

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta

# **PRVKY LOGIKY NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Jana Zemanová

České Budějovice, duben 2010

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

V Českých Budějovicích . . . . .2010

## **ANOTACE:**

Úvodní část obsahuje zevrubný soupis informací z teorie výrokové logiky, která odpovídá problematice obsažené v příkladech uvedených v práci. Tyto teoretické poznatky jsou vzhledem k potřebám práce rozebírány převážně na úrovni středoškolské matematiky, okrajově zasahují do problematiky vysokoškolské logiky.

Praktickou částí je sbírka úloh pro děti na 1. stupni ZŠ a vyhodnocení jejich úspěšnosti při řešení příkladů. Vybrané úlohy jsem dětem zadávala dvakrát. Poprvé na první hodině kroužku, kde děti vyjádřily své názory na možná řešení úloh. Tyto názory nebyly korigovány. Podruhé se děti s příklady setkaly na poslední hodině, poté co absolvovaly všechna přípravná cvičení. Zde již byl vidět pokrok v argumentaci dětí při sdělování výsledků. Teprve na závěr byly děti seznámeny se správnými výsledky.

V závěru práce uvádím své zkušenosti a poznatky s problémy z logiky pro děti. Zároveň také několik rad pro učitele a rodiče, jak pracovat a rozvíjet logiku u dětí.

## **ANOTACE:**

Introduction of diploma work obtains comprehensive inventory of informations from sententional calculus theory, which correspond to problems that are mentioned in examples in diploma work. These teoretical knowledge regarding to needs of work are mainly analysed on secondary mathematics grade, marginally intervene in problems of college logic.

Practical part is a task collection for children in infant school and evaluation of their succes in solving examples. I gave chosen examples to children twice. First time at first lesson, where children expresss their opinions to possibilities of problem solution. These opinions weren't revised. Next time children made the same examples at last lesson after all preparatory exercises. There were seen progress in childrens argumentation close to information about results. Not until this lessons were children acquainted with correct results.

In last part of diploma work I mention my experiences and knowlegde about logic for children and some advices for teachers and parents how to work and evolve children's logic.

Děkuji PaedDr. Daně Tržilové, CSc. za laskavé vedení práce, cenné rady a připomínky.

## Obsah

1. ÚVOD .....	8
2. VYMEZENÍ POJMU „LOGIKA“ .....	9
2.1. Co je a co není logika.....	9
2.2. Logika z pohledu dětí.....	9
2.3. Logika na 1. stupni ZŠ .....	10
3. JAZYK.....	12
3.1. Jazyk obecně .....	12
3.2. Jazyky umělé.....	12
3.3. Jazyky smíšené.....	13
4. KONSTANTY A PROMĚNNÉ .....	14
5. POJEM.....	15
6. DEFINOVÁNÍ.....	16
7. VÝROK .....	17
7.1. Obecné vymezení pojmu výrok .....	17
7.1.1. Elementární výrok.....	17
7.1.2. Složený výrok a logické spojky .....	19
8. ZPŮSOBY ŘEŠENÍ PŘÍKLADŮ .....	22
8.1. Řešení pomocí dedukce .....	22
8.2. Numerické uvažování.....	22
8.3. Uspořádat události.....	23
8.4. Pravda versus nepravda.....	23
8.5. Usuzování.....	24
8.6. Analýza a sjednocení předpokladů.....	24
8.7. Řešení pomocí analogie .....	25
8.8. Spor .....	25
8.9. Jazyk, vyjadřovací soustava .....	26
9. SBÍRKA ÚLOH.....	27
9.1. Sbíрка úloh - příklady.....	27
9.1.1. Příklady 1 (7 – 8 let).....	27
9.1.2. Příklady 2 (9 – 10 let).....	37
9.1.3. Příklady 3 (11 – 12 let).....	44

9.2. Sběrka úloh – řešení příkladů .....	50
9.2.1 Řešení příkladů 1 (7 – 8 let).....	50
9.2.2. Řešení příkladů 2 (9 – 10 let).....	52
9.2.3. Řešení příkladů 3 (11 – 12 let).....	56
10. MATEMATICKÝ KROUŽEK.....	61
10.1. Náplň kroužku.....	61
10.2. Vyhodnocení příkladů.....	62
10.2.1. Porovnání podle skupin.....	63
10.2.2. Porovnání chlapců a dívek .....	65
10.2.3. Porovnání „leváků“ a „praváků“ .....	66
10.3. Zhodnocení.....	67
11. ZÁVĚR .....	68
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
SEZNAM PŘÍLOH.....	71

# 1. ÚVOD

Cílem mé práce je sestavení sbírky logických hříček pro děti na 1. stupni ZŠ. Úlohy mají pomoci rozvíjet logické myšlení u dětí. Materiály do této sbírky jsem získala z několika zahraničních publikací a z internetových stránek zabývajících se logikou. Využila jsem i příklady z matematické soutěže „Klokan“.

Sbírka obsahuje 60 úloh rozdělených do tří kategorií podle věku dětí (7-8, 9-10, 11-12 let). Pomocí příkladů chci zjistit, zda děti rozumějí a orientují se v logice a logických hříčkách. Pozorovala jsem rozdíl v postupu řešení a správnosti výpočtu úloh:

- a) dětí různého pohlaví
- b) dětí s pravorukou x levorukou orientací.

Vybrané příklady ze sbírky jsem propočítala s dětmi na ZŠ v Dolním Bukovsku v rámci matematického kroužku, který byl zaměřený na rozvoj logického myšlení. Do školy jsem docházela 1x za 14 dní na 2 vyučovací (odpolední) hodiny.

Náplní kroužku bylo hraní stolních her, karetních her, počítání vybraných příkladů ze sbírky a logických hříček na počítači (zaujala mě zejména tato webová stránka: [Plastelina Logic games](#)). Děti si také mohly zkusit vymyslet logické úlohy pro své spolužáky. Děti práce v hodinách kroužku velmi bavila.

Sbírku příkladů budou moci využít učitelé při běžném vyučování pro oživení hodiny a zároveň pro rozvoj logického myšlení dětí.



## 2. VYMEZENÍ POJMU „LOGIKA“

### 2.1. Co je a co není logika

Logika je určitý způsob uvažování, myšlení. Logické uvažování je pro člověka velmi důležité a neobejde se bez něj. Kolikrát při řešení nějaké situace nám někdo řekne: „Uvažuj logicky“. Ale co to je?

„Původně logika znamenala totéž, co „zákony myšlení“ a logikové studovali předmět ve víře, že mohou objevit lepší způsoby myšlení a jistější způsob, jak se vyhnout omylům, než znali jejich předchůdci, a ve víře, že tomuto umění mohou naučit lidstvo. Zkušenost však ukázala, že je to marná práce. Normální zdravá lidská bytost má vrozeny všechny „zákony myšlení“, které kdy kdo našel a nezbyvá nic, co by logikové člověka mohli naučit o myšlení a vystříhání se omylů. Tím nechci říct, že člověk ví, jak myslí, a nechci tím říci, že se nikdy nedopouští omylů. Tato situace je podobná pohybovému ústrojí, se kterým se normální lidská bytost rodí. Nevím, jak chodím, ale dělám to. Někdy klopýtnu“.

„Matematická logika se nazývá matematickou logikou ze dvou důvodů. Jedním je, že se zabývá tím druhem činnosti, kterou matematikové vyvíjejí při dokazování. Matematická logika studuje povahu důkazu a pokouší se předvídat všechno možné, co matematici budou vůbec kdy dokazovat, a všechno co nebudou moci dokázat. Druhý důvod pro název matematická logika je ten, že je sama částí matematiky, jejíž metody používá. Tato situace se podobá továrně na výrobu strojů, které mají vyrábět stroje.“ [1]

### 2.2. Logika z pohledu dětí

Na první hodině mého matematického kroužku se zaměřením na logické hříčky jsem se zeptala dětí co je to podle nich logika. Jejich odpovědi byly různé. Uvádím několik příkladů:

Ondřej, 11 let, 5. třída:

„Logika je určitě nějaký způsob myšlení. Je to asi to, jak řeším nějakou věc. No jako jak přemýšlíme, jak co udělat.“

Sára, 11 let, 5. třída:

„No to nevím, je to asi to co je logické, nevím jak to říct. No prostě, když je dneska úterý, tak je logické, že zejtra bude středa.“

Barbora, 9 let, 4. třída

„ To bude mít něco společného s tím, jak přemejšlim asi. A nemůže to bejt jako je v matice to znamínko větší, menší, jako že vim, jaký tam doplnim?“

### 2.3. Logika na 1. stupni ZŠ

S logikou se setkáváme už u velmi malých dětí, když začnou rozpoznávat například větší a menší předměty.

Už v předškolním věku se dítě setkává s tím, že něco není pravda – pravdivý a nepravdivý výrok. Setkává se také s kvantifikátory „každý“, „všechn“, „alespoň jeden ne“,... . V tomto věku už se také setkává s tříděním hraček a předmětů například podle tvaru nebo barvy. Už si také uvědomuje pravidla správného třídění.

„V učivu matematiky na prvním stupni ZŠ jsou prvky logiky využívány ke správnému vyjadřování a k rozvoji logického myšlení žáků.“ Už od prvních hodin vedeme žáky k rozhodování o tom, co je pravda a co není. Dítě už tedy umí používat kvantifikátory každý, jeden atd. V hovorové řeči se často kvantifikátory vynechávají, ale v matematice je na rozdíl od hovorové řeči nemůžeme vynechat. Totiž díky užití kvantifikátoru můžeme určit pravdivost či nepravdivost. Např. *Čtýřúhelník má všechny strany shodné* – nejde o výrok, nelze určit pravdivostní hodnotu, ale když k tomuto

tvrzení přidám kvantifikátor: každý, některý - u nich pak můžeme určit pravdivostní hodnotu.

S konjunkcí se dítě setkává už ve druhé třídě při úlohách porovnávání čísel př.:  $5 < ? < 9$ . Disjunkce se objevuje při sjednocení množin: př. Uved' čísla menší nebo rovna 7. S implikací a ekvivalencí se setkává při formulaci definic a matematických vět: př. Je-li  $5 > x$ , pak  $x$  není 7.

Žáci na prvním stupni sice pracují s prvky logiky, ale s jejich názvy se setkávají až ve vyšších ročnících. [7]

## 3. JAZYK

### 3.1. Jazyk obecně

Pomocí jazyka se dorozumíváme, vyjadřujeme své myšlenky. Jazyk je nějaká soustava znaků, které pro nás mají nějaký význam a pro kterou platí určitá pravidla, která musíme dodržovat. Za jazyk považujeme vyjadřovací soustavy, které se v určitém národě staly prostředkem k vyjadřování myšlenek. Například čeština, němčina ruština, aj. Takové vyjadřovací soustavy nazýváme jazyk národní (přirozený).

Přirozený jazyk plní několik funkcí – sdělovací, emocionální a estetickou. Kvůli své mnohovýznamnosti a neurčitosti jazykových výrazů umožňuje bohatší představu a fantazii, znesnadňuje přesné zkoumání myšlenek. Vědecká činnost potřebuje ale jazyk přesný, který plní jen informační funkci. Proto si matematika vypracovala jazyk umělý.  
[7]

### 3.2. Jazyky umělé

Umělé jazyky vznikly uměle na základě dohody. Byly zavedeny za nějakým účelem. Jde o např. algebru, soustavu chemických znaků, ... Dohodnuté znaky umožňují rychlou a přesnou orientaci a manipulaci.

K vymezení nějakého jazyka je třeba:

1. určit znaky toho jazyka ( $a, b, c, +, \dots$ )
2. stanovit pravidla, jak se znaky spojují ve složené výrazy ( $a + b = c, \dots$ )
3. stanovit význam výrazů ( $a + b$  - má význam ale  $a +$  - nemá význam)

### 3.3. Jazyky smíšené

Jde o vyjadřovací soustavu používanou v učebnicích matematiky. Jde zde o spojování umělého a přirozeného jazyka. Jazyk se skládá ze znaků a symbolů. Každý znak má svou hodnotu a význam.

Nejmenším prvkem vyjadřovací soustavy je znak. Má svůj význam. Výrazy, které jsou složené z částí, které samy mají význam, jsou výrazy složené. K vyznačení výrazů v jazyce používáme několik různých prostředků např. mezeru, nový řádek nebo závorku.

## 4. KONSTANTY A PROMĚNNÉ

Ve vyučování potřebujeme jazykové výrazy, které mají stálý význam (konstanty) a výrazy, které nemají stálý význam (proměnné). Z pohledu logiky dělíme konstanty na *deskriptivní* (jména, vlastnosti, vztahy) a *logické* (určují skladbu složených výroků). Mezi logické konstanty můžeme zahrnout například *logické spojky*.

Výrazy obsahující logické konstanty a proměnné mají tvar schémat. Ta znázorňují myšlenkové operace. Tato schémata nazýváme *formule*. Proměnné nám vyznačují místo, kam dosadíme konstanty. Na místa, která máme označena stejnou proměnnou, dosazujeme tutéž konstantu.

Oblast, ze které vybíráme konstanty pro dosazení za proměnnou, nazýváme oborem proměnnost. Platí pro něj určitá pravidla a omezení. [7]

## 5. POJEM

„Pojem je myšlenkové zachycení podstatných relativně objektivních charakteristik věci.“ (Folk, Ausbergová [7], s. 14)

Pojem je určité slovo, kterému přisuzujeme určité vlastnosti a charakteristické znaky. Vytváří, rozšiřuje a upřesňuje se s vývojem člověka. Teprve s přibývajícím znalostmi, zkušenostmi a vzděláním jsme schopni ho pochopit. K vyjádření pojmů používáme slova.

Všechny předměty, které můžeme zahrnout do stejného pojmu, tvoří logickou třídu. Předměty, které patří do téže třídy, jsou členy třídy. Do třídy zařazujeme předměty podle rodových znaků. Znaky máme rodové a druhové. Rodový znak je podstatný, podle něj se předmět zařazuje do třídy. Druhový je takový znak, který rozlišuje předměty v jedné třídě.

Pojem, který se vztahuje na konkrétní předmět je jedinečný (určuje přesně tu určitou věc), ten, který se vztahuje na větší množství stejnorodých jevů je obecný (různé pojmy). Stejnorodé jevy můžeme uspořádat do řady podle stupně obecnosti: př. Nedvěd – fotbalista – sportovec.

Dále u pojmu rozeznáváme obsah a rozsah. Obsah je soubor podstatných znaků, rozsah je množství jednotlivých jevů. Srovnání rozsahu a obsahuje možné jen tehdy, když k jsou k sobě ve vztahu rod – druh.

Ve školní praxi se setkáváme s tříděním na 2 třídy (rozděl množinu na sudá a lichá čísla), nebo 3 třídy (v porovnávání čísel  $<$ ,  $>$ ,  $=$ ). Najdeme ho i v geometrii (třídění trojúhelníků podle úhlů, stran). [7]

## 6. DEFINOVÁNÍ

„Definice je způsob objasnění pojmu, ve kterém vymezuje pojem tím, že uvedeme jeho podstatné znaky, které dostatečně charakterizují daný pojem. Definice je přesné určení významu nějakého výrazu pomocí výrazů.“ (Folk, Ausbergová [7], s. 18).

Stavba klasické definice:

1. Je uveden pojem, který máme objasnit (definiendum).
2. V definici je pojem, který je rodem k definiendu.
3. Je uveden i druhový rozdíl, kterým se liší definiendum od ostatních druhových pojmů stejného rodu.

„Schéma definice je:

A je definiendu (to, co definujeme)

B je definiens (to, čím definujeme)

=<sub>df</sub> je definiční spojka (kopula). Výraz =<sub>df</sub> bývá nahrazen slovem „je“.

*Prvočíslo (definiendum)* =<sub>df</sub> *číslo (rod) dělitelé jen jedničkou (druhový rozdíl)*  
a samo sebou.“ (Folk, Ausbergová [7], s. 19)

Dále se můžeme setkat i s definicí konstruktivní a abstrakcí (mezi matematickými objekty platí určitý vztah, který mají všechny prvky společný).

Při definování musíme dodržovat pravidla: definice nesmí být moc široká ani úzká, musí poukazovat na podstatné vlastnosti jevu a musí objasňovat jev pomocí známých pojmů.



## 7. VÝROK

### 7.1. Obecné vymezení pojmu výrok

#### 7.1.1. Elementární výrok

Výrok je jazykový výraz, má ve vyučování velký význam. Teorií výroků se zabývá výroková logika. Poznatky, z nichž při usuzování vycházíme jsou premisy, nové poznatky, ke kterým jsme dospěli, nazýváme závěrem. Premisa je jazykový výraz, ve kterém se něco tvrdí či popírá. Tvrzení či popření je vyjádřeno oznamovací větou. Př. *Prší*. Takový jazykový výraz, který vyjadřuje myšlenku v podobě oznamovací věty, je *výrok*.

Výrok je takový výraz, o kterém má smysl říct, že je pravdivý či nepravdivý. Elementární výrok je takový výraz, který dává smysl, položíme-li před něj otázku: „Je pravda, že....?“ [7]

„Základem výrokové logiky je výrok. Výrokem je každá oznamovací věta, u které můžeme určit její pravdivostní hodnotu. Příklady jednoduchých výroků:

Venku prší.

Číslo pět je liché.

HTML je programovací jazyk.

Dva plus tři je šest.

