

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
KATEDRA INFORMATIKY

**Studijní program:**

**M7503 Učitelství pro základní školy**

**Studijní obor:**

**Učitelství matematiky a zeměpisu pro 2.stupeň ZŠ**



**Magisterská práce**

**VYTVÁŘENÍ ANGLICKÝCH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ PRO  
MATEMATIKU NA II. STUPNI ZŠ A JEJICH UPLATNĚNÍ  
V PROSTŘEDÍ VIRTUÁLNÍ ŠKOLY PROJEKTU GLOBAL SCHOOL**

**Autor:**  
**Alena Kovářová**

**Vedoucí práce:**  
**Doc. RNDr. Václav Nýdl, CSc.**

**České Budějovice, listopad 2007**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem magisterskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím uvedených pramenů.

V Českých Budějovicích dne 30. listopadu 2007

.....  
podpis

*Motto:*

*Je lépe rozsvítit i jen malou svíčku než jenom říkat:*

- *mělo by se udělat světlo;*
- *někdo by měl rozsvítit;*
- *my, kteří chceme světlo se musíme sdružit;*
- *všichni, kdo nechceme tmu, spojte se;*
- *uděláme velkou akci, aby jiní rozsvítili;*
- *potrestat zodpovědné za tmu;*
- *musíme udělat podpisovou akci proti tmě;*
- *všichni rozsvěcujte;*
- *je třeba sepsat, co špatného tma přináší;*
- *organizujme pochod proti tmě.*

Zdeněk Hedrlín, Praha, 2007.

## ***Anotace***

Tato práce je založena na zavádění metodiky a výuky typu CLIL na základní školy. Práce je zaměřena na výuku matematiky v anglickém jazyce, přípravě výukových materiálů a jejich vyzkoušení na základní škole Matice Školské v Českých Budějovicích a ve virtuální škole Global School. Celkem bylo zpracováno pět výukových témat. V teoretické části je představen CLIL jako forma výuky, dále je zde rozebrána situace cizojazyčné výuky ve státech Evropy.

V praktické části je představena výuka na mezinárodní škole Townshend, kde proběhla průprava autorky ve výuce matematiky v angličtině. Dále již výuka připravených témat probíhala na základní škole Matice Školské, kde byla jedna hodina pro ukázkou natočena na videokameru a ve virtuální škole Global School.

Připravené výukové materiály jsou vybaveny audio nahrávkami slovníků vhodnými pro využití jak v reálných školách, tak i ve virtuálním prostředí školy Global School. Témata výukových materiálů jsou široce zpracovaná, tudíž mohou najít uplatnění na jakékoli základní škole.

## ***Annotation***

This diploma work is based on the introduction and methodology of CLIL type of teaching at elementary schools. It is focused on teaching math in English, on preparation of teaching materials and their usage at the Matice Skolska elementary school in České Budějovice and at the virtual Global School.

Altogether five teaching themes have been prepared. The theoretical part introduces CLIL as a form of teaching and it analyses the situation regarding teaching in a foreign language in the European states.

Teaching methods at the Townshend international school in Hluboka where the author took training in teaching math in English are presented in the practical part. The prepared topics were taught at the Matice Skolska elementary school where one lesson has been filmed for demonstration purposes and in the virtual Global School.

Prepared teaching materials include audio records of vocabularies suitable for usage at elementary schools as well as in the virtual surrounding of the Global School. The teaching themes are wide elaborated for they could be used at every elementary school.

### ***Poděkování***

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala doc. RNDr. Václavu Nýdlovi, CSc., vedoucímu práce, za pomoc při výběru a při návrhu zpracování jednotlivých částí práce, a také za individuální konzultace, které velmi přispěly ke zkvalitnění obsahu práce.

Poděkování také patří Vivian Lee White Baravalle Gilliam a jejímu muži Stewart Gilliam, PhDr. Marku Šulistovi, Vafa Kouček, RNDr. Heleně Binterové, Ph.D., Mgr. Janě Rychlíkové, Mgr. Luděkovi Kyselovi, Martě Vrtišové, Mgr. Kláře Petrusové a Ananiasu Haiduwa za cenné rady, nápady, pomoc a čas.

