing target at the bottom of a column. Under these conditions, in how many different orders can Deborah shoot down (and break) the 12 targets?

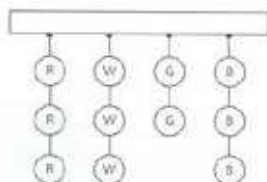
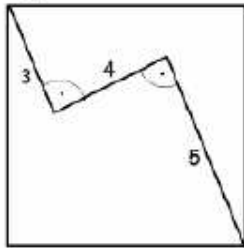


Figure 1

9. On souhaite remplir chaque petit carré de la grille ci-contre en utilisant les lettres P, Q, R et S de telle sorte que les lettres de deux carrés « voisins » soient différentes (deux carrés sont dits « voisins » s'ils ont en commun un côté ou un sommet). Certaines lettres ayant été placées comme sur le dessin, quelles sont les seules lettres possibles pour le carré en gris ?

P	Q			
R	S			
		Q		
Q				

10. Na šachovnici 8 x 8 políček sú rozmiestnené kamene tak, aby ani jeden nemohol preskočiť žiaden iný (skáče sa iba po uhlopriečkach, dovolené sú všetky štyri smery). Aký najväčší počet kameňov je možné takto na šachovnicu umiestniť, aby aspoň jedno políčko zostalo voľné?
11. Using a straightedge and compass, construct the foci of a given ellipse.
12. Egy négyzetben két szemközti csücsöt az ábra szerint egy olyan töröttvonallal kötünk össze, melynek három egymáshoz csatlakozó szakasza 3, 4 és 5 egység hosszú, és a közös végpontú szakaszok merőlegesek egymásra. Mekkora a négyzet területe?



14 Pravda či lož

Tematické zaradenie hry:

Hru je možné použiť v rámci tematického celku obsahujúceho učivo výroky, logické spojky a kvantifikátory. V rámci medzipredmetových vzťahov je hra vhodná pre širokú škálu vyučovacích predmetov, z ktorých je čerpaný textový materiál použitý v hre.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj logického myslenia žiakov. V rámci medzipredmetových vzťahov možno pracovať s textami zo širokého spektra vyučovacích predmetov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Text s informáciami z predmetu v rámci medzipredmetových vzťahov (*ukážka 14.1*). Zadania výrokov o ktorých treba zistiť, či sú pravdivé resp. nepravdivé (*ukážka 14.2*).

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

V rámci dvojice žiakov v lavici si žiaci preštudujú texty obsahujúce informácie z vybranej tematiky. Následne spolupracujú v rozhodovaní, či v predloženom zadaní obsahujúcom výroky sa jedná o pravdivé resp. nepravdivé tvrdenia na základe informácií z textu a poznatkov z témy

výroky, logické spojky a kvantifikátory. Príklady textu a zadania výrokov sú v rámci *ukážok 14.1 a 14.2*.

Záverečné vyhodnotenie hry:

Žiaci zapisujú, či si myslia, že daný výrok je pravdivý resp. nepravdivý. Vyučujúci vyhodnotí počet správnych odpovedí a na základe neho pridelí bonusové body za aktivitu.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy. Rozvoj logického myslenia žiakov v rámci pre žiakov atraktívnej aktivity. Budovanie medzipredmetových vzťahov s predmetom, z ktorého boli čerpané informácie v predloženom texte.

Ukážka 14.1 *Analyzovaný text v hre Pravda či lož v rámci medzipredmetových vzťahov s anglickým jazykom.*

Alice was beginning to get very tired of sitting by her sister on the bank, and of having nothing to do: once or twice she had peeped into the book her sister was reading, but it had no pictures or conversations in it, 'and what is the use of a book,' thought Alice 'without pictures or conversations?'

So she was considering in her own mind (as well as she could, for the hot day made her feel very sleepy and stupid), whether the pleasure of making a daisy-chain would be worth the trouble of getting up and picking the daisies, when suddenly a White Rabbit with pink eyes ran close by her.