Toto všechno jsou výroky. Ať už jsou pravdivé (první dva) anebo nepravdivé (poslední dva). Výrokem není například tázací věta anebo věta, u které nemůžeme jednoznačně určit její pravdivostní hodnotu. Příklad:

Bude zítra pršet?

Zelená barva je nejkrásnější.

První věta nemůže být výrok, protože je to tázací věta, u druhé věty zase neurčíme, jestli je to pravdivý výrok anebo nepravdivý. Taková věta se pak nazývá hypotéza.

Tyto jednoduché výroky můžeme dále znegovat, tzn. obrátit pravdivostní hodnotu. Například negace prvních čtyř výroků napsaných výše by vypadaly takto:

Venku neprší.

Číslo pět je sudé číslo.

HTML není programovací jazyk.

Dva plus tři není šest.“ [13]

„Každé sdělení, u kterého má smysl se ptát, zda je nebo není pravdivé a pro něž může nastat právě jedna z těchto dvou možností, se nazývá výrok. Výroky jsou například tyto výpovědi:

Brno je největší moravské město.

Lidé žijí také mimo naši Zemi.

Každé sudé číslo je součtem dvou určitých prvočísel.

Naproti tomu tázací ani rozkazovací věty, ani oznamovací, pokud nejsou úplně formulovány, výroky nejsou. Př. kam jdeš, přijď brzy. Avšak všechny výpovědi, které jsou nepravdivé, výroky jsou.“ [21]

„V elementárním pojednání o logice se obvykle říká, že výrok je rčení (sdělení, výpověď), u něhož má smysl otázka, zda je pravdivé či nepravdivé:

Číslo 4 je sudé číslo.

Číslo 7 je menší než číslo 2.

Druhá mocnina každého čísla je nezáporná.

Existuje celé číslo, jehož druhá mocnina je číslo 6.“ [2]

„Výrazy o nichž má smysl říci, že jsou pravdivé nebo nepravdivé“ [5]

„Výrokem rozumíme tvrzení (intuitivně chápáno oznamovací větou), které je dostatečně smysluplné, aby bylo možno uvažovat, zda je pravdivé nebo nepravdivé (nemusíme být

schopni o pravdivosti rozhodnout; sousloví „V posledních pěti minutách, než jste dočetli až sem, nebyl nikdo zavražděn“ je výrok).“ [20]

„Výrokem rozumíme každé sdělení, o němž má smysl říci, zda je pravdivé nebo nepravdivé, přičemž z obou možností nastane vždy právě jedna.“ [16]

Výraz, který je výrok, má *pravdivostní hodnotu* – pravda nebo nepravda. Pravdivostní hodnotu *pravda* označujeme  $1$ , pravdivostní hodnotu *nepravda* označujeme  $0$ .

Pravdivost elementárního výroku je určena vztahem výroku ke skutečnosti. Nějaký výrok nemusí být pravdivý jen proto, že ten kdo ho říká si myslí, že mluví pravdu. Pravdivost nebo nepravdivost výroku je objektivnější.

„Výrok, který je v souladu se skutečností, je *pravdivý* a má pravdivostní hodnotu  $1$ . Výrok, který není v souladu se skutečností, je *nepravdivý*, má pravdivostní hodnotu  $0$ . Výrok nemůže být zároveň pravdivý a nepravdivý.“ (Folk, Ausbergová [7], s. 22)

### 7.1.2. Složený výrok a logické spojky

Pomocí výrokových funktorů (spojek) vytváříme spojením jednoduchých výroků výroky složené.

<i>Název funktor</i>	<i>symbolické označení</i>	<i>vyjádření v běžném jazyce</i>
1. Konjunkce	$A \wedge B$	„...a zároveň...“
2. Disjunkce	$A \vee B$	„...nebo...“
3. Implikace	$A \Rightarrow B$	„Jestliže..., pak...“
4. Ekvivalence	$A \Leftrightarrow B$	„...právě tehdy, když...“
5. Negace	$\neg A$	„Není pravda, že...“

Jazyk matematické logiky potřebuje výroky spojovat a vytvářet větší celky. Způsob spojování je přesně definován. Ke spojování výroků se používají logické spojky. Pokud spojíme dva výroky pomocí logické spojky, výsledkem bude složený výrok. Aby nějaké tvrzení bylo výrokem, musí odpovídat definici výroku, viz výše.

Logické spojky říkají, jaké bude pravdivostní ohodnocení výsledného výroku v závislosti na pravdivostním ohodnocení dílčích výroků, ze kterých je složen. Můžeme se tedy pravdivostí výsledného tvrzení zabývat a určit. Výroku, který vznikl spojením jiných výroků pomocí logických spojek, říkáme, že je výrok složený. [9]

### *Konjunkce*

Konjunkce se spojuje výrazem „...a zároveň...“ a znaménkem „  $\wedge$  “. Když budeme mít dvě věty:

A „Venku prší.“

B „Fouká vítr.“

Po jejich spojení pomocí konjunkce vznikne věta: „Venku prší a zároveň fouká vítr“.

$A \wedge B$

Pro každou spojku jsou stanovena pravidla, která vychází z pravdivostní hodnoty jednotlivých výroků. Pro konjunkci platí: „Konjunkce je pravdivá, jsou-li pravdivé oba spojované výroky. Jestliže je jeden pravdivý a druhý nepravdivý, nebo žádný není pravdivý, tak je konjunkce nepravdivá.“

### *Disjunkce*

Pro disjunkci se používá spojka „nebo“ a znak „  $\vee$  “.

A „Venku prší.“

B „Sněží.“

Venku prší nebo sněží.

$A \vee B$

Disjunkce dvou výroků je pravdivá právě tehdy, když je pravdivý alespoň jeden ze spojovaných výroků.

### *Implikace*

Spojky „jestliže – pak“ se udává implikace. Znak pro implikaci „ $\Rightarrow$ “.  
U implikace *záleží na pořadí výroků*. Když změním pořadí výroků, změní se i význam výsledného výroku a občas i pravdivostní ohodnocení.

A „V Českých Budějovicích prší.“

B „Hladina řeky Malše stoupá.“

„Jestliže v Českých Budějovicích prší, pak hladina řeky Malše stoupá.“

„Jestliže stoupá hladina řeky Malše, pak v Českých Budějovicích prší.“

$A \Rightarrow B$

Implikace není pravdivá jen v případě, že první výrok je pravdivý a zároveň druhý je nepravdivý.

### *Ekvivalence*

Při spojení dvou výroků ekvivalencí používáme spojku, „...právě tehdy, když...“  
a značíme ji „ $\Leftrightarrow$ “

Ekvivalence znamená, že výroky nemusí být stejné, ale jejich „důsledek“ je stejný.

Ekvivalence je pravdivá právě tehdy, když jsou oba výroky pravdivé nebo když jsou oba výroky nepravdivé.

## 8. ZPŮSOBY ŘEŠENÍ PŘÍKLADŮ

Existuje více způsobů a jejich kombinací jak řešit logické hříčky a příklady. Níže uvádím přehled základních postupů.

### 8.1. Řešení pomocí dedukce

Řešení pomocí dedukce je typ usuzování a metoda zkoumání, při níž se z předpokladů použitím určitých pravidel dospívá k novému tvrzení, tzv. závěru. Je přechodem od obecného ke zvláštnímu.

Př.: Úloha „Tři čepice“

Zlý kouzelník věznil ve svém sídle princeznu. Udatný Bivoj, který přišel princeznu vysvobodit, dostal od kouzelníka tento úkol:

„Mám zde tři čepice, dvě černé a jednu bílou. Nasadím tobě i princezně ve tmě čepici na hlavu tak, abyste neviděli jakou barvu má vaše čepice. Po rozsvícení každý z vás řekne, jakou čepici má na hlavě. Pokud alespoň jeden z vás odpoví správně, je princezna volná.“

Po osvětlení komnaty nejprve řekl smutně Bivoj: „Já nevím, jaké barvy je moje čepice.“

V zápětí na to princezna vykřikla: „Já už vím, jaké barvy je moje čepice.“

Její odpověď byla správná. Víte to také vy, jakou barvu měla čepice princezny?

### 8.2. Numerické uvažování

Cílem řešení takto zaměřených úloh je získat schopnost používat numerické informace k řešení složitých problémů.

Př.: Úloha „Vlaky a moucha“

Dvě města A a B jsou od sebe vzdálena 90 km. Z města A do města B vyjede vlak rychlostí 60 km/h. V tu samou chvíli vyjede z města B vlak do města A po té samé

koleji stejnou rychlostí. Ve chvíli, kdy se vlaky rozjedou vstříc jisté zkáže, z předního okna vlaku jedoucího z A do B vystartuje moucha cestovatelka rychlostí 100 km/h a letí vstříc druhému vlaku. Ve chvíli, kdy k němu doletí, a dotkne se nožkou předního skla, letí zpátky. Takto moucha lítá mezi vlaky než ji rozmáčknou. Úkolem je zjistit, kolik kilometrů moucha nalítala ?

Rozbor úlohy „Vlaky a moucha“

Úkol: výpočet dráhy mouchy

- a) údaje popisující chování mouchy (vede na součet členů posloupnosti)
- b) údaje popisující činnost vlaků (řešení problému vychází z jednoduchého výpočtu doby jízdy vlaků)

### ***8.3. Uspořádávat události***

Jde o přehledné zobrazení situace (například ve formě tabulky). Následné srovnávání a třídění.

Př.: Úloha „Barevné kuličky“

Král položil vedle sebe do řady pět stejných krabiček a řekl:

„V každé z těchto krabiček je jedna kulička, každá je jiné barvy.

Tyrkysová není ani v prostřední ani v krajní krabičce, žlutá je napravo od ní.

Na kraji je indigová. Druhá je barva, jejíž počáteční písmeno je první v abecedě.

Ani jedna kulička není oranžová nebo červená, ale aspoň jedna je fialová.“

Ve které krabičce je modrá kulička?

### ***8.4. Pravda versus nepravda***

Analýza pravdivých a nepravdivých výroků (rozhodování o tom co je a co není pravdivé).

Př.: Úloha „Mluvicí kameny“

V jeskyni bylo pět kouzelných mluvících kamenů. Některé mluví vždy pravdu, jiné zase vždy lžou. Princezna Aryl potřebovala zjistit, které kameny jsou pravdomluvné. Proto se všech zeptala: „Kolik z vás mluví pravdu?“ Dostala těchto pět odpovědí:

1. kámen: Žádný.
2. kámen: Právě jeden.
3. kámen: Dva.
4. kámen: Tři.
5. kámen: Čtyři.

Kolik kamenů je pravdomluvných a které to jsou?

### ***8.5. Usuzování***

Je myšlenkový proces, kdy se z nějakých výroků odvozuje výrok jiný (z nějakých tvrzení plynou určité důsledky). Zúčastněné výroky mohou být pravdivé i nepravdivé. Stanovovat domněnky.

Př.: Úloha „Manželské páry“

Na oslavě byly tři manželské páry, jména osob jsou Adam, Boris, Cyril, Dana, Eva a Františka. Při první skladbě tancovala každá žena se svým manželem, při druhé skladbě netancovala naopak žádná žena se svým manželem, ale víme, že při druhé skladbě tancoval Adam s Evou, Boris s Františkou a manžel Evy s Danou. Dovedete správně přiřadit k sobě manželské dvojice?

### ***8.6. Analýza a sjednocení předpokladů***

Jde o zkoumání stavby myšlenek a jejich důsledků. Přesné vyjádření myšlenek. Grafické znázornění situace – pracuje se s ním daleko přehledněji než s větami přirozeného jazyka.



Př.: Úloha „Zpřeházené nápisy“

Kouzelník přinesl tři stejné krabice. Na jedné bylo víko s nápisem JABLKO-HRUŠKA, na druhé JABLKO-JABLKO, na třetí HRUŠKA-HRUŠKA. Potom řekl:“ V krabicích jsou jablka a hrušky tak, jak to vidíte na nápisech na víkách, tedy v jedné jsou dvě jablka, ve druhé dvě hrušky a ve třetí jablko a hruška. Víka jsem vyměnil tak, že ani jedno není na správné krabici. Můžete vytáhnout jeden kus ovoce ze kterékoliv krabice (ale jen z jedné). Do krabice se přitom nesmíte podívat. Potom mi musíte říct, ve které krabici je jaké ovoce.“ Ze které krabice mají děti vytáhnout ovoce, aby správně určily obsah krabic?

### 8.7. Řešení pomocí analogie

Př.: Úloha „Bonbony v krabicích“

Můžete si vybrat mezi červenými a bílými bonbony. V jedné krabici je jeden druh, ve druhé jiný a ve třetí jsou oba druhy smíchány, což je patrné i z vybarvení vík. Víka jsme ale přehodili, takže žádná krabice neobsahuje bonbony toho druhu, které odpovídá víku. Vy máte jednu krabici pootevřít tak, abyste neviděli její obsah, a vytáhnout si jeden bonbon. Když uhádnete, jaké bonbony jsou v té které krabici, smíte je sníst všechny. Jak uhádnete, kde jsou jaké bonbony?

### 8.8. Spor

Ve sporu se ocitáme, když něco tvrdíme a současně to popíráme. Nalezení sporu se někdy využívá, pokud jsme chtěli dokázat něco zcela jiného.

Př.: Úloha „Kačeři“

Ze tří kačerů Hui, Dui a Lui vždy dva lžou a jeden mluví pravdu. Na otázku, který z nich je nejvyšší, odpověděli takto:

Kačer Hui: „Já to nejsem“

Kačer Dui: „Já jsem nejvyšší“

Kačer Lui: „ Dui to není“

Který z nich je nejvyšší?

## 8.9. Jazyk, vyjadřovací soustava

Musíme přesně vyjádřit myšlenky.

Př.: Úloha „Dva rybáři“

Dva rybáři přišli k řece a potřebovali se přepravit na druhou stranu. U břehu byla upoutána loďka, která uveze jen jednoho rybáře. Jak se rybáři dostanou na druhý břeh a loďka bude opět připoutána na stejném místě?

Ze zadání neplyne, že oba rybáři byli na stejném břehu řeky. Správná odpověď tedy je: „Napřed se převezl jeden rybář a pak nazpět druhý.“

## 9. SBÍRKA ÚLOH

### 9.1. Sbíрка úloh – příklady

#### 9.1.1. Příklady 1 (7 – 8 let)

##### 1. Kočka Mimi

Myši tancují, i když kočka Mimi je doma. Kočka Mimi myši neloví. Raději spí klidně v koutě na půdě a myši mezitím přebíhají z jedné díry do druhé.

Dnes ráno se v díře ▲ shromáždilo dvanáct myší a patnáct jich bylo v díře ◐ .

Ale čtyři myši už lezou z díry ▲ do díry ◐ .

Potom vyleze sedm myší z díry ◐ a proniknou do díry ▲ .

Kolik myší je v díře ▲ ?

Kolik myší je tedy v díře ◐ ?

## 2. Filipův strýček

Filipův strýček má velký nos, bradku, ale nemá knír. Jak se jmenuje?

MAREK



EMIL



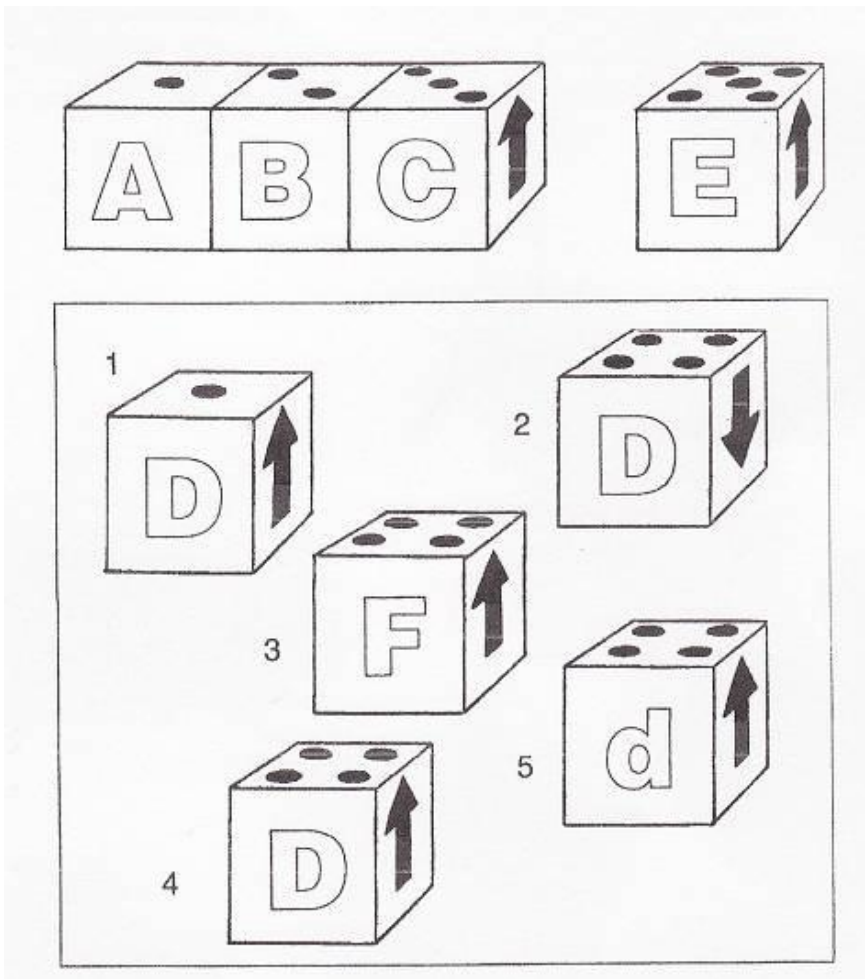
ALFRÉD



ALEXANDR

### 3. Kostky

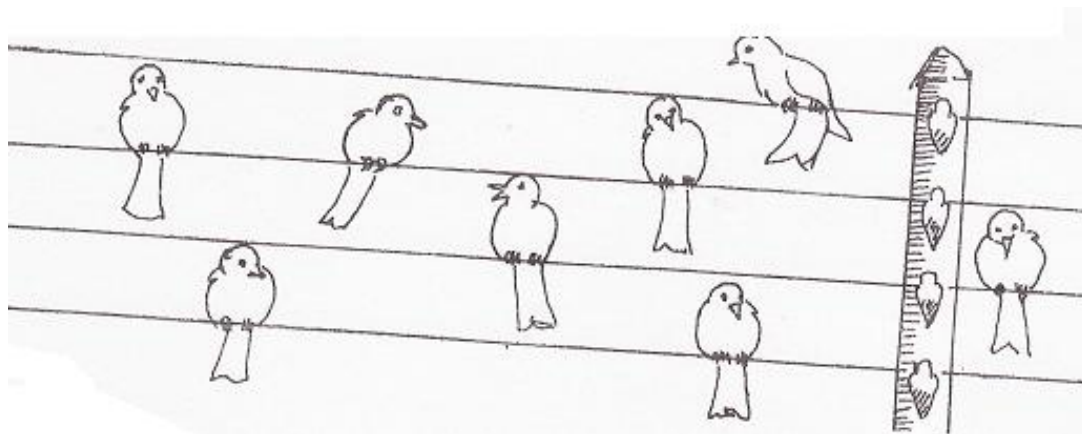
V řadě kostek jedna schází. Vyber ji z kostek, které jsou v rámečku. Vybarvi ji.