### ***Acknowledgements***

I would like to say a word of thanks to doc. RNDr. Václav Nýdl, CSc., leader of my work, for the help with the choice of my theme and for the proposal of how to compile the individual parts of my work as well as for the individual consultations, which helped improve the content of the work.

My acknowledgements also belongs to Vivian Lee White Baravalle Gilliam a jejímu muži Stewart Gilliam, PhDr. Marek Šulista, Vafa Kouček, RNDr. Heleně Binterová, Ph.D., Mgr. Jana Rychlíková, Mgr. Luděk Kysela, Marta Vrtišová, Mgr. Klára Petrusová and Ananias Haiduwa for the valuable advice, ideas, help and time.

## OBSAH

1.Úvod.....	8
2.Cíle.....	9
3.Metodika.....	10
4.CLIL.....	11
4.1.Co je to CLIL.....	11
4.2.Historie CLILu.....	13
4.3.CLIL v Evropě.....	14
4.3.1.Rakousko.....	15
4.3.2.Velká Británie.....	16
4.3.3.Francie.....	16
4.3.4.Itálie.....	17
4.3.5.Španělsko.....	18
4.3.6.Finsko.....	18
4.4.CLIL v ČR.....	19
5.Dvě reálné školy.....	21
5.1.Townshend.....	21
5.1.1.Školní rok 2005/2006 – GR8.....	22
5.1.2.Školní rok 2006/2007 - GR9.....	23
5.2.Matice Školské.....	26
5.2.1.Téma nerovnice - 9.A.....	26
5.2.2.Téma povrchy a objemy krychle a kvádrů - 7.A.....	27
5.2.3.Téma procenta - 8.A.....	28
6.Global school.....	30
6.1.Můj projekt v GS.....	31
6.1.1.The first task – seznámení.....	33
6.1.2.The second task - sudoku.....	35
6.1.3.The third task – the living room.....	38
6.1.4.The fourth task – statistics.....	41
7.Výsledky.....	45
7.2.Výsledky z reálných škol.....	45
7.2.1.Townshend.....	45
7.2.2.ZŠ Matice Školské.....	46
7.3.Výsledky z Global School.....	47
7.4.Celkové výsledky.....	49
8.Výukové materiály.....	50
8.1.Převody jednotek (Converting of the units).....	50
8.2.Nerovnice (Inequalities).....	51
8.3.Grafy (Graphs).....	51
8.4.Obsahy, objemy a povrchy (The areas, volumes and surfaces).....	51
8.5.Procenta (Percents).....	52
9.Závěr.....	53
10.Seznam literatury.....	54
11.Přílohy.....	56
11.1.Seznam příloh.....	56
11.2.Townshend.....	57
11.3.Matice Školské.....	70
11.4.Global School.....	76
12.Výukové materiály.....	77

<u>12.1.1st topic - CONVERTING OF THE UNITS – PŘEVODY JEDNOTEK .....</u>	<u>78</u>
<u>12.2.2nd topic – INEQUALITIES – NEROVNICE.....</u>	<u>89</u>
<u>12.3.3rd topic – GRAPHS – GRAFY.....</u>	<u>98</u>
<u>12.4.4th topic – THE AREAS, VOLUMES AND THE SURFACES - OBSAHY, OBJEMY A POVRCHY.....</u>	<u>107</u>
<u>12.5.5th topic – PERCENTS – PROCENTA.....</u>	<u>121</u>

# 1. Úvod

Ve své diplomové práci se zabývám problematikou CLIL (Content Language Integrating Learning) aplikovanou v reálných třídách a zároveň ve virtuální třídě Global school. Toto téma je v dnešní době velice aktuální vzhledem k vysokým požadavkům na jazyky a jejich uplatnění v praxi. A tyto požadavky nejsou kladeny pouze na dobrou teoretickou znalost jazyka, ale předně na ovládání jazyka v reálných situacích a ve všedním životě. Dalším podnětem je vzrůstající národnostní propojování obyvatel. Stále častěji se dnes setkáváme s cizinci ve školních třídách, což nás nutí dívat se na vzdělání z širšího hlediska, daleko globálněji a snažit se vyhovět společným požadavkům výuky všech účastníků vzdělání.