There was nothing so very remarkable in that; nor did Alice think it so very much out of the way to hear the Rabbit say to itself, 'Oh dear! Oh dear! I shall be late!' (when she thought it over afterwards, it occurred to her that she ought to have wondered at this, but at the time it all seemed quite natural); but when the Rabbit actually took a watch out of its waistcoat-pocket, and looked at it, and then hurried on, Alice started to her feet, for it flashed across her mind that she had never before seen a rabbit with either a waistcoat-pocket, or a watch to take out of it, and burning with curiosity, she ran across the field after it, and fortunately was just in time to see it pop down a large rabbit-hole under the hedge.

In another moment down went Alice after it, never once considering how in the world she was to get out again.

The rabbit-hole went straight on like a tunnel for some way, and then dipped suddenly down, so suddenly that Alice had not a moment to think about stopping herself before she found herself falling down a very deep well.

Either the well was very deep, or she fell very slowly, for she had plenty of time as she went down to look about her and to wonder what was going to happen next. First, she tried to look down and make out what she was coming to, but it was too dark to see anything; then she looked at the sides of the well, and noticed that they were filled with cupboards and book-shelves; here and there she saw maps and pictures hung upon pegs. She took down a jar from one of the shelves as she passed; it was labelled 'ORANGE MARMALADE', but to her great disappointment it was empty: she did not like to drop the jar for fear of killing somebody, so managed to put it into one of the cupboards as she fell past it.

'Well!' thought Alice to herself, 'after such a fall as this, I shall think nothing of tumbling down stairs! How brave they'll all think me at home! Why, I wouldn't say anything about it, even if I fell off the top of the house!' (Which was very likely true.)

(Carroll, L., 2008; online <http://www.gutenberg.org/files/11/11-h/11-h.htm>).

Ukážka 14.2 *Zadania výrokov v hre Pravda či lož k textu z ukážky 13.1.*

V nasledujúcich výrokoch zapíšte ktorá logická spojka bola použitá, aké sú pravdivostné hodnoty jednotlivých častí výroku a zakrúžkujte, či sa jedná o pravdivý resp. nepravdivý výrok

1) Alica alebo jej sestra boli unavené.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

2) Alica a jej sestra čítali knihu.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

3) Alicina sestra čítala knihu v ktorej neboli konverzácie postáv a boli tam obrázky.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

4) Zajac, čo prebehol okolo Alice, bol biely alebo mal modré oči.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

5) Alica predtým videla zajaca, ktorý mal vrečko alebo mal hodinky.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

6) Zajačia nora išla priamo alebo nahor.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

7) Studňa bola veľmi hlboká a Alica padala pomaly.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

8) Alica počas pádu videla na stenách studne zavesené mapy a nevidela tam žiadne obrázky.

A _____ B P(A) = _____ P(B) = _____ *pravda či lož*

15 Šifrovaná

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre precvičovanie riešenia jednoduchších úloh zameraných na rozmanité celky učiva matematiky. V rámci medzipredmetových vzťahov hra umožňuje prepojenie učiva matematiky so širokou škálou predmetov v rámci ktorých je možné zostaviť slovnú otázku na pojmy z daného predmetu.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh. Spätná väzba o zvládnutí učiva pre žiakov a učiteľa. Hra rozvíja schopnosť žiakov spolupracovať. V rámci medzipredmetových vzťahov hra rozvíja schopnosť odpovedať na slovne formulovanú otázku z daného predmetu.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada matematických úloh. Ide o jednoduchšie úlohy, ich výsledkom musí byť jednoznačný a pre každú úlohu iný údaj (pozri *ukážku 15.1*). Nevyplnený kľúč k odkódovaniu správy a zašifrovaný text – slovná otázka z predmetu v rámci medzipredmetových vzťahov (pozri

ukážku 15.2 – zašifrovaný text je tu hádanka v anglickom jazyku).