Uveď tři důvody, proč jsi zvolil právě tuto kostku?

#### 4. Pí!Pí!

Ptáčci, kteří sedí na telefonním drátě, čekají, že je vybarvíš. Postupuj podle pokynů pod obrázkem.



Na drátech sedí čtyři žlutí ptáčci, dva modří, jeden zelený a jeden červený ptáček.

Ptáčci, kteří sedí na prvním drátě zdola, jsou stejné barvy.

Ptáček napravo od sloupu má stejnou barvu jako všichni ptáčci na třetím drátě zdola.

Zelený ptáček je blíž sloupu než červený.

## 5. Výborně

Marek, Ivan, Jana a Anička krásně zpívali. Byli odměněni dlouhým potleskem.

Nyní zdraví diváky a potom se v zákulisí vrátí ke své třídě.



Hledej jméno každého dítěte podle následujících údajů a napiš do příslušné jmenovky.

Ivan zpíval mezi Aničkou a Janou, Jana zpívala mezi oběma chlapci.

Kdo stojí tedy vpravo od Marka? .....

Kdo stojí vlevo od Aničky? .....

Kdo stojí vpravo od Jany? .....

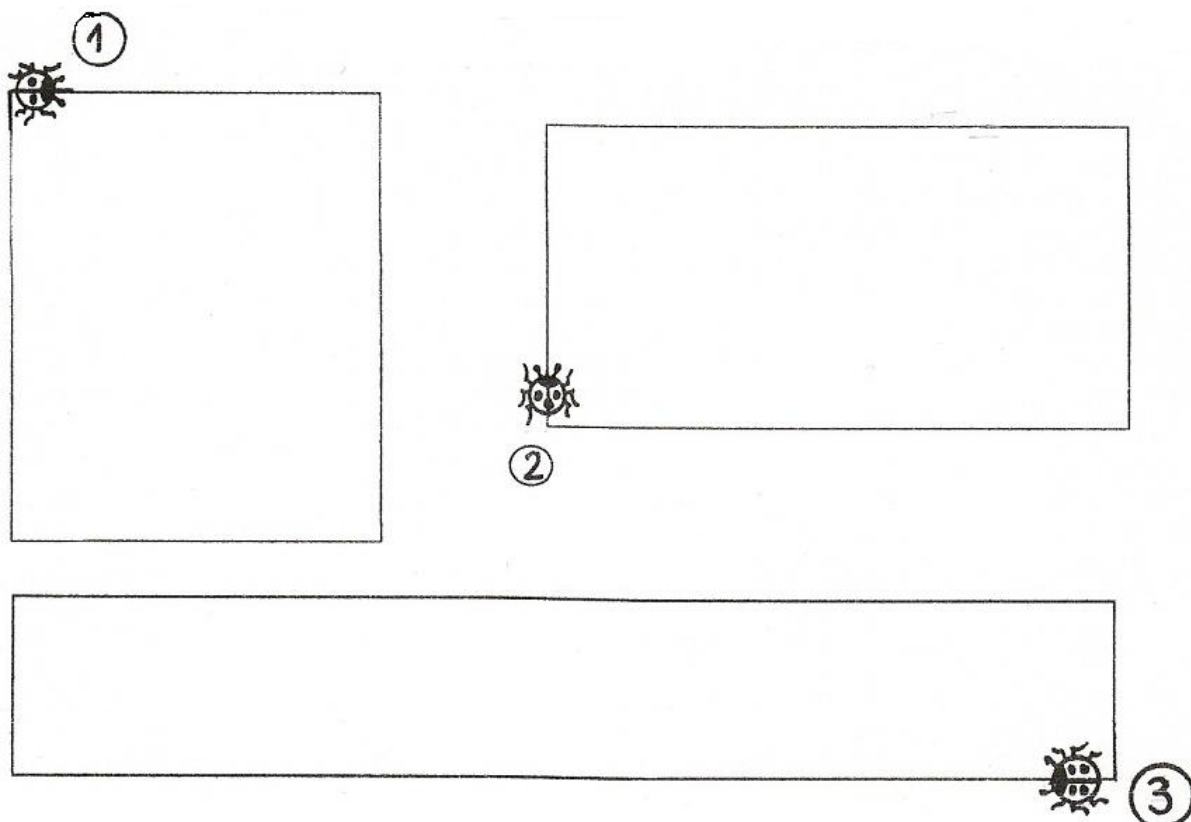
Kdo stojí vlevo od Jany? .....

Kdo stojí vlevo od Marka? .....

## 6. Pochodujeme

Nejprve vybarvi červeně sluníčko s dvěma tečkami, zeleně sluníčko s třemi tečkami a žlutě sluníčko se čtyřmi tečkami.

Tato tři sluníčka obcházejí každé jeden geometrický tvar. Které sluníčko ujde největší vzdálenost?



Doplň tak, že vybereš, co je správné.

Sluníčko, které ušlo nejdelsí cestu je:

je/není červené

je/není zelené

je/není žluté

Půjdou-li sluníčka stejnou rychlostí, červené sluníčko přijde

a) před zeleným sluníčkem

b) po zeleném sluníčku.



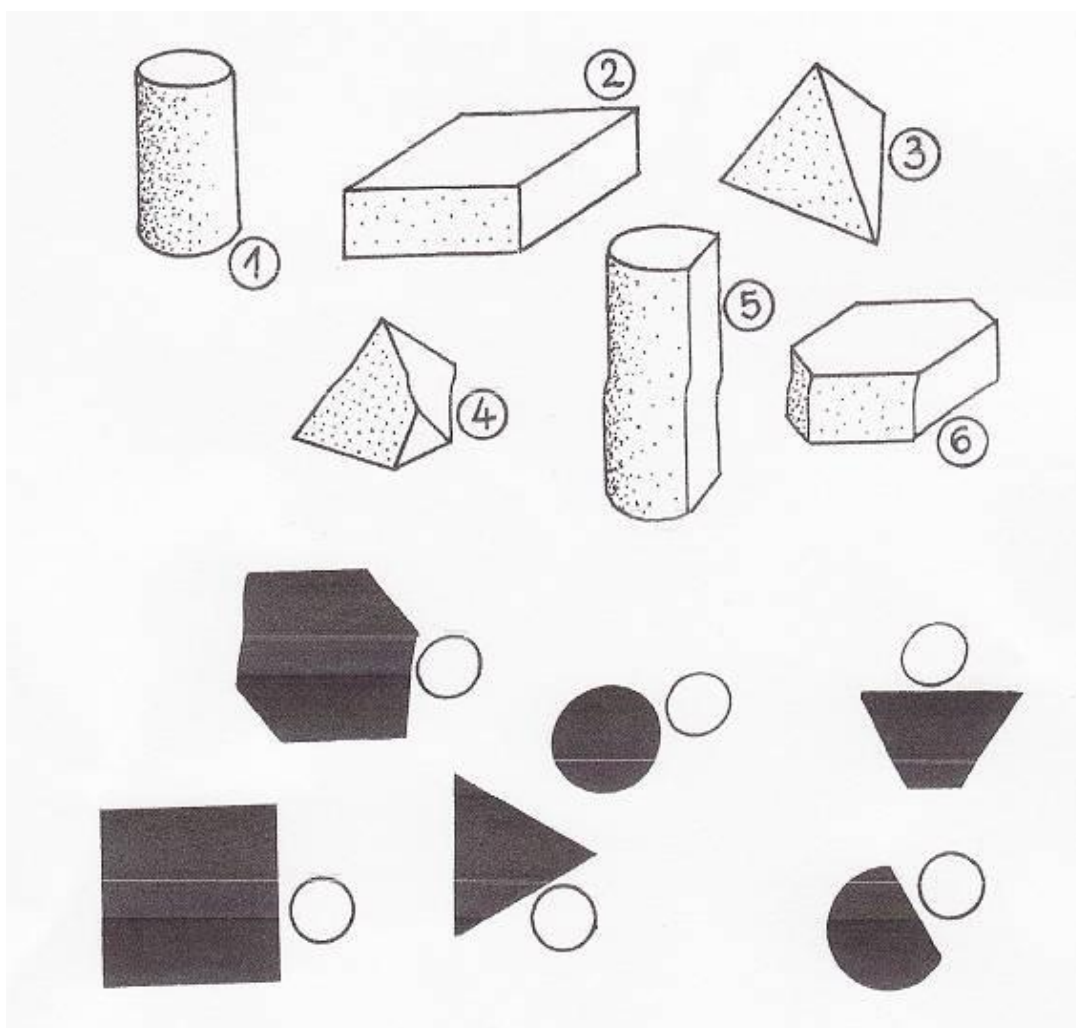
## 7. Stíny

Na stole leží tělesa jednoduchých tvarů.

Jsou osvětlena shora.

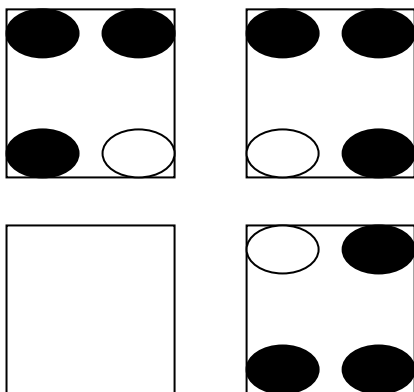
Jaký stín promítne každé těleso, jestliže je jedno po druhém nadzdvihneme?

Při odpovědi urči číslo tělesa vedle příslušného stínu.



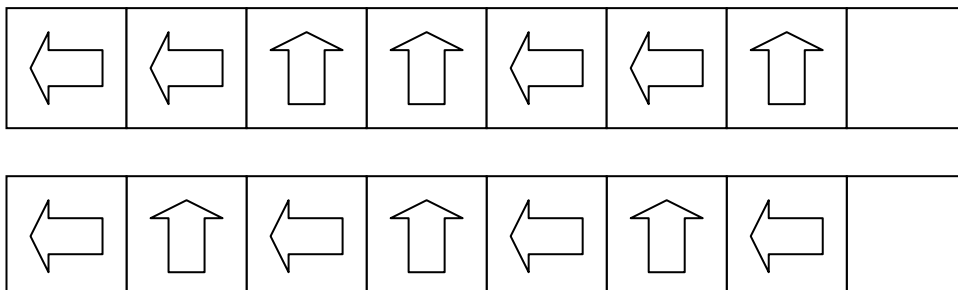
### 8. Prázdné políčko

Dokážeš vyplnit prázdné políčko?



### 9. Znak

Který znak je třeba dokreslit do posledního políčka každé řady tak, aby řada pokračovala stejným způsobem?



### 10. V autobuse

V autobuse:

3 lidé mluví česky,

3 lidé mluví anglicky,

3 lidé mluví francouzsky.

V autobuse jsou však pouze 3 lidé.

Jak je to možné?

11. Kde jsi byl?

„Kde jsi byl?“. Ptá se maminka Jendy.

„Když jsem šel ze školy, byl jsem u Luďka a pak jsme šli společně vybrat dárek pro Lukáše, protože má zítra, v pondělí 20. září, narozeniny“.

„A co jste mu koupili?“. Ptá se maminka.

„Sešit s kreslenými příběhy“.

„Ale vždyť mi lžeš, Jeníku“. Říká maminka.

Jaké lži se Jeník dopustil?

12. Jména

Dobře si prohlédni jména, abys mohl odpovědět na tuto hádanku:

- jestliže tančí Aleš se Šárkou,
  - jestliže tančí Erik s Klárou,
  - jestliže tančí David s Dano,
  - jestliže tančí Adam s Maruškou,
- s kým potom tančí Jirka?

\* s Valerií

\* s Alenou

\* s Ivetou?

PROČ?

13. Kočky

Lucka má kočku Belu a té se narodilo pět koťátek. Čtyřem prvním dala jména: Mik, Mimi, Minet, Minona.

Jaké jméno dala tomu poslednímu? Zaškrtni správné jméno.

- a) Šašlík
- b) Pitikouš
- c) Kalkatu

Jak si na to přišel?

#### 14. Dárky

Tomáš dostal k narozeninám od kamarádů tyto dárky: 10 barevných tužek, 3 autíčka, 4 míče, 1 knížku, 3 malé medvídky a 2 čokolády. Kolik předmětů dostal?

#### 15. Sourozenci

Marie má 3 bratry a 2 sestry. Kolik bratrů a kolik sester má její bratr Michal?

#### 16. Blechy

Tři blechy skákaly kolem číselné osy. Když byla blecha Alenka unavená, sedla si na číslo 24, blecha Bětka si sedla na číslo 66. Blecha Cilka si sedla doprostřed mezi ně. Na které číslo si blecha Cilka sedla?

#### 17. Bonbony

Anička a Bětka mají dohromady 10 bonbonů. Bětka jich má o 2 více než Anička. Kolik bonbonů má Bětka?

#### 18. Dny

Den po mých narozeninách budu moci říct: „Pozítří je čtvrtek.“ Který den mám narozeniny?

#### 19. Kolik mají nohou?

Helenka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem Romanem, psem Punt'ou, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami. Kolik mají všichni dohromady nohou?

#### 20. Lízátka

Eliška koupila kamarádům stejná lízátka. Jedno lízátko stálo 3 koruny. Eliška dala paní prodavačce 10 korun, nazpět dostala 1 korunu. Kolik lízátek Eliška zakoupila?

### 9.1.2. Příklady 2 (9 – 10 let)

#### 1. Piráti

Lucka Mazaná patří ke špičkovým detektivům. Vystopovala piráty až na jejich ostrov, kde mají základnu. V tajné jeskyni našla jejich vůdce se třemi truhlami pokladu. Jedna truhla obsahuje kousky železa, druhá kousky zlata a třetí obojí.

Za to, že ho Lucka nechá utéct, ji pirát nabídl, aby si vzala jednu z bedýnek. Každá ze tří beden je označená – ŽELEZO, ZLATO, SMĚS. Ale varoval ji, že všechny nápisy jsou špatně.

„Potom ale nedokážu říct, co v které je,“ odpověděla Lucka.

„Vyndám jeden předmět z kterékoli truhly a ukážu ti ho. Nesmíš se však podívat dovnitř.“

Ze které truhly si Lucka má vyžádat ukázkou? A jak si může být jistá, že dostane truhlu zlata?

#### 2. Pomíchané ponožky

Radkovy oblíbené barvy jsou modrá a zelená, takže nás určitě nepřekvapí, že má v prádelníku šest modrých a šest zelených ponožek. Jsou ale naprosto pomíchané. Jednoho dne, ještě při úplné tmě, si Radek chce vyndat nějaké ponožky, aby se oblékl. Kolik ponožek si musí ze zásuvky vyndat, aby si mohl být jistý, že má pár ponožek, které k sobě patří? Je jedno, jestli modré nebo zelené.

#### 3. Kolik bylo kachen?

Malá Fany pozorovala kachny, jak prolézají dírou v plotě a jdou na pole. Nikdy předtím kachny neviděla. Byla proto nadšená tou malou přehlídkou. Když později vyprávěla o kachnách své tetě, ta se jí zeptala, kolik vlastně těch kachen bylo.

„No,“ zamyslela se Fany, „ještě moc počítat neumím, ale šla tam kachna před kachnou, kachna za kachnou a také kachna uprostřed.“

Jaký nejmenší počet kachen mohla Fany vidět?

#### 4. Narozeniny

Katka si pozvala domů své tři nejlepší kamarádky Karlu, Karinu a Kláru na oslavu narozenin. Při příchodu se všechny vzájemně políbily na tvář.

Kolik polibků to bylo dohromady?

#### 5. Strýček Donald

*Strýček Donald farmu měl, heja, heja, hou!*

*Na té farmě prase měl, heja, heja, hou!*

*Kvik-kvik sem a kvik-kvik tam,*

*kvik sem, kvik tam,*

*kvik-kvik kam se podívám!*

*Strýček Donald farmu měl, heja, heja, hou!*

Strýček Donald měl také krocany.