Zaměřila jsem se na výuku matematiky v angličtině na druhém stupni základní školy a na přípravu výukových materiálů několika témat. Tyto výukové materiály jsem vyzkoušela v praxi na dvou reálných základních školách (Townshend International school, Hluboká nad Vltavou (dále již jen Townshend) a ZŠ Matice Školské, České Budějovice (dále již jen Matice Školské)). První z nich má převážně zahraniční studenty, kde pro většinu žáků není angličtina rodným jazykem, ale až prvním cizím jazykem. Druhá reálná základní škola je klasická česká základní škola s rozšířenou výukou angličtiny.

Práce je založena hlavně na praktické části, kde se zabývám konkrétní výukou a konkrétními situacemi a postřehy z výuky. Svoji největší pozornost věnuji zvládnutí žáky učiva podávaného v jiném jazyce než je jazyk rodný, schopnosti žáků komunikovat anglicky v hodinách matematiky a na výsledky této výuky. Součástí práce jsou již uvedené výukové materiály pro hodiny matematiky v angličtině, které ponechám v originální formě bez překladů (tyto materiály jsou také zvlášť svázané a ponechané na základní škole Matice Školské, České Budějovice pro další výuku), dále zpracovaný videozáznam z výuky matematiky v angličtině na základní škole Matice Školské, České Budějovice a zpracované hodiny z virtuální školy Global school, kde opět vše ponechávám v původním znění, tzn. v kombinaci českého a anglického jazyka.



## 2. Cíle

Cíle mé práce jsem si stanovila s ohledem na to, že téma práce je relativně nové a ne tolik známé. Proto jsem chtěla shrnout poznatky o CLILu a potom CLIL aplikovat v materiálech pro výuku matematiky v angličtině. V praktické části jsem chtěla některá tato témata vyzkoušet ve dvou odlišných základních školách a z těchto hodin dojít k závěrům, které jsem si stanovila v hypotézách.

Tyto hlavní cíle jsem si stanovila jako stěžejní pro mou práci:

- seznámit čtenáře s problematikou CLILu
- připravit materiály pro výuku matematiky v angličtině na druhém stupni základní školy, použití angličtiny v matematice
- vyzkoušet část těchto materiálů na dvou reálných školách a zjistit, jak obstojím při výuce matematiky v angličtině
- zaznamenat porozumění žáků matematice v angličtině a zjistit jaké problémy se zde vyskytly, navrhnout jejich řešení
- srovnat výuku matematiky v angličtině s klasickou českou výukou a zároveň porovnat rozdíly jak mezi školami, tak i mezi třídami 7.A., 8.A. a 9.A. na Matici Školské
- seznámit žáky s matematikou v angličtině prostřednictvím virtuální školy Global School a zhodnotit klady a zápory tohoto způsobu výuky
- popsat vztahy mezi českým jazykem, matematickým jazykem a anglickým jazykem

Moje hypotézy o výsledcích projektu byly postaveny hlavně na mých předchozích zkušenostech a na odhadu situace. Hypotézy si rozdělím do tří kategorií podle škol, tj. na Townshend, Matici Školskou a Global school.

1. Townshend - předpokládala jsem více problémů ze strany matematiky než ze strany anglického jazyka. Žáci jsou zde zvyklí na kompletní výuku v prvním jazyce (angličtině). Naopak jejich matematické znalosti jsou velice různorodé a odlišné od sebe i v rámci jednoho ročníku.
2. Matice Školské – zde jsem naopak předpokládala větší problém na jazykové úrovni, protože žáci měli vyučovaný nejazykový předmět v cizím jazyce (angličtině) poprvé. Předpokládala jsem pomalejší postup jak při vysvětlování učiva, tak i při řešení úkolů, formulování odpovědí atd. Také jsem

předpokládala horší porozumění látce žáky slabšími v matematice i v anglickém jazyce.