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

Na začiatku hry rozdáme žiakom sadu úloh a zašifrovaný text spolu s nevyplneným kľúčom na jeho odkódovanie. Pri každej úlohe v rámci sady je uvedené jedno písmeno abecedy. Zašifrovaný text sa skladá z údajov, oddelených čiarkami. Tieto údaje sú výsledkami daných úloh. Text odšifrujeme zámenou údajov za písmená, napísané pri úlohách, pre ktoré sú zodpovedajúce údaje výsledkami. Dvojice žiakov riešia úlohy, čím získavajú kľúč na riešenie šifry. Cieľom je odkódovať celý zašifrovaný odkaz a následne odpovedať na otázku, ktorú daný odkaz predstavuje.

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici zapisuje výsledky jednotlivých úloh do kľúča. Vyučujúci ich skontroluje. Za každý správny výsledok žiaci získajú istý počet bodov za aktivitu. Bonusové body sú udelené tiež za odkódovanie textu a odpoveď na otázku, ktorú daný text predstavuje.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov príťažlivosťou hry a súťaživosťou. Rozvoj schopnosti spolupracovať. Nenásilné budovanie medzipredmetových vzťahov.

3 ZBIERKA DIDAKTICKÝCH HIER

Ukážka 15.1 *Zadania úloh k hre Šifrovaná v rámci tematického celku Priama a nepriama úmernosť.*

[Námety úloh online old.gt12.sk/predmety/mat/materialy/tercia/opakovanie_sekunda.doc]

- A Za 3 dni minieme 30 litrov vody. Koľko litrov vody minieme za 10 dní?
A = _____
- B Usušením 3 kg čerstvých sliviek sme získali 750 g sušených sliviek. Koľko kilogramov čerstvých sliviek treba usušiť, ak chceme získať 1,5 kg sušených sliviek?
B = _____
- C Vlak prešiel vzdialenosť medzi dvoma mestami za 3 hodiny a išiel priemernou rýchlosťou 80 km/h. Akou priemernou rýchlosťou musí ísť, aby skrátil čas tejto jazdy o hodinu?
C = _____
- D Keď sú na pošte otvorené tri okienka, čakajú ľudia v rade priemerne 15 minút. Aká bude priemerná čakacia doba, ak sa otvoria ďalšie dve okienka?
D = _____
- E Osemnásť turistov má zásobu potravín na 6 dní. Na koľko dní by pri rovnakej spotrebe vystačila tá istá zásoba potravín pre 4 turistov?
E = _____
- F Mama pletie Zuzke sveter. Keby denne pletla pol hodiny, dokončila by ho za 9 dní. Koľko minút musí denne pliesť, aby dokončila sveter o tri dni skôr?
F = _____
- G V obchode 1,5 kg hrozna stojí 3€. Koľko € zaplatíme za 4 kg hrozna?
G = _____
- H Štyri čokolády stoja 4€ 40 centov. Koľko ich kúpime za 7,70 €?
H = _____
- I Na plavárni naplnia bazén troma rovnakými prítokmi za 5 hodín. O koľko menej hodín by trvalo naplnenie bazéna, ak sa pridá ešte 1 rovnaký prítok?
I = _____
- J Na dvoch poschodiach hotelu sa použije do svietidiel 240 žiaroviek. Na koľko poschodí vystačí 600 žiaroviek?
J = _____
- K Štyria maliari vymaľujú školu za 72 pracovných hodín. Koľko hodín im bude trvať vymaľovanie školy, ak budú len traja?
K = _____
- L Na mape Bratislavy s mierkou 1 : 200 000 je dĺžka rieky Dunaj asi 12,3 cm. Koľko kilometrov Dunaja preteká približne týmto územím?
L = _____
- M Ak dáme na kopu 8 kusov mincí, bude vysoká 16 mm. Aká vysoká je kopa, na ktorej je 17 mincí?
M = _____