Jednoho dne si při jejich krmení všiml, že pokud dá všechna prasata a krocany dohromady, mají celkem 24 noh a 12 křídel.

Kolik má strýček Donald prasat? A kolik má krocany?

#### 6. Rozpustilé žáby

Přes potok vede řada sedmi kamenů, přes které se dá přejít. Na prvních třech kamenech u jedné strany potoka sedí tři žabí slečny – Žofa, Žana, Žina. Chtějí se dostat na druhý břeh.

Uprostřed je jeden prázdný kámen.

Na kamenech blíže druhé straně potoka sedí tři žabí kluci – Fred, Frok, Frik – a chtějí se také dostat na druhou stranu potoka. Žina a Fred jsou žabky uprostřed potoka a mezi nimi je ten volný kámen. Žofa a Frik jsou pak nejbliže břehům.

Vždy se smí pohnout jenom jedna žába. Každá z žabiček může skočit na sousední kámen, pokud je volný. Anebo může přeskočit jinou žabku opačného pohlaví a posadit se na prázdný kámen.

Dokážeš dostat všechny žáby tam, kam chtějí?



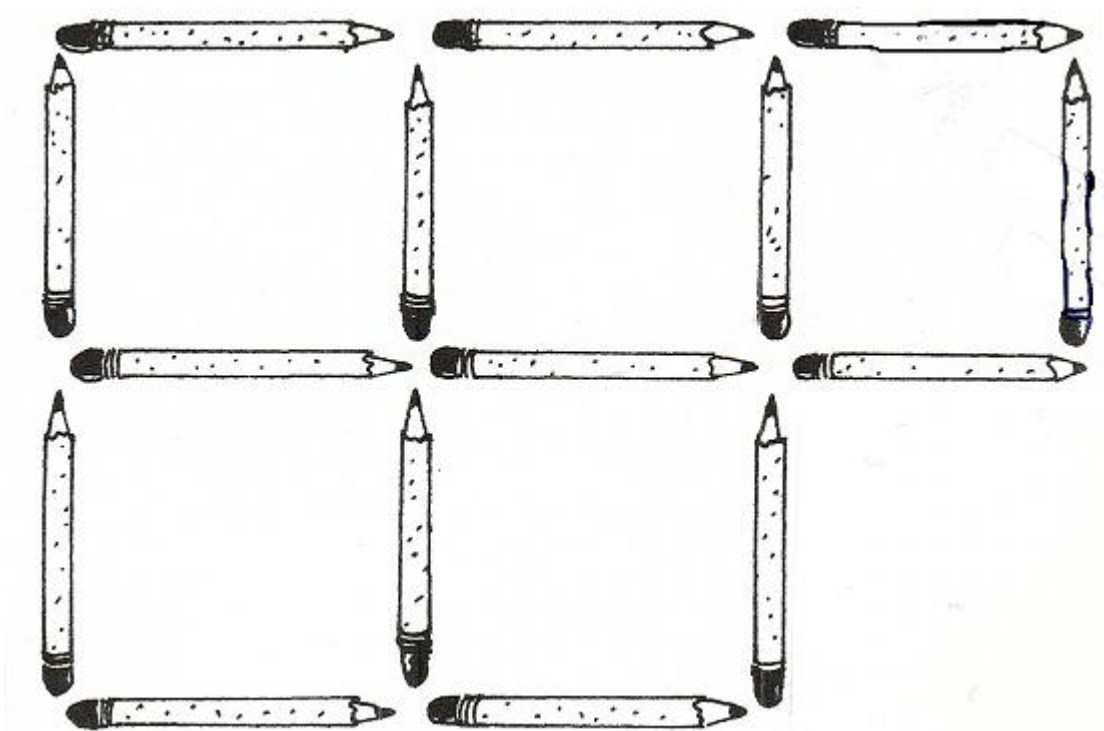
### 7. Začarovaná farma

Dejme tomu, že husa na normální farmě snese jedno vejce denně. Pak víme, že 7 hus snese za týden 49 vajec ( $7 * 7 = 49$ ).

Nejsme však na normální farmě. Naše farma je trochu začarovaná. A na začarované farmě je všechno jinak. Jedna a půl husy snese vejce a půl za půl druhého dne. Takže kolik vajec snese sedm hus za týden a půl?

### 8. Čtverec z tužek

Polož 15 tužek (nebo serek) na stůl tak, abys dostal pět stejných čtverců, jaké vidíš na obrázku.



Nyní odeber tři předměty tak, aby ti zbyly pouze tři čtverce.

### 9. Kostka sýra

Pavčina připravovala zábavný večírek pro své kamarádky. Naplánovala velkou večeři a jako předkrm chtěla podávat krychličku sýra. Při pohledu do lednice ale zjistila, že sýr má, ale ten je úplně kulatý – byla to koule. Samozřejmě mohla Pavčina jednoduše z této koule vykrojit kostku sýra. Proč ne, ale...

Pavčina nemohla odolat takovému hlavolamu, a tak většinu času při přípravě večere přemýšlela, jak by se z koule dala vyříznout kostka co nejmenším počtem řezů.

Jaký je nejmenší počet řezů do koule, aby z ní udělala kostku?



## 10. Dokonalý trávník

Pan Zelený má rád, když má trávník upravený a zastřižený pěkně nakrátko. Protože ale nemá rád sekání, rozhodl se na tuto práci někoho najmout. Chce si totiž v neděli ráno posedět venku, v klidu přečíst noviny a ještě k tomu být pyšný na to, jak má pěkný trávník.

Dvě děti souhlasily, že budou sekat jeho trávník každou sobotu – patnáct týdnů. Aby si byl jistý, že děti přijdou každou sobotu, dohodli se na tom, že výplatu dostanou, až uběhne těch patnáct týdnů, a to 200 korun za každý týden, kdy budou sekat, a naopak ony mu dají 300 korun, pokud vynechají.

Na konci 15. týdne mu děti dlužily přesně tolik, kolik dlužil on jim, což byla dobrá zpráva pro pana Zeleného, ale mizerná pro děti. Kolik víkendů zanedbaly?

## 11. Vlk, koza a zelí

Cestuješ obtížným terénem a máš s sebou vlka, kozu a zelí. Celou cestu se vlk snaží sežrat kozu a koza se snaží sežrat zelí. Musíš je přepravit loďkou přes řeku. Ale loďka je malá, že se do ní s tebou vejde jen jeden pasažér. Nesmíš ale dopustit, aby na břehu zůstal sám vlk s kozou nebo koza se zelím. Jak je všechny dostaneš přes řeku?

## 12. Čarodějný nápoj

Tři čarodějnice míchaly a vařily v kotli strašlivé matematické kouzlo.

Jedna z nich – otlá Oxana – předčítala ostatním recept.

*Nohu žáby, oko z mloka.*

*Křídlo dravce, jazyk vlka.*

Najednou si uvědomily, že potřebují tekutinu – litr kočičích slin. Měly jich plný kyblík. K měření mohly použít hrnec, který když byl naplněný až po okraj, měl objem přesně litr a půl a džbánec, který obsahoval přesně půl litru. Jak mohou dostat přesně litr? Každá nádoba smí být použita jen jednou.

### 13. Kolečkománie

Na dětském hřišti Dana pozorovala děti, které se sem sjely na kolech a tříkolkách (kola mají dvě kolečka a tříkolky tři). Jezdítka měla různé tvary, velikosti a barvy, ale ona spočítala všechna kolečka. Zjistila, že jich mají dohromady dvanáct.

Kolik kol tam Dana viděla? A kolik bylo tříkolek?

### 14. Krabice sušenek

Jirka a Karel drží krabici sušenek, každý tu svoji, a nakukují, kolik sušenek tam zbývá. Jirka říká: „Když mi dáš jednu sušenku, budeme mít oba stejně.“ Karel mu odpoví: „To jo, ale ty už jsi všechny svoje sušenky snědl a nemáš žádnou.“

Kolik sušenek má Karel?

### 15. Dva rybáři

Před stanem seděli dva rybáři, jeden velký a jeden malý. Malý byl syn velkého, ale velký nebyl otec malého. Jak je to možné?

### 16. Závody hlemýždů

Hlemýžď potřebuje hodinu a půl, aby obeplazil kruhovou závodní dráhu ve směru hodinových ručiček. Když se plazí v opačném směru, urazí tutéž dráhu za pouhých devadesát minut. V čem to vězí?

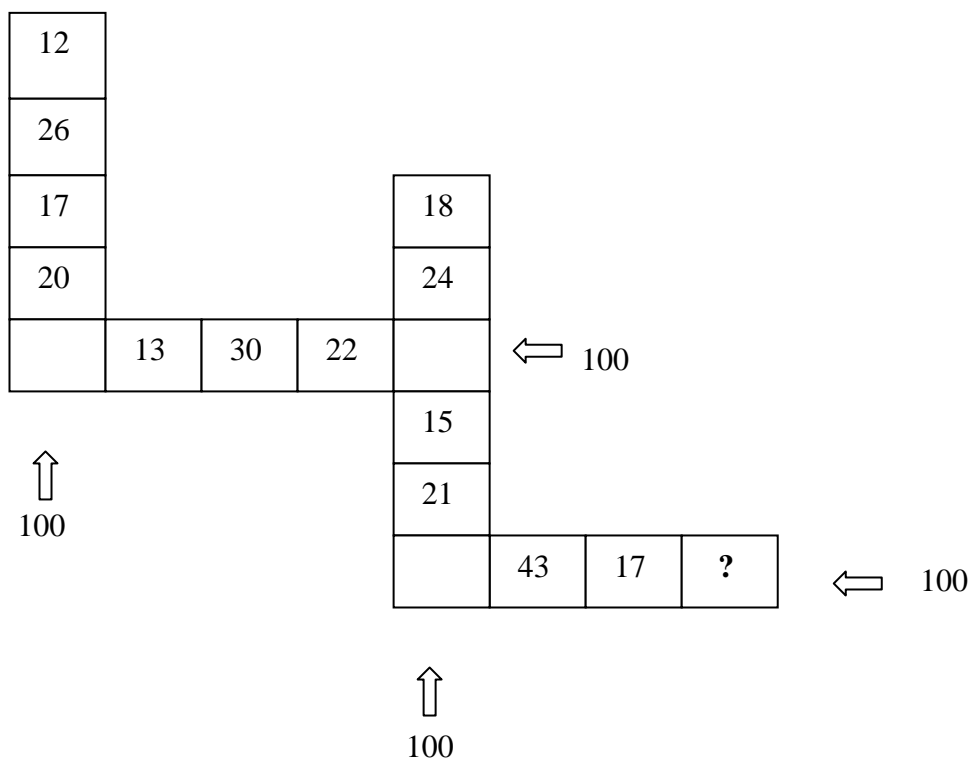
### 17. Tajné číslo

Klíč od pokladny se skrývá v posledním rámečku kódu.

Abych se dostal k tomu klíči, musím nalézt hodnotu tohoto rámečku.

Vím, že součet čísel jednoho sloupce nebo jedné řady je vždycky roven 100.

Protože však nejsem dobrý počtář, rád bych, abys mi pomohl najít správná čísla tak, abych se dostal ke klíči od pokladny.



### 18. Hasanovi koně

Jistý šejk Hasan měl osm koní. Čtyři z nich byli bílí, tři byli černí a jeden byl hnědý.

Kolik z Hasanových koní mohlo říci, že má stejnou barvu jako jiný Hasanův kůň?

### 19. Čísla domů

Josef bydlí v ulici, ve které jsou domy označené čísly od 1 do 24. Kolikrát je v číslech těchto domů použita číslice 2?

## 20. Radka a Daniela

Radka je o 52 dnů starší než její spolužačka Daniela. V tomto roce Radka oslavovala své narozeniny v měsíci březnu a v úterý. Který den v týdnu bude letos slavit své narozeniny Daniela.

### 9.1.3. Příklady 3 (11 – 12 let)

#### 1. Tři sestry

Tři sestry, Alena, Simona a Katka se vydaly do světa a našly si práci. Jedna se stala architektkou, jedna stavbyvedoucí a jedna kuchařkou.

Pak se vdaly – jedna za pana Anděla, další za doktora Stejskala a třetí si vzala pana Krátkého.

Žádná teď nemá stejné první písmeno u jména, příjmení a zaměstnání – takže pan Anděl se neoženil s Alenou a ona není architektkou. Víte-li, že žena pana Krátkého není stavbyvedoucí, která ze tří sester si vzala doktora?

#### 2. Hotelový účet

Tři kamarádi přišli do hotelu a zaplatili 300 Kč (každý po 100 Kč) za ubytování. Majitel mezitím zjistil, že účet je jen 250 Kč, a tak poslal recepčního, aby hostům vrátil 50 Kč. Recepční ale nevěděl, jak rozdělit 50 Kč mezi tři lidi, a tak si 20 Kč nechal a vrátil jim jen 30 Kč (každému 10 Kč). Každý teda zaplatil  $100 \text{ Kč} - 10 \text{ Kč} = 90 \text{ Kč}$ . To je  $3 * 90 = 270$ . Recepční si nechal 20 Kč  $\Rightarrow 270 + 20 = 290$ . Kde je teda těch zbývajících 10 Kč?

#### 3. Policejní případ

Bylo vyloupeno skladiště a pachatel (nebo pachatelé) odvezl lup autem. Na policejní stanici přivedli tři podezřelé zločince A, B, C a vyslychali je. Zjistilo se toto:

- (1) Do loupeže nebyl zapleten nikdo jiný než A, B a C.
- (2) C se nikdy nepouští do akce bez A.
- (3) B neumí řídit auto.

Je A vinen?

#### 4. Lev a Jednorožec

Alenka potkala v lese zapomínání Lva a Jednorožce. Jsou to zvláštní stvoření. Lev každé pondělí, úterý a středu lže a ostatní dny v týdnu mluví pravdu. Jednorožec lže vždycky ve čtvrtek, v pátek a v sobotu, zato ve zbylé dny v týdnu mluví pravdu.

Lev řekl: „Včera jsem měl lhací den.“

Jednorožec: „Já měl včera taky lhací den.“

Pomož Alence vyvodit, který je právě den v týdnu?

#### 5. Cihla

Jedna cihla váží kilo a půl cihly. Kolik váží jedna cihla?

#### 6. Půlnoc

Kolik je nyní hodin, když čas, který uplynul od poledne, tvoří třetinu času, který uplyne do půlnoci?

#### 7. Hrušky

V zahradě je několik stromů. Na jednom z nich, na hrušce, rostou hrušky. Zafoukal silný vítr a způsobil, že na stromě už nejsou hrušky, avšak hrušky nejsou ani pod stromem. A ani vedle stromu.

Víte, jak je to možné?

#### 8. Dvojčata

Dvě děvčata se narodila té samé matce, v ten samý čas, den a rok, a přesto nejsou dvojčata. Jak je to možné?

#### 9. Čas

Co se vyskytuje jednou v každé minutě, dvakrát v každém momentě, ale ani jednou v roce?

## 10. Tři čepice

Zlý kouzelník věznil ve svém sídle princeznu. Udatný Bivoj, který přišel princeznu vysvobodit, dostal od kouzelníka tento úkol:

„Mám zde tři čepice, dvě černé a jednu bílou. Nasadím tobě i princezně ve tmě čepici na hlavu tak, abyste neviděli jakou barvu má vaše čepice. Po rozsvícení každý z vás řekne, jakou čepici má na hlavě. Pokud alespoň jeden z vás odpoví správně, je princezna volná.“

Po osvětlení komnaty nejprve řekl smutně Bivoj: „Já nevím, jaké barvy je moje čepice.“

V zápětí na to princezna vykřikla: „Já už vím, jaké barvy je moje čepice.“

Její odpověď byla správná. Víte to také vy, jakou barvu měla čepice princezny?

## 11. Barevné kuličky

Král položil vedle sebe do řady pět stejných krabiček a řekl:

„V každé z těchto krabiček je jedna kulička, každá je jiné barvy.

Tyrkysová není ani v prostřední ani v krajní krabičce, žlutá je napravo od ní.

Na kraji je indigová. Druhá je barva, jejíž počáteční písmeno je první v abecedě.

Ani jedna kulička není oranžová nebo červená, ale aspoň jedna je fialová.“

Ve které krabičce je modrá kulička?

## 12. Kačeři

Ze tří kačerů Hui, Dui a Lui vždy dva lžou a jeden mluví pravdu. Na otázku, který z nich je nejvyšší, odpověděli takto:

Kačer Hui: „Já to nejsem.“

Kačer Dui: „Já jsem nejvyšší.“

Kačer Lui: „Dui to není.“

Který z nich je nejvyšší?

### 13. 3 Sudičky

Ve staré indické věštírně byly 3 bohyně, které odpovídaly tak, že:

1. Pravda – mluvila vždy pravdu.
2. Lež – vždy lhala.
3. Moudrost někdy mluvila pravdu, někdy lhala.

Mladý jinoch měl zjistit, která bohyně je která, aby mohl zachránit princeznu. Mohl se ale zeptat pouze třikrát.