3. Global School – v této virtuální třídě jsem se domnívala, že bude největším problémem komunikace žáků přes internet, jejich komunikace a vzájemná spolupráce ve virtuálních lavicích a stíhání termínů odevzdávání úkolů, což s tím neodmyslitelně souvisí. Nepředpokládala jsem větší problémy ani z matematického, ani z jazykového hlediska, a to hlavně proto, že žáci v tomto systému virtuální třídy mají delší čas na přípravu úkolu a také možnost konzultací případných neporozumění nebo problémů se spolužáky v lavicích.

### 3. Metodika

K vypracování výukových materiálů jsem používala anglické učebnice matematiky vypůjčené na základní škole Townshend, české učebnice matematiky a internetové odkazy (všechny zdroje jsou uvedeny v použité literatuře). Informace z těchto učebnic jsem upravovala, přepracovávala (popř. překládala) a převáděla na příklady a témata, která jsem zpracovávala. Vyhýbala jsem se zde zavádějícím pojmům, značkám nebo informacím, které by mohly žáky zmást, a které se v některých anglicky psaných učebnicích vyskytovaly. Byly to zejména cizí peněžní měny a jejich značení (\$, £ a pod.), tečky místo desetinných čárek nebo různé specifické pojmy, které se u nás nevyskytují.

Při hodinách matematiky v angličtině jsem kladla důraz na použití anglického jazyka hlavně jako prostředku při komunikaci, ne jako cíl hodiny a výuky. V hodině se prolínal český jazyk s jazykem anglickým. Dbala jsem však na to, aby vždy bylo vše řečeno jako první v angličtině. Pokud žáci následně nerozuměli nebo nepochopili, vše jsem opět opakovala v angličtině buď úplně stejně jako předím nebo opisem a teprve nakonec jsem daný problém zopakovala i v češtině. Podporovala jsem žáky ve slovním projevu u tabule i v lavici, jejich případné chyby jsem opravovala až nakonec tak, že jsem vše shrnula. Žákům jsem při jejich interpretaci nikdy neskákala do řeči, abych neochromila jejich myšlení a abych je neodradila od slovního projevu před třídou. Chtěla jsem žáky přimět k tomu, aby zkusili zároveň přemýšlet o matematice a zároveň mluvit anglicky, z čehož by se postupně naučili rovnou v angličtině o matematice přemýšlet.

Snažila jsem se u žáků zapůsobit na více vjemů a navazovat na skutečnosti, které již znají z předchozí výuky. A i když jsem ve většině případů probírala ve svých hodinách matematiky v angličtině látku pro žáky již relativně známou, vždy jsem se jim snažila

ukázat a vysvětlit něco navíc (např. novou metodu, jiný pohled na problém atd) a vždy jsem se jim snažila dát něco nového, co by si z těchto hodin odnesli.

Při jedné hodině jsem žáky 8.A. pro ilustraci a bližší průzkum natočila na videokameru. Tato část je popsána v kapitole 5.2.3.

V Global School jsem používala hlavně motivující příklady ze života, které by mohly žáky zaujmout, kde by angličtinu používali ve všedních situacích (seznámení se se spolužákem, vymyšlení názvu týmu, sudoku, atd). Žáky jsem se snažila motivovat pomocí systému bodů, které mohly jak vyhrávat za správné a včasné řešení úkolů a za spolupráci, tak i ztrácet za neřešení úkolů a za nespolečnost.

Při psaní závěrů jsem použila materiály a informace, které jsem si zaznamenávala po hodinách v konkrétních třídách, již zmíněný videozáznam, testy, které jsem se žáky psala vždy poslední hodinu a reflexe od učitelů matematiky ze tříd 7.A., 8.A. a 9.A. a od ředitelky školy. V Global school to byly záznamy z virtuálních lavic.