P. VANKÚŠ: UČEBNÉ MATERIÁLY

- N Traja robotníci vymaľujú stenu za 28 hodín. Koľko robotníkov by vymaľovalo túto stenu za 21 hodín? **N** = _____
- O Recept na marhuľový kokteil pre tri osoby: Do pol litra mlieka daj 5 polovic zaváraných marhúľ, pridaj dve lyžice cukru a pomixuj. Aké množstvo litrov mlieka treba pre 9 osôb? **O** = _____
- P Šesť strojov spracuje zásobu materiálu za 15 hodín. Za koľko hodín spracuje túto zásobu materiálu osem strojov? **P** = _____
- Q Autobus prejde za 7 minút 8 km. Za koľko minút prejde 28 km? **Q** = _____
- R Liter benzínu je za 1,20 €. Približne koľko stojí cesta z Bratislavy do Zvolena (asi 220 km), ak spotreba auta je 5 litrov na 100 km? **R** = _____
- S Vodič zistil, že od posledného tankovania minul 39 litrov benzínu a prešiel 600 km. Akú spotrebu má jeho auto na 100 km? **S** = _____
- T Traja maliari vymaľujú budovu za 120 hodín. Koľko maliarov vymaľuje budovu za 180 hodín? **T** = _____
- U Výroba 6 kvetináčov trvá 45 minút. Koľko kvetináčov sa vyrobí za 75 minút? **U** = _____
- V Koľko kg čerstvých jabĺk je potrebné na 120 kg sušených jabĺk, ak z 0,4 t čerstvých jabĺk získame 75 kg sušených jabĺk? **V** = _____
- W Príjazdovú cestu by opravilo 14 robotníkov za 32 pracovných dní. Koľko robotníkov opraví cestu za 28 dní? **W** = _____
- X Za 12 čokolád sme zaplatili 18 EUR. Koľko zaplatíme za 20 takých čokolád? **X** = _____
- Y Za 6 balíčkov cukríkov som zaplatila 90 centov. Koľko centov zaplatím za 9 balíčkov takých istých cukríkov? **Y** = _____
- Z Na automape je vzdialenosť dvoch hlavných miest susedných štátov 256 mm. Vieme, že ich skutočná vzdialenosť je 192 km. Aká je vzdialenosť v kilometroch dvoch bodov, ktoré sú na mape vzdialené 1 cm? **Z** = _____

Ukážka 15.2 *Kľúč na odkódovanie a zašifrovaný text k hre Šifrovaná v rámci tematického celku Priama a nepriama úmernosť.*

Kľúč na odkódovanie:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Zašifrovaná hádanka:

1,5 4 27 || 2 6,5 7 1,25 13,2 2 || 1,25 6,5 || 9 13,2 135
 || 45 1,25 640 27 ||

7 1,5 10 13,2 6,5 || 100 45 2 27 13,2 || 16 100 6,5 7
 1,25 4 8 ||.

7 1,5 16 || 24,6 1,5 4 8 || 16 1,25 24,6 24,6 || 1,25 2
 || 2 100 96 27 ||

45 1,5 13,2 || 2 16 1,5 || 2 6,5 7 1,25 13,2 2 6,5 || ?

Odpoveď na hádanku:

4 TABUĽKA DIDAKTICKÝCH HIER

<p>TEMATICKÝ CELOK</p>	<p>NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP: DD = hra pre dvojčlenné družstvá HD = hry vo dvojici (hráči navzájom súperia) HJ = hra pre jedného hráča VD = hra pre viacčlenné družstvá</p>		
<p>Univerzálne hry (vhodné pre väčšinu tematických celkov)</p>	Bingopretek	HJ	str. 22
	Hádaj slovo	HJ	str. 71
	Medzinárodný turnaj matematikov	VD	str. 74
	Šifrovaná	DD	str. 83
<p>Hry vhodné na rozvoj medzipredmetov ých vzťahov</p>	Hádaj slovo	HJ	str. 71
	Medzinárodný turnaj matematikov	VD	str. 74
	Pravda či lož	DD	str. 78
	Šifrovaná	DD	str. 83
<p>Aritmetika čísel a výrazov</p>	Domino	HD	str. 39
	Matematické pexeso	HD	str. 50
<p>Deliteľnosť prirodzených čísel</p>	Počet deliteľov	HD	str. 59