Ptal se proto bohyně vlevo: „Která bohyně sedí vedle tebe?“ Bohyně mu odpověděla - „Pravda“

Pak se zeptal bohyně, která seděla uprostřed - „Kdo jsi?“ – Ta odpověděla - „Moudrost.“

Naposledy se zeptal bohyně vpravo - „Kdo sedí vedle tebe?“ – Bohyně odpověděla - „Lež“

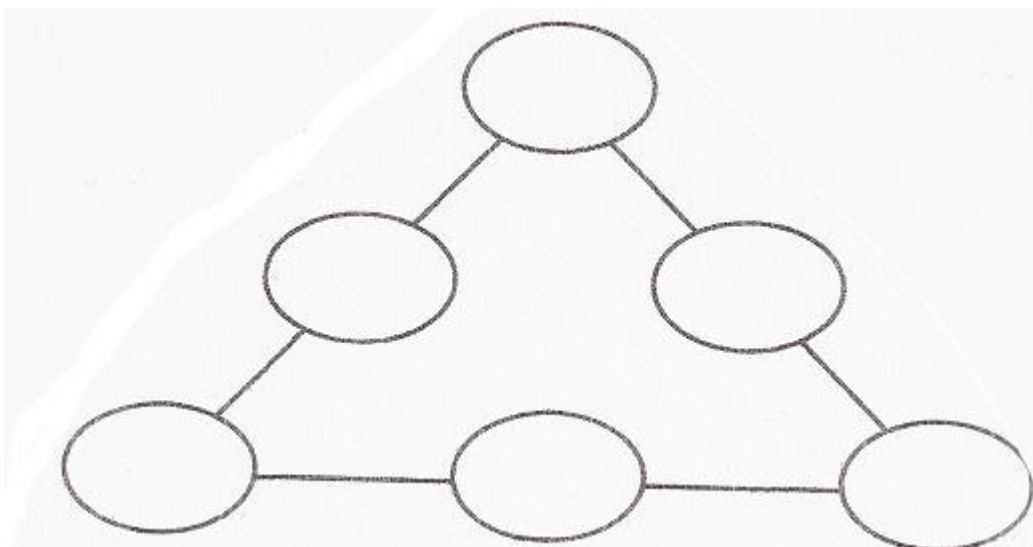
Poznáš, jaká bohyně sedí uprostřed a jaká vlevo a vpravo?

### 14. Oslava

Na rodinné oslavě se sešlo několik členů rodiny: otec, matka, syn, dcera, bratr, sestra, bratranec, sestřenice, synovec, neteř, strýc, teta.

Jaký byl nejmenší počet osob na oslavě?

### 15. Magický trojúhelník



Dokážeš do oválů zapsat čísla od 1 do 6 – každé číslo právě jednou – tak, aby součet v každé jednotlivé straně dal 9?

### 16. Jak to udělat?

Jak bys odměřil čas 15 minut na uvaření vajíčka, máš-li k dispozici sedmiminutové a jedenáctiminutové přesýpací hodiny?

### 17. Kdo co ukradl?

Jsou tři přátelé - Abu, Íbn a Hasib. Jeden z nich ukradl koně, jeden mezka a jeden velblouda. Všichni tři byli nakonec chyceni, ale nevědělo se, co který zloděj sebral. U soudu ti tři pronesli následující výpověď:

Abu: „Íbn ukradl koně.“

Hasib: „Tak to ne, Íbn odvedl mezka!“

Íbn: „To jsou všechno lži! Neukradl jsem ani koně ani mezka.“

Ukázalo se, že ten, kdo odvedl velblouda, lhal a ten, kdo sebral koně, mluvil pravdu.

Kdo odcizil které zvíře?



### 18. Kniha

Katka našla starou knihu, ve které chyběly některé listy. Když knihu otevřela, uviděla vedle sebe stranu číslo 24 a stranu číslo 45. Kolik listů chybělo v této části knihy?

### 19. Kolik žen?

Jistý muž má o jednu ženu méně než jeho starší bratr. Tento jeho starší bratr má o jednu ženu méně než jejich strýc. Mladší bratr má jen poloviční počet manželek než strýc. Kolik manželek má každý z těch tří mužů?



### 20. Výtah

Výtah může uvést nejvíce 150 kg. Čtyři kamarádi váží: 60 kg, 80 kg, 80 kg a 80 kg. Kolikrát nejméně musí výtah jet nahoru, aby dopravil všechny čtyři kamarády do nejvyššího patra?

## 9.2. Sbíрка úloh – řešení příkladů

### 9.2.1 Řešení příkladů 1 (7 – 8 let)

#### 1. Kočka Mimi

V díře  je 15 myší a v díře  je 12 myší.

#### 2. Filipův strýček

Filipův strýček je ALEXANDR.

#### 3. Kostky

Je to kostka číslo 4.

#### 4. Pí!Pí!

Na prvním drátě zdola sedí 2 modří ptáčci, na druhém červený a žlutý, na třetím 3 žlutí a na čtvrtém zelený.

Na drátech by pak sedělo víc modrých ptáčků než žlutých (6 modrých a 2 žlutí).

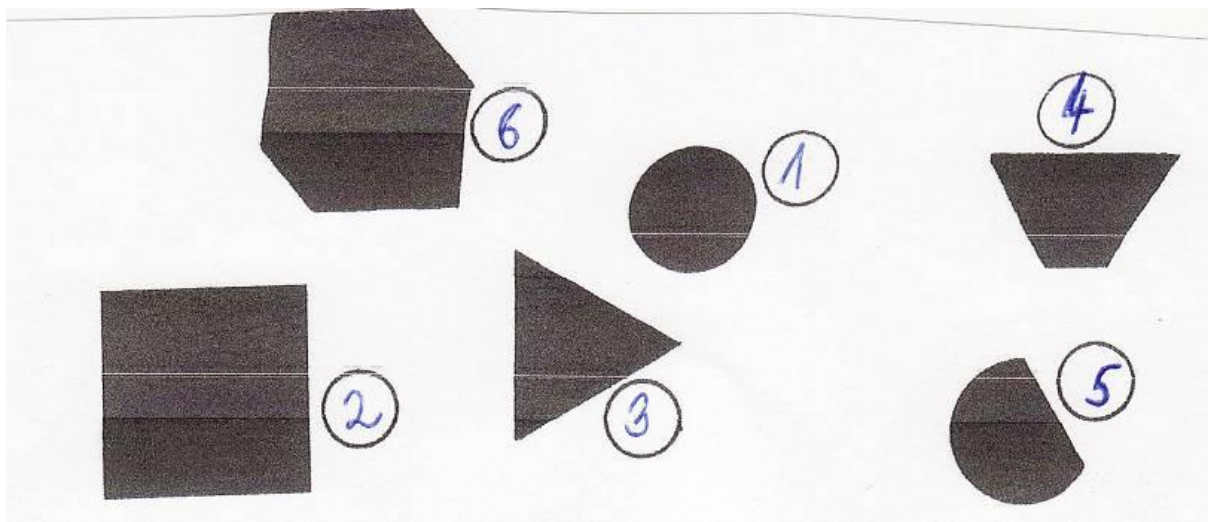
#### 5. Výborně

Při pohledu z hlediště vedle Marka vpravo nestojí nikdo, vedle Aničky vlevo nestojí také nikdo, vedle Jany vpravo stojí Marek a vedle Marka vlevo stojí Jana.

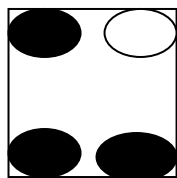
#### 6. Pochodujeme

Sluníčko, které ušlo nejdelší cestu není červené, není zelené, je žluté. Půjdou-li sluníčka stejnou rychlostí, červené sluníčko přijde před zeleným sluníčkem.

## 7. Stíny



## 8. Prázdné políčko



## 9. Znak

Do obou řad je třeba dokreslit



## 10. V autobuse

Tři lidé znají tyto tři jazyky.

## 11. Kde jsi byl?

Včera – v neděli – nebyl Jeník ve škole.

## 12. Jména

Jirka tančí s Alenou. Jirka končí na A, Alena na A začíná.

## 13. Kočky

Poslední kotě se jmenuje Kalkatu (Mik – 3 písmena, Mimi – 4, Minet – 5, Minona – 6, Kalkatu – 7).

#### 14. Dárky

*Tomáš má 23 dárků:  $10 + 3 + 4 + 1 + 3 + 2$ .*

#### 15. Sourozenci

*Michal má 2 bratry a 3 sestry.*

#### 16. Blechy

*Cecilka si sedla na číslo 45. Prostředek mezi číslem 24 a 66 je číslo 45.*

#### 17. Bonbony

*Bětko má 6 bonbonů a Anička 4 bonbony.  $6 + 4 = 10$ .*

#### 18. Dny

*Narozeniny mám v pondělí. Den po mých narozeninách je úterý a od úterý je pozítří čtvrtek.*

#### 19. Kolik mají nohou?

*Celkem mají 24 nohou. Helenka 2, tatínek 2, maminka 2, bratr Roman 2, pes Puntík 4, jedna kočka 4, druhá kočka 4, jeden papoušek 2, druhý papoušek 2, rybičky 0 =>  
 $2 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0 = 24$ .*

#### 20. Lízátka

*Jedno lízátko 3 koruny, zaplatila  $10 - 1 = 9$  Kč.  $3 + 3 + 3 = 9$  Kč. Eliška koupila 3 lízátka.*

### 9.2.2. Řešení příkladů 2 (9 – 10 let)

#### 1. Piráti

*Lucka si řekne o vzorek z truhly označené směs, protože ví, že v ní směs není. Může v ní být zlato, nebo železo. Pokud z ní pirát vytáhne zlato, musí být truhla plná zlata a Lucka si vybere ji. Pokud je to železo, vezme truhlu označenou železo, protože ví, že zlato není ani v truhle označené zlato, ani v truhle s označením směs.*

## 2. Pomíchané ponožky

*Když vytáhne tři ponožky, může si být jistý, že má dvě ve stejné barvě.*

## 3. Kolik bylo kachen

*Fany mohla vidět třeba jen 3 kachny.*

## 4. Narozeniny

*Každá dívka políbí tři jiné. Vypadá to teda takhle:  $4 * 3 = 12$  polibků. Ale to by zahrnovalo jeden polibek Katky od Karly a další polibek Karly od Katky, tedy každý polibek se počítal dvakrát. Takže jde jen o 6 polibků.*

## 5. Strýček Donald

*Všech 12 křídel musí patřit krocánům, protože prasata žádná křídla nemají. Takže má šest krocánů (každý má dvě křídla). Těch šest krocánů má 12 noh. Zbývá tedy 12 noh pro prasata. A protože každé prase má čtyři nohy, má strýček tři prasata.*

*Takže starý Donald má tři prasata a šest krocánů.*

## 6. Rozpustilé žáby

*Skočí Žina, Fred ji přeskočí, Frok poskočí, Žina přeskočí Froka, Žana přeskočí Freda a Žofa poskočí dál od břehu. Fred přeskočí Žofu, Frok přeskočí Žanu, Frik přeskočí Žinu, Žina poskočí ke břehu. Žana přeskočí Frika, Žofa přeskočí Froka, Frok poskočí k Fredovi, Frik přeskočí Žofu a Žofa poskočí k Žaně – a všichni jsou tam, kde chtějí být, a to 15 skoky.*

## 7. Začarovaná farma

*Pokud  $1 \frac{1}{2}$  slepice snese  $1 \frac{1}{2}$  vejce za den a půl, potom 1 slepice snese 1 vejce za den a půl.*

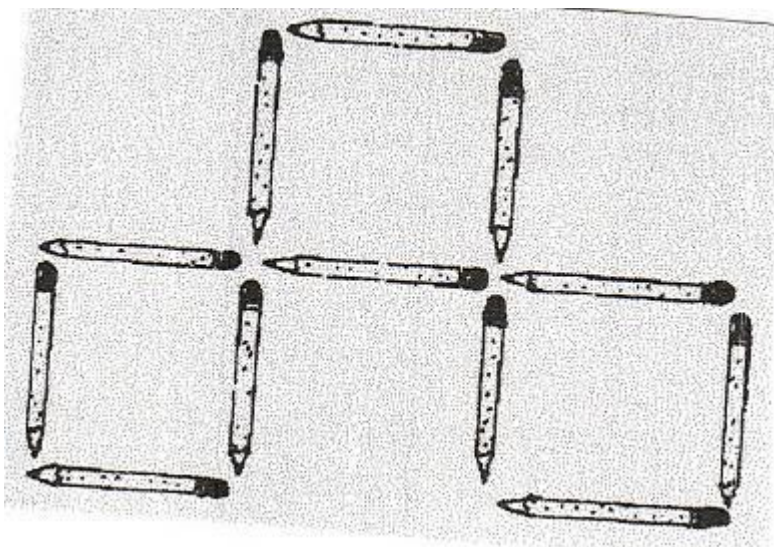
*Dále 2 slepice snesou 2 vejce za den a půl a 7 slepic snese 7 vajec za den a půl, proto 7 slepic snese 14 vajec za tři dny a 7 slepic snese 28 vajec za šest dní.*

*Nakonec tedy 7 slepic snese 42 vajec za devět dní a přidej to, co snesou za den a půl.*

*Celkem pak 7 slepic snese 49 vajec za 10 a půl dne, což j týden a půl.*

### 8. Čtverec z tužek

*Z obrázku odeber horní prostřední tužku a dvě tužky tvořící levý dolní roh obrázku.*



### 9. Kostka sýra

*Musí udělat tolik řezů, kolik má kostka stěn, takže ať se bude snažit jakkoli, musí vždycky říznout šestkrát.*

### 10. Dokonalý trávník

*Děti sekaly trávník 9 sobot a vydělaly si  $9 \times 200 = 1800$ Kč. Bohužel 6 sobot zanedbaly a tím ztratily  $6 * 300 = 1800$ Kč. Takže děti nedostaly nic.*

### 11. Vlk, koza a zelí

*Na jednom břehu nemůže najednou zůstat vlk s kozou (vlk by sežral kozu) ani koza se zelím (koza by sežrala zelí), proto musíš převést nejprve kozu (na ostrově necháš vlka a zelí), pak dojedeš pro zelí, převezeš ho, ale kozu vezmeš zpátky (teď máš na loďce kozu, na jednom břehu zelí a na druhém vlka), pak vyložíš kozu a nabereš vlka, kterého převezeš k zelí a vrátíš se pro kozu. Nyní máš všechny na druhém břehu a nikdo nikoho nesežral.*

### 12. Čarodějný nápoj

*Hrnc má litr a půl, naplň ho a potom z něj odliješ do džbánu, který má půl litru. V hrnci tak zůstane přesně litr. Nalij ho do kotlíku a pokračuj ve vaření.*

### 13. Kolečkománie

*Dana viděla více než jednu tříkolku (v textu se mluví o tříkolkách). Takže nejméně šest koleček musí patřit tříkolkám. Kdyby tam byly tříkolky tři, potom by měly dohromady devět koleček. To by ale znamenalo, že zbudou tři kolečka – což není dost pro více než jedno kolo (opět množné číslo v zadání). Z toho vyplývá, že na hřišti musely být tříkolky dvě, tedy šest koleček a zbylých šest koleček musí nutně patřit kolům. Na hřišti tedy byla tři kola a dvě tříkolky.*

### 14. Krabice sušenek

*Jirka nemá žádné sušenky. Pokud mu Karel jednu dá, bude mít Jirka právě tu jednu. A mají-li mít pak oba stejný počet sušenek, musel mít Karel na začátku celkem dvě sušenky.*

### 15. Dva rybáři

*Velký rybář byla matka malého rybáře.*

### 16. Závody hlemýždů

*Hodina a půl je totéž jako 90 minut.*

### 15. Tajné číslo

*V posledním rámečku je číslo 28.*

### 18. Hasanovi koně

*Člověk by si mohl myslet, že odpověď je sedm, tedy 4 bílí a 3 černí, ale odpověď je žádný, protože koně neumí mluvit.*

### 19. Číslo domů

*Dvojka je použita 8 krát – 2, 12, 20, 21, 22, 23, 24.*

### 20. Radka a Daniela

*Daniela oslavila narozeniny ve čtvrtek.*

### 9.2.3. Řešení příkladů 3 (11 – 12 let)

#### 1. Tři sestry

*Manželka pana Krátkého není stavbyvedoucí a není ani kuchařka (její zaměstnání nemůže být od K), takže musí být architektka. První písmeno jejího jména tedy není K ani A, takže se musí jmenovat Simona. Katka potom nemůže být architektkou, ani kuchařkou, musí být stavbyvedoucí a je vdaná za pana Anděla. Za doktora Stejskala je tedy vdaná kuchařka a jmenuje se Alena.*

#### 2. Hotelový účet

*Každý kamarád zaplatil 90 Kč, protože dali původně 300 Kč a 30 Kč dostali nazpátek (teda 270). Majitel získal jen 250 a rozdíl 20 Kč má recepční. Nemůžeme se teda pokoušet ke 270 Kč připočítat 20 Kč, protože těch 20 Kč vlastně vzal recepční majiteli hotelu z toho, co hosté zaplatili.*

#### 3. Policejní případ

*Nejprve prokážeme, že alespoň jeden z A a C je vinen. Pokud B je nevinen, pak je zřejmé, že vinen je A nebo C (případně oba), protože pod (1) nemůže být vinen nikdo jiný než A, B nebo C. Pokud B je vinen, pak musí mít společníka, protože neumí řídit. Tedy musí být zase vinen A nebo C. Je tedy A nebo C vinen (nebo oba). Pokud je C nevinen, pak je A vinen. Na druhé straně pokud je C vinen, pak podle (2) je rovněž vinen A. Takže A je vinen v každém případě.*