Při vypracovávání výukových materiálů jsem použila přípravy na hodiny, pracovní listy použité v hodinách, nahrála jsem k tématům slovníky. Ke znázornění geometrických obrazců, těles atd jsem používala matematický program Cabri. Tato výsledná témata mají celkem velký rozsah, proto si každý učitel, který je bude dále používat, může vybrat vhodné části, příklady a metody pro svoji výuku. Není problém si vybrané části zkopírovat a vytvořit si individuální pracovní listy.

## 4. CLIL

### 4.1. Co je to CLIL

Zkratce CLIL v angličtině odpovídá **Content and Language Integrated Learning**, což se do češtiny překládá hned několika způsoby, jako:

- Integrace obsahového a jazykového vzdělávání
- Integrace jazykové a odborné výuky (výchovy)
- Společná výuka předmětu a cizího jazyka.

Různé překlady existují hlavně proto, že celé téma je natolik rozsáhlé a rozmanité, že nelze popsat jednou větou nebo jednou definicí, která by celý problém obsahovala a popisovala.

CLIL vlastně znamená učení se běžného nejazykového školního předmětu (nebo i jenom tématu) prostřednictvím dalšího (tzn. ne-mateřského) jazyka. Jedná se tedy

o jakoukoli souvislost nebo vzdělávací aktivitu, kde se další jazyk používá k vyučování nebo ke studiu žáků předmětu nejazykového. Nejazykový předmět je zde brán jako předmět odborný (matematika, zeměpis, dějepis aj.) a další jazyk pouze jako prostředek k jeho výkladu žákům a k jeho procvičení. V některých zdrojích se za CLIL považuje výuka, kde se v cizím jazyce odehrává alespoň 25% výuky (Eurydice), jiné zdroje uvádějí až 30% (Marsh, 1999). Tento přístup funguje jako tzv. „dvousečná zbraň“, poněvadž nejenže žáky učí daný odborný předmět, nýbrž i dává nový rozměr dalšímu (cizímu) jazyku, když ho s žáky efektivně procvičuje v přirozené konverzaci a zároveň ve smysluplném použití. Tím je i motivuje k vlastnímu přemýšlení v dalším jazyce a k jeho lepšímu a přirozenému zvládnutí v reálném životě.

CLIL chápe rozdíl mezi učením se a osvojováním si cizího jazyka a proto se z pouhého „učit se mu“ přesouvá k „pochopit ho, osvojit si ho a hlavně používat ho v běžném životě“. Chápe, že při klasické výuce cizího jazyka žáci jazyk používají pouze v uměle simulovaných situacích z učebnice (které ještě v mnoha případech jsou zahraniční, a tedy nejsou nasazené na vlastní poměry v dané zemi) nebo se zaměřují v přílišné míře na gramatiku jazyka, na procvičování mluvnice a na psaní, než na jeho vlastní použití. CLIL však jazyk používá přirozeně k vyjádření konkrétních situací, ve kterých se žák nachází, vysvětluje mu učivo, které právě probírá a „potřebuje“ a podporuje žáka, aby v tomto jazyce dokázal vyjádřit své názory, svoje postupy a svoje vlastní myšlení. Cizí jazyk žáka v hodině takřka obklopuje a tím vlastně nenásilnou formou podporuje jeho sebevědomí a jeho zájem o jazyk ne jako o školní předmět, ale jako o přirozený prostředek komunikace.

Žák ale samozřejmě hodiny cizího jazyka také velmi potřebuje, aby ho zvládal na té úrovni, na které se následně používá nebo bude používat v nejazykových předmětech. Dalo by se říci, že CLIL žáku nabízí „extra hodiny konverzace“, na které v běžných hodinách jazyka ve velké míře nezbyvá čas, a ve kterých navíc procvičuje praktické téma s jasným použitím v praxi.