4 TABUĽKA DIDAKTICKÝCH HIER

<p>TEMATICKÝ CELOK</p>	<p>NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP: DD = hra pre dvojčlenné družstvá HD = hry vo dvojici (hráči navzájom súperia) HJ = hra pre jedného hráča VD = hra pre viacčlenné družstvá</p>		
<p>Mocniny a odmocniny</p>	Mocniny	HD	str. 53
<p>Premeny jednotiek</p>	Domino	HD	str. 39
<p>Rozvoj predstavivosti v rovine</p>	Dvojice	HD	str. 42
	Hex	HD	str. 46
	Mosty	HD	str. 55
	Potrubia	HD	str. 61
	Symetrické piškvorky	HD	str. 66
<p>Rozvoj priestorovej predstavivosti</p>	3D piškvorky	HD	str. 37
<p>Osová súmernosť</p>	Symetrické piškvorky	HD	str. 66
<p>Výroky, logické spojky a kvantifikátory</p>	Pravda či lož	DD	str. 78

TEMATICKÝ CELOK	NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP: DD = hra pre dvojčlenné družstvá HD = hry vo dvojici (hráči navzájom súperia) HJ = hra pre jedného hráča VD = hra pre viacčlenné družstvá		
Zlepšenie strategického myslenia	3D piškvorky	HD	str. 37
	Dvojice	HD	str. 42
	Mosty	HD	str. 55
	Počet deliteľov	HD	str. 59
	Potrubia	HD	str. 61
	Symetrické piškvorky	HD	str. 66

ZÁVER

Mať potešenie z matematiky – to je ako zážitok nového objavu, údiv dieťaťa zo sveta, prvý pohľad do mikroskopu. Človek zrazu hľadá na veci, ktoré boli vždy vôkol neho, ale ktoré vidieť nedokázal. Na túto chvíľu sa nezabúda.

T. Pappas, (1993)

Predkladaná kniha vznikla v rámci riešenia projektu KEGA č. 074UK-4/2014 *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier*. Cieľom našej knihy je publikovať učebné materiály s potenciálom prispieť k zefektívneniu vyučovania matematiky prostredníctvom motivácie žiakov a zlepšovania ich postojov k matematike.

Kniha pozostáva z dvoch častí. Prvá časť, teoretická, zahŕňa prvé dve kapitoly. Čitateľ v nej nájde priblíženie pojmu didaktická hra a tiež metodiku výberu a používania didaktických hier na hodinách matematiky. Praktická časť je tvorená treťou a štvrtou kapitolou knihy. Tretia kapitola publikácie obsahuje zbierku didaktických hier určených na používanie na hodinách matematiky. Štvrtú kapitolu tvorí tabuľka, v ktorej sú didaktické hry zoradené podľa tém matematiky, pre ktoré sa dané hry primárne hodia.

Publikácia je určená ako zdroj námetov pre učiteľov matematiky v sekundárnom stupni školského vzdelávania. Dúfame, že v publikácii uvedené aktivity po ich zaradení do vyučovania pomôžu zlepšiť postoje žiakov k matematike a budú vhodnou motiváciou pre ich prácu na hodinách.

ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] Brincková, J. – Uherčíková, V. – Vankúš, P. (2013): *Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike*. Bratislava, KEC FMFI UK Bratislava.
- [2] Burjan, V. – Burjanová, Ľ. (1991): *Matematické hry*. Bratislava, Pythagoras.
- [3] Carroll, L. (2008): *Alice's Adventures in Wonderland*,
[online, 20.10. 2016]
url: <http://www.gutenberg.org/files/11/11-h/11-h.htm>
- [4] Dufková, J. (2015): *Tvorba matematických úloh pre didaktickú hru Bingo pre nižšie sekundárne vzdelávanie*. Bakalárska práca, Bratislava, FMFI UK Bratislava.
- [5] Foltinová, K. – Novotná, J. (1997): *Matematické hry a súťaže na druhom stupni základní školy*. Praha, Pedagogické centrum.
- [6] Jedinák, D. (1979): *K otázke motivácie a popularizácie pri vyučovaní matematiky*. Bratislava, SPN.
- [7] Kárová, V. (1996): *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1. – 4. ročníku základní a obecné školy. Část aritmetická*. Plzeň, Pedagogická fakulta.
- [8] Komenský, J. A. (1954): *Veľká didaktika*. Bratislava, SPN.
- [9] Komenský, J. A. (1957): *Vybrané spisy II*. Bratislava, SPN.
- [10] Komenský, J. A. (1959): *Vybrané spisy IV*. Bratislava: SPN.
- [11] Mojžíšek, L. (1975): *Vyučovací metody*. Praha, SPN.

- [12] Pappas, T. (1993): *The Joy of Mathematics*. San Carlos, Wide World Publishing.
- [13] Pavlík, O. a kol. (1984): *Pedagogická encyklopédia Slovenska. I. zväzok*. Bratislava, Univerzita Komenského, Encyklopedický ústav SAV a Veda, vydavateľstvo SAV.
- [14] Průcha, J. – Walterová, E. – Mareš, J. (1998): *Pedagogický slovník*. Praha, Portál.
- [15] Stračár, E. (1979): *Systém kontroly a hodnotenia učebných výsledkov v ZŠ a SŠ*. Bratislava, SPN.
- [16] Totkovičová, M. (2003): *Algopreteky*. Bratislava, Metodicko-pedagogické centrum mesta Bratislavy.
- [17] Vankúš, P. (2006): *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier*. Dizertačná práca, Bratislava, FMFI UK Bratislava.
- [18] Vankúš, P. (2008): *Games based learning in teaching of mathematics at lower secondary school*. In: *Acta Didactica Universitatis Comenianae – Mathematics, Issue 8*, Bratislava, Comenius University Press, 103-120.
- [19] Vankúš, P. (2010): *Zbierka didaktických hier určených pre vyučovanie matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava, KEC FMFI UK Bratislava.
- [20] Vankúš, P. (2012): *Didaktické hry v matematike*. Bratislava, KEC FMFI UK Bratislava.
- [21] Vankúš, P. (2016): *Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier*. Bratislava, KEC FMFI UK Bratislava.

- [22] Zelina, L. – Nelešovská, A. (1983): *K soustavě didaktických zásad a vyučovacích metod*. Olomouc, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého.

Online zdroje

- [23] Cleave Books Mathematical Games. [online, 20. 10. 2016],
url: <http://www.cleavebooks.co.uk/trol/indexgam.htm>
- [24] Študijné materiály Gymnázium Trebišovská 12, Košice.
[online, 20. 10. 2016],
url: http://www-old.gt12.sk/predmety/mat/mat_materialy.htm

Publikácia vydaná v rámci grantu KEGA č. 074UK-4/2014
Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier.

Názov: Efektívnosť vyučovania matematiky
metódou didaktických hier: Učebné materiály
Autor: PaedDr. Peter Vankúš, PhD.
Recenzenti: doc. RNDr. Viera Uherčíková, CSc.
Mgr. Ivana Ochodničanová
Vydal: KEC FMFI UK Bratislava
Rok vydania: 2016
Poradie vydania: prvé
Počet strán: 96
Náklad: 100 kusov
Návrh obálky: Patrícia Bartschová

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou

Kategória publikačnej činnosti: ACB Vysokoškolské učebnice vydané v domácich vydavateľstvách. Učebnica je určená pre odbor Učiteľstvo akademických predmetov v kombinácii s matematikou.

ISBN: 978 – 80 – 8147 – 074 – 5