#### 4. Lev a jednorožec

*Neexistuje žádný den v týdnu, kdy by obě zvířata klamaly, muselo alespoň jedno mluvit pravdu. Oba říkají pravdu jen v neděli, ale lev by potom svým tvrzením lhal, a tedy nemohla být neděle. Takže jeden lhal a druhý mluvil pravdu.*

*Aby mluvil pravdu Jednorožec, musela by být neděle, to jsme už vyloučili. Pravdu měl tedy Lev. Spolu s Jednorožcem vzpomínali na středu. Je tedy čtvrtek.*



## 5. Cihla

*Na výpočet hmotnosti 1 cihly se dá použít velmi jednoduchá rovnice:*

*1cihla=1kg+1/2cihly.*

*A teda 1 cihla váží 2 kilogramy.*

## 6. Půlnoc

*Nyní je 15hodin.*

## 7. Hrušky

*Na stromě byly dvě hrušky. Když zafoukal vítr, jednu hrušku shodil na zem. Na stromě zůstala jedna hruška (ne hrušky) a na zemi byla také jen jedna hruška (ne hrušky).*

## 8. Dvojčata

*V ten samý den se uvedené matce narodilo ještě alespoň jedno dítě, tudíž to nejsou dvojčata, ale například trojčata.*

## 9. Čas

*Písmeno „m“.*

## 10. Tři čepice

*Bivoj vidí, že princezna má černou čepici, a protože byli dvě černé, nemůže říct, jakou má on sám čepici. Řekne tedy princezně, že neví, jakou má barvu jeho čepice. Princezna hned pochopí, že musí mít černou, protože kdyby měla bílou, věděl by Bivoj, že on sám má černou (bílá byla jen jedna).*

## 11. Barevné kuličky

*Indigová, fialová, **modrá**, tyrkysová, žlutá.*

*Víme, že tyrkysová není ani uprostřed ani na kraji, může být tedy jediné druhá nebo čtvrtá. Víme také, že žlutá je napravo od tyrkysové. Indigová je na kraji. Druhá je kulička, jejíž počáteční písmeno je první v abecedě (z jmenovaných kuliček) =>fialová, proto tyrkysová nemůže být druhá, musí být čtvrtá a napravo od ní je žlutá, ta je tedy pátá. Takže už máme – druhou fialovou, čtvrtou tyrkysovou a pátou žlutou.*

*Když už víme, že žlutá je poslední kulička, tak indigová, která je na kraji musí být první. Modrá je tudíž třetí.*

#### 12. Kačeři

*Dva ze 3 kačerů lžou a jeden mluví pravdu. Odpovídali na otázku, který z nich je nejvyšší:*

*Hui odpověděl: „Já to nejsem.“*

*Dui: „Já jsem nejvyšší.“*

*Lui: „Dui to není.“*

*Nejvyšší je Hui. Lui mluví pravdu, Hui a Dui lžou.*

#### 13. Tři sudičky

*Moudrost (vlevo) – Lež (uprostřed) – Pravda (vpravo).*

*Bohyně vlevo odpověděla, že vedle ní sedí Pravda. Prostřední bohyně odpověděla, že je Moudrost. Bohyně vpravo odpověděla, že vedle ní sedí lež (tedy prostřední bohyně, že je lež). Pokud by měla pravdu bohyně vlevo, uprostřed by seděla Pravda, ale prostřední bohyně o sobě řekla, že je Moudrost což se vylučuje.*

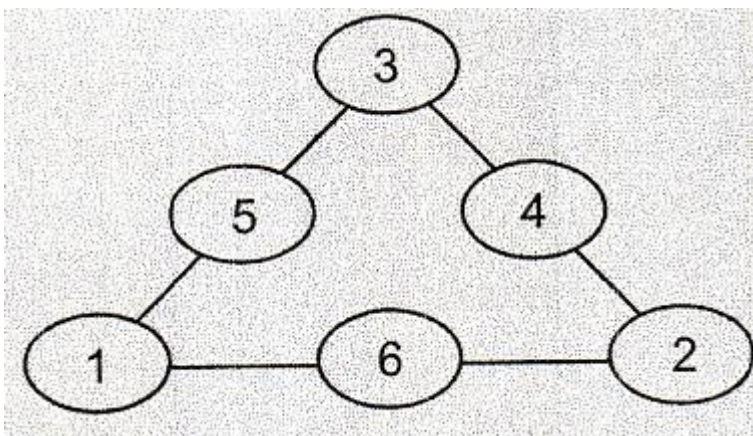
*Kdyby ale Pravda byla bohyně vpravo, uprostřed by seděla Lež. Pak by platilo i to, že prostřední bohyně lhala, když o sobě říkala, že je moudrost.*

#### 14. Oslava

*6 osob.*

*Otec s matkou, jejich syn a dcera. Pak tam musí být ještě bratranec a sestřenice.*

## 15. Magický trojúhelník



## 16. Jak to udělat?

*I. metoda: Spustíme obě hodiny současně. Když sedmiminutové doběhnou, dáme vajíčko do vařící vody. O čtyři minuty později doběhnou jedenáctiminutové hodiny. Překlopíme je, a když doběhnou podruhé, vajíčko se bude vařit patnáct minut.*

*II. metoda: Při předcházející metodě musíme čekat 22 minut, než můžeme vajíčko jíst. Celé se to dá udělat za 15 minut, když použijeme následující složitější postup – Vajíčko vhodíme do vody okamžitě, zároveň jak spustíme oboje hodiny. Když doběhnou sedmiminutové hodiny, překlopíme je. Když doběhnou jedenáctiminutové hodiny, naspođu sedmiminutových hodin bude písek odpovídající 4 minutám, takže je překlopíme, a když doběhnou, uplyne právě 15 minut.*

## 17. Kdo co ukradl?

*Kdyby Íbn odvedl velblouda, pak jeho výrok, že neukradl ani koně, ani mezka, by byl pravdivý, ale my víme, že člověk, který sebral velblouda, lhal. Tedy Íbn neukradl velblouda.*

*Kdyby Íbn uloupil koně, pak by lhal v tom, že neukradl ani koně ani mezka, což je v rozporu s danou skutečností, že člověk, který sebral koně, mluvil pravdu. Tedy Íbn neukradl koně, ale mezka. Dále Hasib neukradl velblouda (protože člověk, který ukradl velblouda, lhal); Hasib tedy uloupil koně. Jestliže Hasib ukradl koně a Íbn mezka, tak Abu odcizil velblouda.*

18. Kniha

*Chybělo 10 listů.*

19. Kolik žen

*Mladší bratr měl 2, starší bratr měl 3 a strýc měl 4 ženy.*

20. Výtah

*Výtah musel jet 3x. Poprvé pojedou dva kamarádi, jeden vážící 60 kg a druhý vážící 80 kg. Podruhé pojede 3. kamarád (80 kg), potřetí poslední (vážící 80kg).*

## 10. MATEMATICKÝ KROUŽEK

### 10.1. Náplň kroužku

Logicko-matematický kroužek jsem vedla na ZŠ v Dolním Bukovsku každých čtrnáct dní po dobu 6-ti měsíců (říjen 2009 - březen 2010, tedy 13 dvouhodinových seminářů). Hodiny navštěvovalo 20 dětí v rozmezí 7 – 12 let (žáci 1. stupně ZŠ).

Na první hodině jsem děti seznámila s náplní kurzu. Rozdělila jsem si je podle věku do 3 skupin – 1. skupina děti ve věku 7 - 8 let, 2. skupina 9 – 10 let a ve 3. skupině byli žáci ve věku 11 – 12 let. Děti dostaly k vypracování 6. příkladů podle svého zařazení do skupiny. Pracovaly samostatně, na práci měly neomezený čas.

V průběhu několika dalších hodin jsme společně vypracovávali různé pracovní listy, které se týkaly spojování po sobě jdoucích čísel, doplňování čísel a obrázků do řady, řazení různých předmětů podle velikosti,...(vyžívala jsem např. knihu „Velká kniha 1000 aktivit“, nakladatelství SVOJTKA & CO). Dále jsme řešili osmisměrky a rébusy z různých dětských časopisů. Také jsme počítali příklady z mé sbírky úloh. Děti si zkusily vymyslet podobné příklady jako ve sbírce pro své spolužáky. Pro oživení hodin jsem zařazovala hraní karetních a stolních her typu: dáma, šachy, člověče nezlob se. V několika seminářích jsem využila internetové stránky: Plastelina Logic games - <http://plastelina.net/examples/games/game7.html>, kde si děti „hrály.“

Na poslední hodině jsem dětem zadala tytéž příklady, které počítaly na začátku kurzu. Opět pracovaly samostatně a na práci měly neomezený čas. Na závěr jsme si s každou skupinou prošli a rozebrali příklady a vyhodnotili správnost řešení.

## 10.2. Vyhodnocení příkladů

Vyhodnocení a porovnání úspěšného řešení příkladů, které vypracovávaly děti na začátku a na konci kurzu.

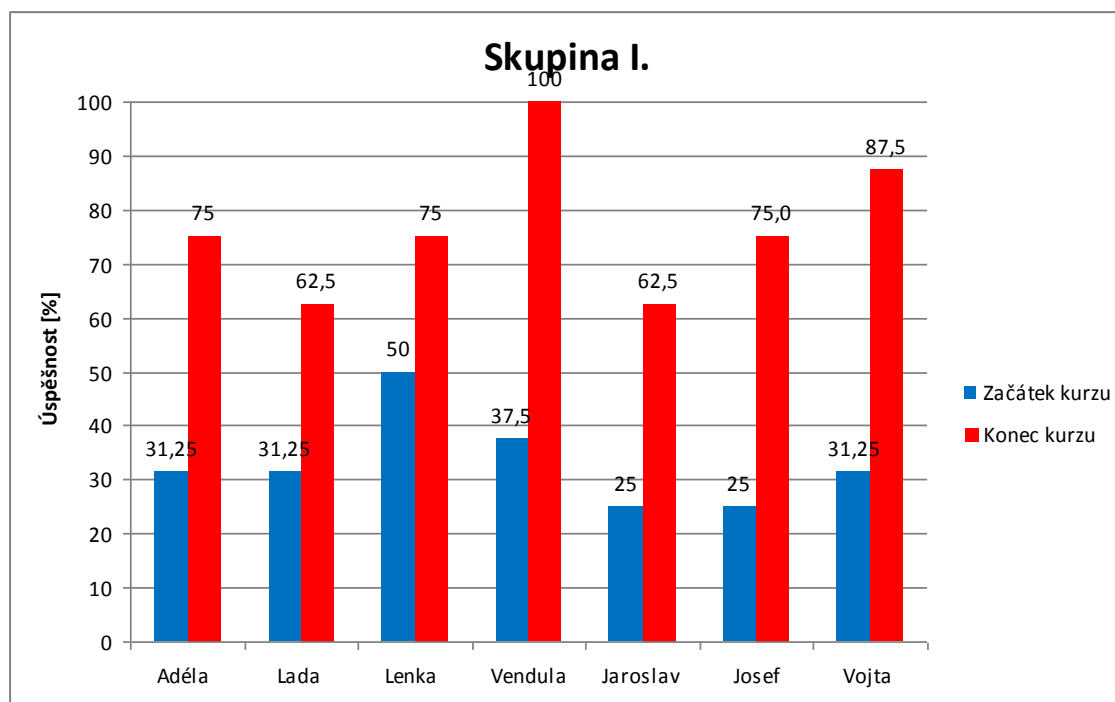
Každá skupina obsahovala 6 příkladů. Maximální počet bodů, který mohly děti získat, byl 8 bodů. Postup a správnost řešení jsem pozorovala u dětí z několika hledisek:

- a) děti různého pohlaví.
- b) děti s pravorukou x levorukou orientací.

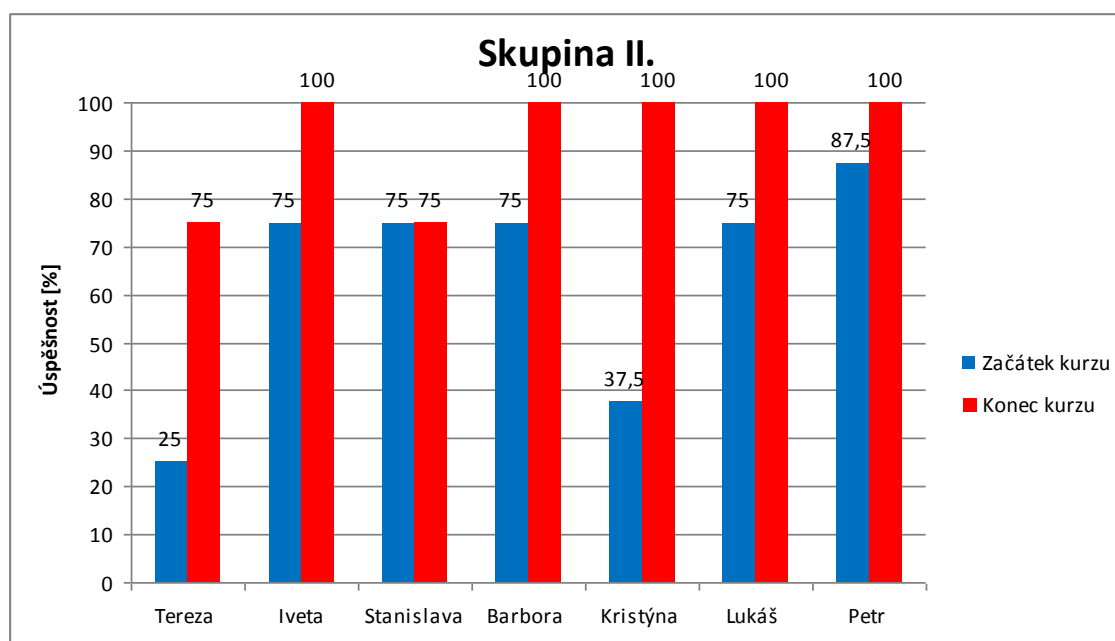
Vždy jsem porovnávala žáky v jedné skupině společně, pak chlapce a dívky, nakonec jsem vzala jako faktor levorukost. Vždy jsem zkoumala správnost příkladů na začátku a na konci kurzu. Dále v práci je porovnán rozdíl ve výsledcích na začátku a na konci.

### 10.2.1. Porovnání podle skupin

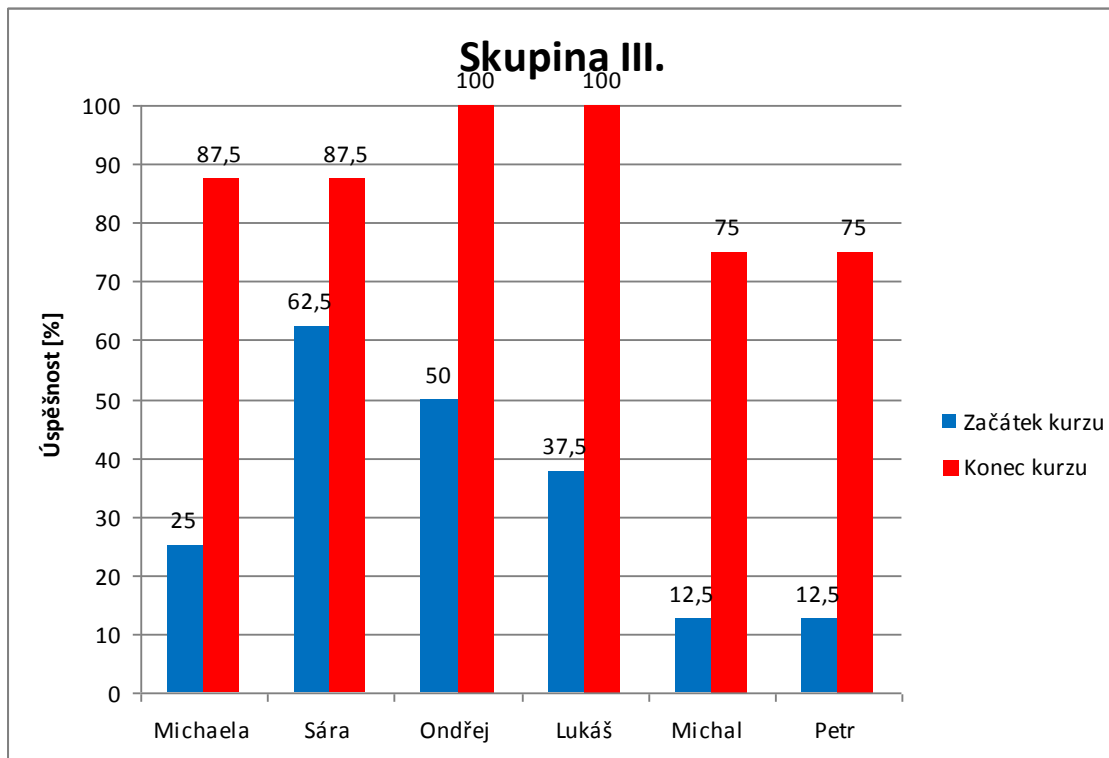
Děti jsem rozdělila do skupin podle věku. Nejprve jsem porovnávala správnost výsledků v jednotlivých skupinách na začátku a na konci kroužku.