Nehrozí zde tedy zklamání žáka, že po mnoha letech učení se cizímu jazyku ve škole neumí zareagovat na nejjednodušší otázky a situace z reálného života. Naopak, běžným používáním jazyka v předmětech, kde by laicky řekneme „neměl co dělat“, se žák naučí aktivnímu použití, aniž by musel nějak zvlášť přemýšlet například nad stavbou vět, nad slovní zásobou a podobně.

A toto je hlavním cílem CLILu. Dát žákům nepostradatelnou příležitost jazyk použít a naučit se v něm přemýšlet. Navíc každý žák má svůj specifický styl učení, který mu nejvíce vyhovuje a díky CLILu, který jazyk používá ve více předmětech a tedy i různými metodami

a způsoby, může vyjít vstříc každému žákovi. Dále přímo popouzí k tomu, že pokud má žák rád například matematiku, určitě ho „matematické pojetí jazyka“ osloví. V hodině totiž často vlastní téma hodiny odvede plně pozornost žáka od cizího jazyka, a tím ho žák začne používat podvědomě. A právě toto myšlení v jiném jazyce než v rodném velmi obohacuje myšlení žáků a pomáhá lépe si spojovat určité pojmy nebo slovní spojení s jejich přesným smyslem právě v daném cizím jazyce. Proto i jenom malé zastoupení metodiky CLILu může mít na žáky poměrně velký vliv z hlediska přístupu k cizímu jazyku.

## 4.2. Historie CLILu

(Čerpáno z Marsh D., Langé G. Using languages to learn and learning to use languages...)

Metody CLILu nejsou vůbec novinkou, využívají se vlastně po staletí. Již ve vzdálenější historii se tímto stylem vyučovaly malé skupinky obyvatel, hlavně však hospodářská a politická elita společnosti. V ne tolik vzdálené historii se však ještě v některých zemích takto vyučuje pouze na soukromých výběrových školách, kde jsou pouze žáci s vynikajícími výsledky v cizích jazycích. Tito žáci pak následně využívají velkých výhod při vstupu do praxe. Oproti tomu CLIL usiluje a zároveň i nabízí stejná práva pro všechny bez ohledu na postavení ve společenském žebříčku či na jazykové schopnosti.

Historie posledních deseti let:

(Čerpáno z [http://www.ecml.at/mtp2/CLILmatrix/html/CLIL\\_E\\_news.htm](http://www.ecml.at/mtp2/CLILmatrix/html/CLIL_E_news.htm))

Zájem o bilingvinní metody výuky stoupal vzhledem k evropské socio-ekonomické integraci již od roku 1990. Od roku 1992 tento zájem ještě stoupá a pod záštitou Koncilu evropských aktivit byly formovány potřebné výzkumy a modely pro profesionální vývoj. Roku 1994 bylo uspořádáno v rozsáhlém měřítku celoevropské shromáždění na téma „Vyučování a učení se pomocí cizích jazyků“.

Významný je rok 1996, kdy se mimo jiné konalo symposium evropské sítě ve dvojjazyčné výuce, byla založena síť EuroClic a byl představen termín „Content and Language Integrated Learning“ a v radě Evropy byl uspořádán Workshop na téma „Učení se a vyučování nejazykového předmětu pomocí dalšího jazyka“. V následujícím roce se začalo poznatků používat v praxi na základních a středních školách. Od roku 2002 vycházejí již výstupní data ohledně cizojazyčné výuky ve školách. Roku 2004 byly založeny organizace Leonardo a ECML a v roce 2005 Evropský koncil publikoval profily zemí zúčastněných v aktivitách CLILu.