Graf č. 1 - Úspěšnost výsledků v 1. věkové skupině (7. – 8. let)



Graf č. 2 - Úspěšnost výsledků v 2. věkové skupině (9. – 10. let)

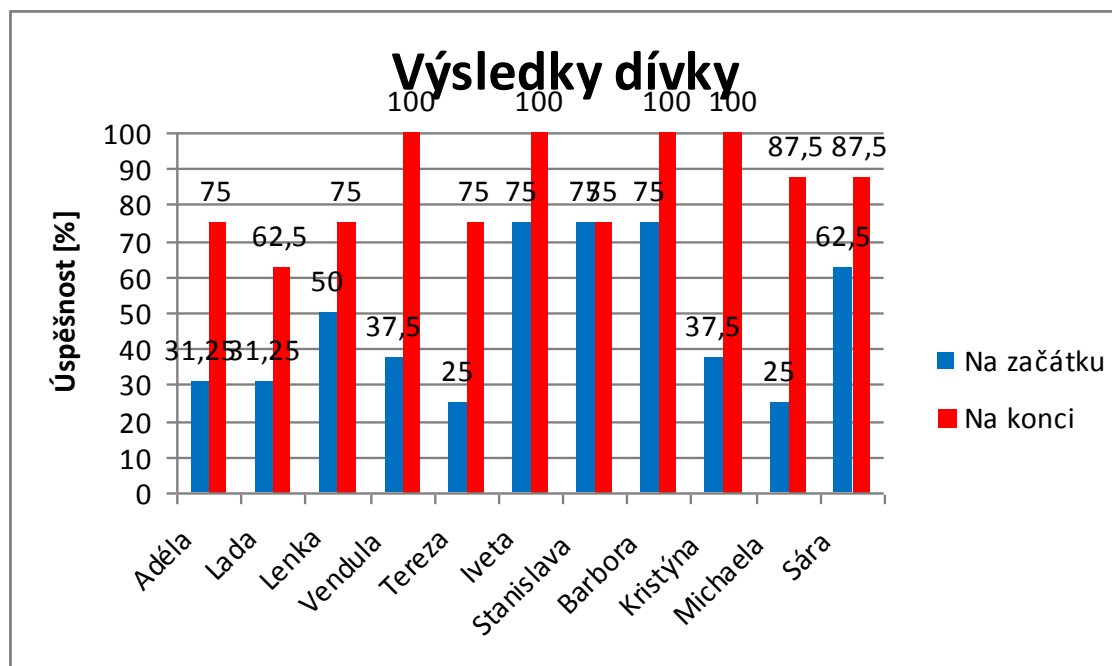


Graf č. 3 - Úspěšnost výsledků ve 3. věkové skupině (11. – 12. let)

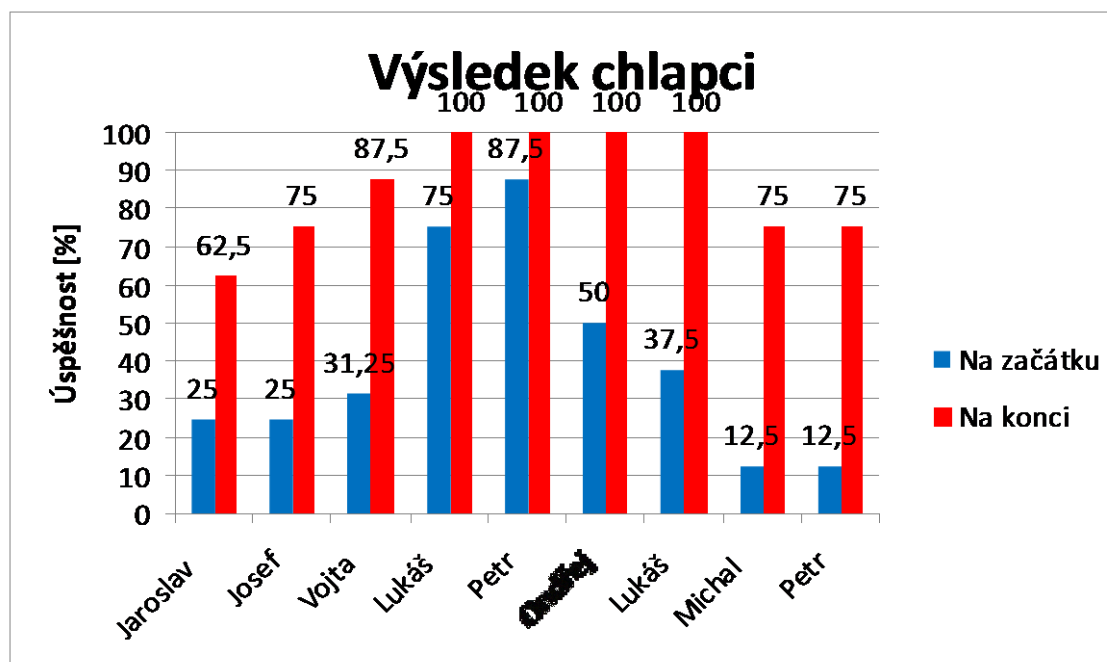


## 10.2.2. Porovnání chlapců a dívek

Říká se, že chlapci mají více vyvinuté logické myšlení než dívky, z tohoto důvodu jsem se pustila do porovnání na základě tohoto faktoru. Sama jsem se přesvědčila, že tomu tak není. Myslím, že výsledky obou pohlaví jsou srovnatelné.



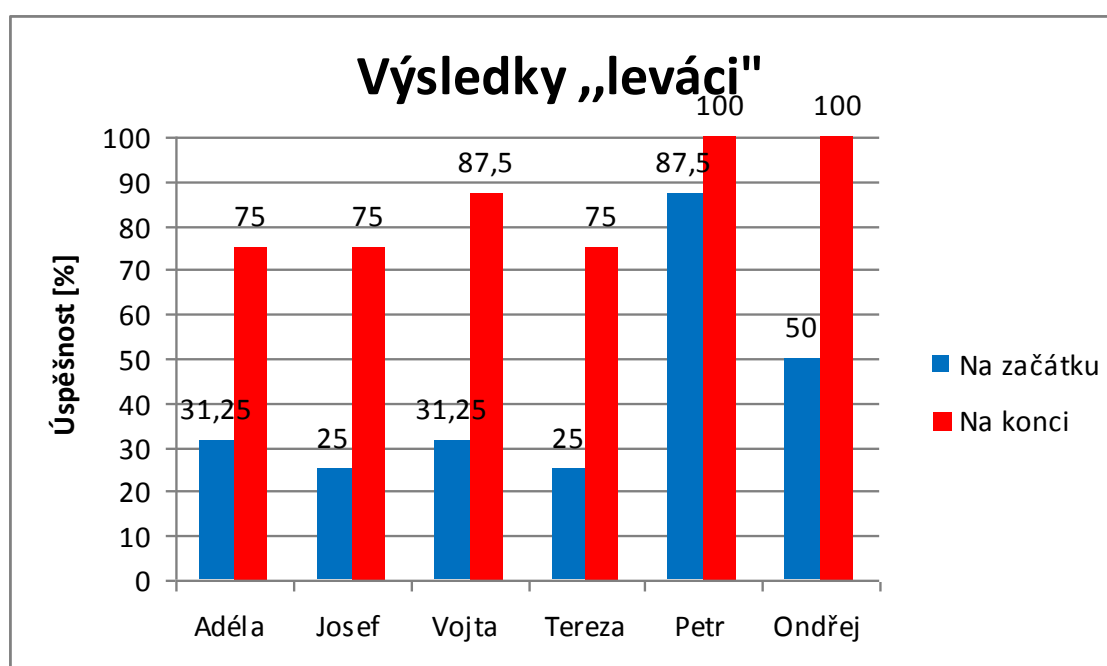
Graf č. 4 - Úspěšnost výsledků dívek



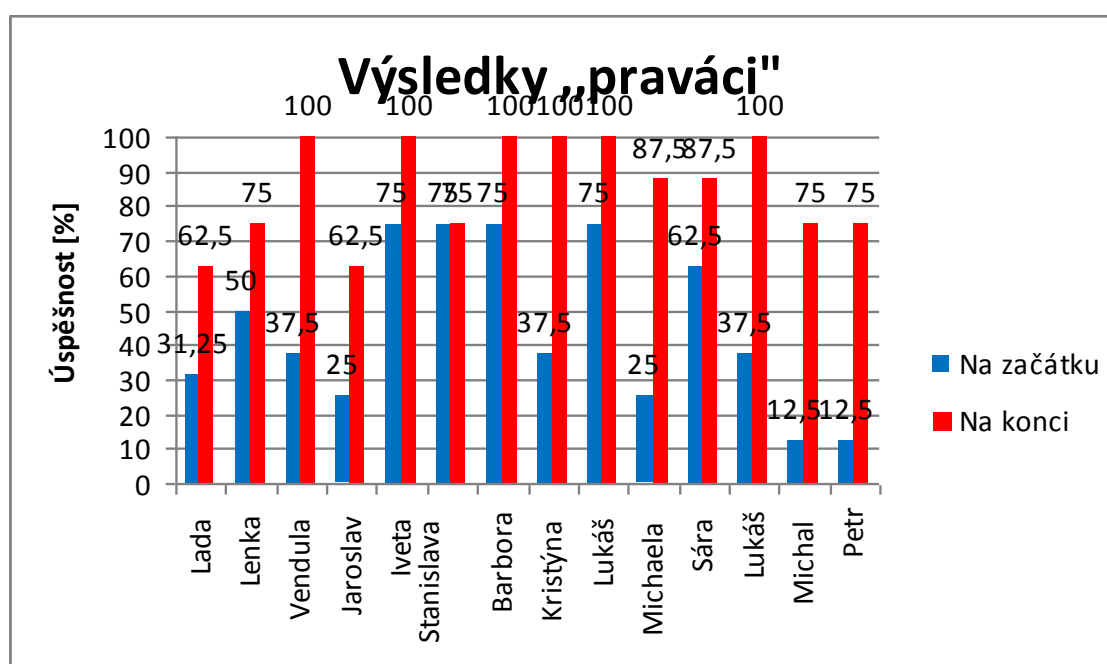
Graf č. 5 Úspěšnost výsledků chlapců

### 10.2.3. Porovnání „leváků“ a „praváků“

Lateralitu ovlivňuje mozek. Centrum logického myšlení a práce s čísly je umístěno v levé hemisféře. Levá polovina mozku pohybuje pravou polovinou těla. Z tohoto důvodu by měli mít větší předpoklad pro logické myšlení „praváci“. Na základě výsledků chci na tomto grafu demonstrovat, že tomu tak není.



Graf č. 6 - Úspěšnost „leváků“



Graf č. 7 - Úspěšnost „praváků“

### 10.3. Zhodnocení

Z grafů je patrné, že výsledky dětí na konci kurzu byli znatelně lepší než na začátku. Všechny děti se výrazně zlepšily. Zjednodušeně můžeme říci, že na začátku mi přicházeli do hodin „logikou nedotčení žáčci“ a na konci odcházeli „logicky uvažující osobnosti“. Pokrok byl vidět zejména ve snaze dětí logicky argumentovat, zaznamenávat si problém a postup jeho řešení, využívat zkušeností z řešení předchozích logických hříček apod. Myslím si, že zmíněný kroužek tedy nebyl pro děti zbytečný.

## 11. ZÁVĚR

Logické úvahy a diskuse nad těmito úlohami jsou pro žáky podle mého názoru důležité, protože významně obohatí myšlení žáků. Při řešení úloh v diplomové práci navržené sbírky si děti procvičí schopnost logicky uvažovat. Děti zde dostanou příležitost si rozvíjet intelektuální schopnosti a dovednosti, vytvářejí si nové myšlenkové cesty, procvičují se v uvažování. Logické hříčky uvedené ve sbírce také mohou sloužit k testování a pobavení nejen dětí, ale i celé rodiny.

Protože je logika velmi důležitá část myšlení, je potřeba ji u dětí rozvíjet. Na základě pozorování a informací od zkušených učitelů prvního stupně ZŠ jsem zjistila, že většina žáků není schopná logicky myslet, uvažovat. Tento fakt potvrzují i špatné výsledky matematické soutěže „KLOKAN“, ve které většina dětí neuspěje. Aby učitel mohl logiku u dětí rozvíjet, potřebuje nějaké materiály, ze kterých by mohl čerpat. Proto jsem se rozhodla sestavit sbírku logických příkladů, kterou by mohli učitelé, nejen na prvním stupni, používat při „učení logiky“.

Aby snahy učitelů rozvinout logiku u dětí měly trvalejší charakter, měli by se zapojit i rodiče. Stačí s dětmi hrát stolní a karetní hry, umožnit dětem vyplňovat různé rébusy v dětských časopisech (např. „Velká kniha 1000 aktivit“, nakladatelství SVOJTKA & CO). Pomoci jim může také internet, například webové stránky: Plastelina Logic games - <http://plastelina.net/examples/games/game7.html>.

Z rozhovorů s učiteli a z analýzy našich učebnic jsem zjistila, že prvky logiky jsou v současnosti na prvním stupni díky snaze řešit jiné, aktuální problémy, částečně opomíjeny. Výsledky šetření mě uspokojily. Děti práce bavila, velmi dobře a ochotně pracovaly.

Ve své práci bych chtěla pokračovat i do budoucna. V současné době zastupuji paní učitelku na ZŠ Malá Strana v Týně nad Vltavou. Převzala jsem od ní 2. třídu. V době mé činnosti na škole, budu s dětmi pracovat i na rozvoji jejich logického myšlení pomocí mé sbírky úloh.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Binder, J.: *Úvod do matematické logiky*. Praha: SPN, 1983.
- [2] Brabec, J.: *Matematická logika*, Praha: České vysoké učení technické, 1975.
- [3] Cabrnchová, R., Prachař, O.: *Průvodce předmětem matematika I.*, První část, Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004.
- [4] Coufalová J. : *Matematika s didaktikou pro 1. ročník učitelství 1. stupně ZŠ*, Plzeň: Západočeská universita, 2004.
- [5] Čulík, K.: *Matematická logika*, Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1973.
- [6] Demlová, M., Pondělíček, B.: *Matematická logika*, Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997.
- [7] Folk, R., Ausbergerová, M.: *Uplatnění logiky v pedagogické praxi*. Plzeň: Pedagogické centrum, 1996.
- [8] Hart-Davis, A.: *Lišácké hádanky a hlavolamy*, Praha: Portál, 2006.
- [9] <http://astra.karlin.mff.cuni.cz/katedry/kdm/diplomky/moravecdp/spojky.php#tabulka>
- [10] <http://boss.ped.muni.cz/vyuka/materual//Logika/SKRIPTALopravene.swf>
- [11] <http://brainden.com/hlavolamy/vyrokova-logika.htm>
- [12] [http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDrokov%C3%A1\\_logika](http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDrokov%C3%A1_logika)
- [13] <http://matematika.havrlant.net/sk/vyroky>
- [14] <http://plastelina.net/examples/games/game7.html>
- [15] Kopka, J.: *Matematická logika I.*, Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1971.
- [16] Rosická, M., Eliášová, L.: *Sbírka příkladů z matematiky k přijímacím zkouškám na VŠE*, Praha: VŠE, 2000.
- [17] Rougier, R.: *Rozvíjíme logické myšlení*, Praha: Portál, 1997.
- [18] Smullyan, R.: *Jak se jmenuje tahle knížka*. Praha: Mladá fronta, 1986
- [19] Smullyan, R.: *Šeherezádiny hádanky a další podivuhodné úlohy*, Praha: Portál, 2004.
- [20] Sochor, A.: *Klasická matematická logika*, Praha: Karolinum, 2001.

[21] Škrášek, J., Tichý, Z.: *Základy aplikované matematiky I.*, Praha: SNTL -  
- Nakladatelství technické literatury, 1989.

[22] Zapletal, I.: *Elementy logiky I.*, Praha: SPN, 1975.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Tabulky pro výpočet úspěšnosti řešení příkladů

Příloha č. 2 - Ukázka dětské práce – Michaela, 11 let, 5. třída

Příloha č. 3 - Ukázka dětské práce – Petr, 12 let, 5. třída

Příloha č. 4 - Ukázka dětské práce – Tereza, 9 let, 4. třída

Příloha č. 5 - Ukázka dětské práce – Kristýna, 10 let, 4. třída

Příloha č. 6 - Ukázka dětské práce – Lukáš, 10 let, 4. třída

Příloha č. 7 - Ukázka dětské práce – Vendula, 7 let, 2. třída

Příloha č. 8 - Ukázka dětské práce – Lada, 7 let, 2. třída

Příloha č. 9 - Ukázka dětské práce – Jaroslav, 7 let, 2. třída

Příloha č. 10 - Ukázka dětské práce – Barbora, 9 let, 4. třída

Přílohy č. 2 – 10 jsou práce dětí. U některých úloh zároveň uvádím výpočet na začátku a na konci kurzu. První výpočet je vždy z prvního seznámení s úlohou.

Příloha č. 1

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25
Lada	0	1	0	1	0	0,5	2,5	31,25
Lenka	1	1	0	0	1	1	4	50
Vendula	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Jaroslav	1	1	0	0	0	0	2	25
Josef	1	1	0	0	0	0	2	25
Vojta	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25

Tab. č. 1 - Výsledky 1. skupiny - na začátku kurzu

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	1	1	0	1	2	6	75
Lada	1	1	0	1	1	1	5	62,5
Lenka	1	1	1	1	1	1	6	75
Vendula	1	1	1	1	2	2	8	100
Jaroslav	1	1	1	1	1	0	5	62,5
Josef	1	1	1	1	2	0	6	75,0
Vojta	1	1	1	1	1	2	7	87,5

Tab. č. 2 - Výsledky 1. skupiny - na konci kurzu

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Tereza	1	1	0	0	0	0	2	25
Iveta	1	1	2	0	1	1	6	75
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	1	1	0	6	75
Kristýna	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Lukáš	1	1	0	2	1	1	6	75
Petr	1	1	1	2	1	1	7	87,5

Tab. č. 3 - Výsledky 2. skupiny - na začátku kurzu



Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Tereza	1	1	2	0	1	1	6	75
Iveta	1	1	2	2	1	1	8	100
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	2	1	1	8	100
Kristýna	1	1	2	2	1	1	8	100
Lukáš	1	1	2	2	1	1	8	100
Petr	1	1	2	2	1	1	8	100

Tab. č. 4 - Výsledky 2. skupiny - na konci kurzu

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Michaela	1	0	0	0	0	1	2	25
Sára	2	0	2	0	0	1	5	62,5
Ondřej	0	0	2	1	0	1	4	50
Lukáš	0	0	2	0	0	1	3	37,5
Michal	0	0	0	1	0	0	1	12,5
Petr	0	0	0	1	0	0	1	12,5

Tab. č. 5 - Výsledky 3. skupiny - na začátku kurzu

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Michaela	2	1	2	1	0	1	7	87,5
Sára	2	1	2	1	0	1	7	87,5
Ondřej	2	1	2	1	1	1	8	100
Lukáš	2	1	2	1	1	1	8	100
Michal	2	0	2	1	0	1	6	75
Petr	2	0	2	1	0	1	6	75

Tab. č. 6 - Výsledky 3. skupiny - na konci kurzu

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25
Lada	0	1	0	1	0	0,5	2,5	31,25
Lenka	1	1	0	0	1	1	4	50
Vendula	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Tereza	1	1	0	0	0	0	2	25
Iveta	1	1	2	0	1	1	6	75
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	1	1	0	6	75
Kristýna	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Michaela	1	0	0	0	0	1	2	25
Sára	2	0	2	0	0	1	5	62,5

Tab. č. 7 - Výsledky dívek - na začátku

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	1	1	0	1	2	6	75
Lada	1	1	0	1	1	1	5	62,5
Lenka	1	1	1	1	1	1	6	75
Vendula	1	1	1	1	2	2	8	100
Tereza	1	1	2	0	1	1	6	75
Iveta	1	1	2	2	1	1	8	100
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	2	1	1	8	100
Kristýna	1	1	2	2	1	1	8	100
Michaela	2	1	2	1	0	1	7	87,5
Sára	2	1	2	1	0	1	7	87,5

Tab. č. 8 - Výsledky dívek - na konci

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Jaroslav	1	1	0	0	0	0	2	25
Josef	1	1	0	0	0	0	2	25
Vojta	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25
Lukáš	1	1	0	2	1	1	6	75
Petr	1	1	1	2	1	1	7	87,5
Ondřej	0	0	2	1	0	1	4	50
Lukáš	0	0	2	0	0	1	3	37,5
Michal	0	0	0	1	0	0	1	12,5
Petr	0	0	0	1	0	0	1	12,5

Tab. č. 9 - Výsledky chlapců - na začátku

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Jaroslav	1	1	1	1	1	0	5	62,5
Josef	1	1	1	1	2	0	6	75
Vojta	1	1	1	1	1	2	7	87,5
Lukáš	1	1	2	2	1	1	8	100
Petr	1	1	2	2	1	1	8	100
Ondřej	2	1	2	1	1	1	8	100
Lukáš	2	1	2	1	1	1	8	100
Michal	2	0	2	1	0	1	6	75
Petr	2	0	2	1	0	1	6	75

Tab. č. 10 - Výsledky chlapců - na konci

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Lada	0	1	0	1	0	0,5	2,5	31,25
Lenka	1	1	0	0	1	1	4	50
Vendula	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Jaroslav	1	1	0	0	0	0	2	25
Iveta	1	1	2	0	1	1	6	75
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	1	1	0	6	75
Kristýna	1	1	0	0	0	1	3	37,5
Lukáš	1	1	0	2	1	1	6	75
Michaela	1	0	0	0	0	1	2	25
Sára	2	0	2	0	0	1	5	62,5
Lukáš	0	0	2	0	0	1	3	37,5
Michal	0	0	0	1	0	0	1	12,5
Petr	0	0	0	1	0	0	1	12,5

Tab. č. 11 - Výsledky praváků - na začátku

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Lada	1	1	0	1	1	1	5	62,5
Lenka	1	1	1	1	1	1	6	75
Vendula	1	1	1	1	2	2	8	100
Jaroslav	1	1	1	1	1	0	5	62,5
Iveta	1	1	2	2	1	1	8	100
Stanislava	1	1	2	0	1	1	6	75
Barbora	1	1	2	2	1	1	8	100
Kristýna	1	1	2	2	1	1	8	100
Lukáš	1	1	2	2	1	1	8	100
Michaela	2	1	2	1	0	1	7	87,5
Sára	2	1	2	1	0	1	7	87,5
Lukáš	2	1	2	1	1	1	8	100
Michal	2	0	2	1	0	1	6	75
Petr	2	0	2	1	0	1	6	75

Tab. č. 12 - Výsledky praváků - na konci

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25
Josef	1	1	0	0	0	0	2	25
Vojta	1	0,5	0	0	1	0	2,5	31,25
Tereza	1	1	0	0	0	0	2	25
Petr	1	1	1	2	1	1	7	87,5
Ondřej	0	0	2	1	0	1	4	50

Tab. č. 13 - Výsledky leváků - na začátku

Jméno	Počet bodů za příklad č.						Celkový počet bodů	Úspěšnost v procentech
	1	2	3	4	5	6		
Adéla	1	1	1	0	1	2	6	75
Josef	1	1	1	1	2	0	6	75
Vojta	1	1	1	1	1	2	7	87,5
Tereza	1	1	2	0	1	1	6	75
Petr	1	1	2	2	1	1	8	100
Ondřej	2	1	2	1	1	1	8	100

Tab. č. 14 - Výsledky leváků - na konci

Příloha č. 2

Příklady:

1. Tři sestry.

Tři sestry, Alena, Simona a Katka se vydaly do světa a našly si práci. Jedna se stala architektkou, jedna stavbyvedoucí a jedna kuchařkou.

Pak se vdaly – jedna za pana Anděla, další za doktora Stejskala a třetí si vzala pana Krátkého. Žádná teď nemá stejné první písmeno u jména, příjmení a zaměstnání – takže pan Anděl se neoženil s Alenou a ona není architektkou. Víte-li, že žena pana Krátkého není stavbyvedoucí, která ze tří sester si vzala doktora?

~~Alena se stala kuchařkou a vzala si Krátkého.~~

Simona se stala <sup>architektkou</sup> kuchařkou a vzala si ~~doktora~~ Krátkého.  
Alena si vzala Stejskala a stala se kuchařkou.  
Katka si vzala Anděla a stala se stavbyvedoucí.

2. Hrušky.

V zahradě je několik stromů. Na jednom z nich, na hrušce, rostou hrušky. Zafoukal silný vítr a způsobil, že na stromě už nejsou hrušky, avšak hrušky nejsou ani pod stromem. A ani vedle stromu.

Víte, jak je to možné?

<sup>jistě</sup>  
Hrušky jsou květy.

~~Hrušky jsou pod stromem.~~



## 2. Hrušky.

V zahradě je několik stromů. Na jednom z nich, na hrušce, rostou hrušky. Zafoukal silný vítr a způsobil, že na stromě už nejsou hrušky, avšak hrušky nejsou ani pod stromem. A ani vedle stromu.

Víte, jak je to možné?

*Hruška*

Příloha č. 3

3. Tři čepice.

Zlý kouzelník věznil ve svém sídle princeznu. Udatný Bivoj, který přišel princeznu vysvobodit, dostal od kouzelníka tento úkol:

„Mám zde tři čepice, dvě černé a jednu bílou. Nasadím Tobě i princezně ve tmě čepici na hlavu tak, abyste neviděli jakou barvu vaše čepice má. Po rozsvícení každý z Vás řekne, jakou čepici má na hlavě. Pokud alespoň jeden z Vás odpoví správně, je princezna volná“

Po osvětlení komnaty nejprve řekl smutně Bivoj: „Já nevím, jaké barvy je moje čepice.“

V zápětí na to princezna vykřikla: „Já už vím, jaké barvy je moje čepice.“

Její odpověď byla správná. Víte to také Vy, jakou barvu měla čepice princezny?

BÍLOU



4. Kačeři.

Ze tří kačerů Hui, Dui a Lui vždy dva lžou a jeden mluví pravdu. Na otázku, který z nich je nejvyšší, odpověděli takto:

Kačer Hui: „Já to nejsem“

Kačer Dui: „Já jsem nejvyšší“

Kačer Lui: „ Dui to není“

Který z nich je nejvyšší?

NEJVĚTŠÍ BIL KAČER HUI



5. Jak to udělat?

Jak bys odměřil čas 15 minut na uvaření vajíčka, máš-li k dispozici sedmiminutové a jedenáctiminutové přesýpací hodiny?

PODLE HODIN  
KDIŠ



### 3. Tři čepice.

Zlý kouzelník věznil ve svém sídle princeznu. Udatný Bivoj, který přišel princeznu vysvobodit, dostal od kouzelníka tento úkol:

„Mám zde tři čepice, dvě černé a jednu bílou. Nasadím Tobě i princezně ve tmě čepici na hlavu tak, abyste neviděli jakou barvu vaše čepice má. Po rozsvícení každý z Vás řekne, jakou čepici má na hlavě. Pokud alespoň jeden z Vás odpoví správně, je princezna volná“

Po osvětlení komnaty nejprve řekl smutně Bivoj: „Já nevím, jaké barvy je moje čepice.“

V zápětí na to princezna vykřikla: „Já už vím, jaké barvy je moje čepice.“

Její odpověď byla správná. Víte to také Vy, jakou barvu měla čepice princezny?

ČERNOU ČEPICI

2



5. Kolečkománie.

Na dětském hřišti Dana pozorovala děti, které se sem sjely na kolech a tříkolkách (kola mají dvě kolečka a tříkolky tři). Jezdítka měla různé tvary, velikosti a barvy, ale ona spočítala všechna kolečka. Zjistila že jich mají dohromady dvanáct.

Kolik kol tam Dana viděla? A kolik bylo tříkolek?

$$12 : 3 = 4$$

$$12 : 2 = 6$$

Dana sam viděla 6 kol.  
Tříkolek sam viděla 4.



6. Krabice sušenek.

Jirka a Karel drží krabici sušenek, každý tu svoji, a nakukují, kolik sušenek tam zbývá.

Jirka říká: „Když mi dáš jednu sušenku, budeme mít oba stejně“ Karel mu odpoví: „ To jo, ale ty už jsi všechny svoje sušenky snědl a nemáš žádnou.“

Kolik sušenek má Karel?

Karel má 1 sušenku.



6. Krabice sušenek.

Jirka a Karel drží krabici sušenek, každý tu svoji, a nakukují, kolik sušenek tam zbývá.

Jirka říká: „Když mi dáš jednu sušenku, budeme mít oba stejně“ Karel mu odpoví: „ To jo, ale ty už jsi všechny svoje sušenky snědl a nemáš žádnou.“

Kolik sušenek má Karel?

Karel má 2 sušenky.

Příloha č. 5

5. Kolečkománie.

Na dětském hřišti Dana pozorovala děti, které se sem sjely na kolech a tříkolkách (kola mají dvě kolečka a tříkolky tři). Jezdítka měla různé tvary, velikosti a barvy, ale ona spočítala všechna kolečka. Zjistila že jich mají dohromady dvanáct.

Kolik kol tam Dana viděla? A kolik bylo tříkolek?

$$3 \cdot 3 = 9 \quad 9 + 2 = 11$$

Dana tam viděla 11 dětí.

0

6. Krabice sušenek.

Jirka a Karel drží krabici sušenek, každý tu svoji, a nakukují, kolik sušenek tam zbývá.

Jirka říká: „Když mi dáš jednu sušenku, budeme mít oba stejně“ Karel mu odpoví: „To jo, ale ty už jsi všechny svoje sušenky snědl a nemáš žádnou.“

Kolik sušenek má Karel?

$$2 \cdot 1 = 2$$

Karel má sušenek 2.

1

5. Kolečkománie.

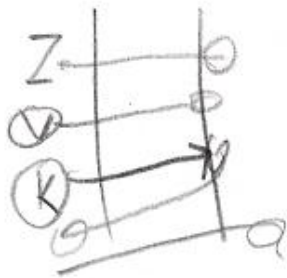
Na dětském hřišti Dana pozorovala děti, které se sem sjely na kolech a tříkolkách (kola mají dvě kolečka a tříkolky tři). Jezdítka měla různé tvary, velikosti a barvy, ale ona spočítala všechna kolečka. Zjistila že jich mají dohromady dvanáct.  
Kolik kol tam Dana viděla? A kolik bylo tříkolek?

Dana tam viděla 3 kola a 2 tříkolky.

Příloha č. 6

3. Vlk, koza a zelí .

Cestuješ obtížným terénem a máš s sebou vlka, kozu a zelí. Celou cestu se vlk snaží sežrat kozu a koza se snaží sežrat zelí. Musíš je přepravit loďkou přes řeku. Ale loďka je malá, že se do ní s tebou vejde jen jeden pasažér. Nesmíš ale dopustit, aby na břehu zůstal sám vlk s kozou nebo koza se zelím. Jak je všechny dostaneš přes řeku?



4. Čarodějný nápoj.

Tři čarodějnice míchaly a vařily v kotli strašlivé matematické kouzlo. Jedna z nich – otlá Oxana – předčítala ostatním recept.

*Nohu žáby, oko z mloka,  
Křídlo dravce, jazyk vlka.*

Najednou si uvědomily, že potřebují tekutinu – litr kočičích slin. Měly jich plný kyblík. K měření mohly použít hrnec, který když byl naplněný ažpo okraj, měl objem přesně litr a půl a džbánek, který obsahoval přesně půl litru. Jak mohou dostat přesně litr? Každá nádoba smí být použita jen jednou.



Příloha č. 7

4. Kde jsi byl?

ptá se maminka Jendy.

- Když jsem šel ze školy, byl jsem u Luďka a pak jsem šli <sup>společně</sup> ~~posledně~~ vybrat dárek pro Lukáše, protože má zítra, v pondělí 20. září, narozeniny.
- A co jste mu koupili? ptá se maminka.
- Sešit s kreslenými příběhy.
- Ale vždyť mi lžeš, Jeníku. říká maminka.

Jaké lži se Jeník dopustil?

maminka se divala za rohem.

0

5. Dobře si prohlédni jména, abys mohl odpovědět na tuto hádanku:

- jestliže tančí Aleš se Šárkou
  - jestliže tančí Erik s Klárou
  - jestliže tančí David s Danou
  - jestliže tančí Adam s Maruškou,
- s kým potom tančí Jirka?

\* s Valerií

\* s Alenou

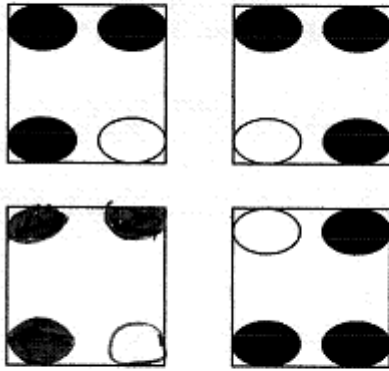
\* s Ivetou?

PROČ? S VALERII

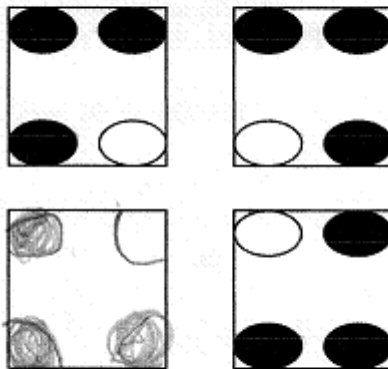
0

Příloha č. 8

1. Dokážeš vyplnit prázdné políčko?



1. Dokážeš vyplnit prázdné políčko?



4. Kde jsi byl?

ptá se maminka Jendy.

-Když jsem šel ze školy, byl jsem u Lud'ka a pak jsem šli <sup>společně</sup> ~~posledně~~  
Vybrat dárek pro Lukáše, protože má zítra, v pondělí 20. září, narozeniny.

-A co jste mu koupili? ptá se maminka.

-Sešit s kreslenými příběhy.

-Ale vždyť mi lžeš, Jeníku. říká maminka.

Jaké lži se Jeník dopustil?

*Prošel se poznávkou podvočiv*

5. Dobře si prohlédni jména, abys mohl odpovědět na tuto hádanku:

- jestliže tančí Aleš se Šárkou
  - jestliže tančí Erik s Klárou
  - jestliže tančí David s Danou
  - jestliže tančí Adam s Maruškou,
- s kým potom tančí Jirka?

\* s Valerií

\* s Alenou

\* s Ivetou?

PROČ? *s Maruškou*



5. Dobře si prohlédni jména, abys mohl odpovědět na tuto hádanku:

- jestliže tančí Aleš se Šárkou
  - jestliže tančí Erik s Klárou
  - jestliže tančí David s Danou
  - jestliže tančí Adam s Maruškou,
- s kým potom tančí Jirka?

\* s Valerií

\* s Alenou

\* s Ivetou?

PROČ?.....

↑

Příloha č. 10

2. Narozeniny.

Katka si pozvala domů své tři nejlepší kamarádky – Karlu, Karinu a Kláru - na oslavu narozenin. Při příchodu se všechny vzájemně políbily na tvář.  
Kolik polibků to bylo dohromady?



$$3 \cdot 2 = 6$$

1