### 4.3. CLIL v Evropě

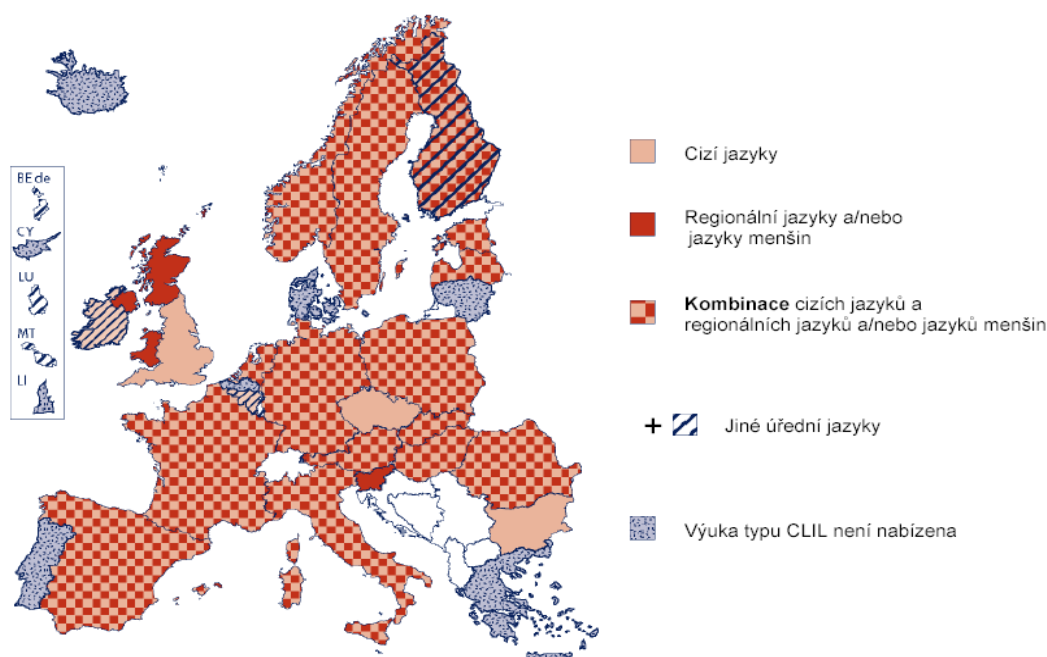
(Zdroj Eurydice)

Počátky CLILu se poprvé objevily v zemích, kde je několik úředních nebo regionálních jazyků, jazyků menšin nebo jazyků rozšířených v pohraničí. V Lucembursku nebo na Maltě byla výuka tohoto typu zavedena již v 19. století. Avšak jako nedílná součást vzdělávání v Evropě se objevuje až od 90. let 20. století. Je začleněna do základního vzdělávacího procesu ve většině evropských zemí. V několika zemích probíhají pilotní projekty, pouze v šesti zemích není ještě tehdy nabízena vůbec. Jsou to Dánsko, Řecko, Lichtenštejnsko, Portugalsko a Island.

Cílovým jazykem ve většině zemí je buď již zmíněný jiný státní jazyk, nebo z cizích je to angličtina, němčina nebo francouzština. Sedm zemí již však nabízí dokonce trojjazyčnou výuku, a to Španělsko, Lotyšsko a Lucembursko. Také jsou případy, kde se vyučuje pomocí národního jazyka, cizího jazyka a jazyka menšiny jako například v Estonsku, Lotyšsku, Nizozemsku, Rakousku a Švédsku.

Tímto procesem však podle statistik prochází pouze 3-30% všech žáků.

Na následujícím obrázku Obr. 1 můžete vidět postavení cílových jazyků užívaných při výuce typu CLIL v primárním a všeobecném sekundárním vzdělávání znázorněné v mapě.



Obr. 1: Postavení cílových jazyků užívaných při výuce typu CLIL v primárním a všeobecném sekundárním vzdělávání, 2004/2005.

Zdroj: Eurydice (odkaz 20 v seznamu literatury)

V následující tabulce jsou shrnuty státy Evropy s jejich úředními jazyky a také s počtem jejich regionálních jazyků. Dále v následujících podkapitolách je podrobněji rozebrána situace v některých z nich.

	Oficiální státní jazyk	Počet regionálních jazyků v zemi		Oficiální státní jazyk	Počet regionálních jazyků v zemi
BE	francouzština, němčina, holandská	10	MT	maltština, angličtina	3
CZ	čeština	8	NL	holandská	15
DK	dánština	8	AT	němčina	9
DE	němčina	27	PL	polština	11
EE	estonština	2	PT	portugalština	7
EL	řečtina	14	SI	slovinština	4
ES	španělština	13	SK	slovenština	10
FR	francouzština	29	FI	finština, švédština	12
IE	angličtina, irština	5	SE	švédština	15
IT	italština	33	UK	angličtina	12
CY	řečtina, turečtina	-	IS	islandština	3
LV	lotyština	5	LI	němčina	3
LT	litevština	4	NO	norština	11
LU	němčina, francouzština, lucemburština	3	BG	bulharština	11
HU	maďarština	12	RO	rumunština	15

Tabulka 1: Oficiální a regionální nebo menšinové jazyky ve státech Evropy. (Zdroj: Eurydice, www.ethnologue.com)

### 4.3.1. Rakousko

Od roku 1983 je zde výuka cizích jazyků zahrnuta do národního kurikula, a to od 3. a 4. třídy (angličtina a francouzština jedna hodina týdně bez známkování). Od roku 1991 se zde objevují další cizí jazyky (chorvatština, čeština, slovenština, slovinština a maďarština), roku 1993 dodána ještě italština. A od školního roku 1998/1999 byl v novém kurikulu cizí jazyk na prvním stupni základní školy ustanoven za povinný. Cizí jazyk je začleněn do sylabů bez přidávání dalších vyučovacích hodin, je učen v krátkých intervalech během dne ve všech předmětech kromě mateřštiny. Od roku 2003 je každá první třída zavázána učit v cizím jazyce. Výběr cizího jazyka závisí na zájmech žáka, regionálních potřebách a podle možnosti pokračování v dalším studiu.

Používání CLILu je směřováno hlavně k obohacení výuky cizích jazyků na všech typech škol. CLIL je zde nahlížen jako nezávislá metodická podpurná metoda pro výuku jazyků a jeho začlenění do celého kurikula je plánováno v delším časovém horizontu. Cílem

je dosažení pokročilé úrovně ve vyučování jazyků. Neméně důležité je vyškolení kvalifikovaného učitelského sboru používající CLIL.

#### **4.3.2. Velká Británie**

Uskutečňování CLILu zde závisí na konkrétních školách. Není zde žádné pevné kurikulum týkající se tohoto problému. Roku 1990 byly vytvořeny směrnice pro učení předmětů dalším (cizím) jazykem, ale tyto směrnice stále nebyly zařazeny do národního kurikula. Od té doby se zde situace ohledně CLILu příliš nezměnila, pouze se zdvojnásobil počet jazykových středních škol.

Žádné základní školy provozující aktivně CLIL se zde nevyskytují. Pouze o sedmi středních školách se dá uvažovat jako o jakési formě CLILu, ale jsou to opět pouze jazykové školy. CLIL se zde na středních školách nyní objevuje pouze v prvních třech letech, často však pouze jeden rok.

Situace by se mohla zlepšit příchodem čerstvě vystudovaných mladých učitelů. Např. na škole Sv. Martina v Lancasteru běží pilotní program se sedmi studenty. Na Nottinghamské Univerzitě běží postgraduální program již dva roky a tato univerzita plánuje stabilní růst počtu takto vyškolených učitelů. Plánuje se jejich zařazení do praxe hlavně ve školách, kde se ještě CLIL.

#### **4.3.3. Francie**

Ve Francii můžeme vzdělávání rozdělit do dvou skupin, a to na vyučování jazyků v Evropské sekci a na vyučování mimo ni.

Evropská sekce byla založena s cílem zpevnit jazykové kompetence na středních školách. Roku 1992 tato Evropská sekce poskytla svým žákům speciální hodiny vyučované v prvním cizím jazyce dvakrát týdně. Dále zde byly do vzdělávání začleněny různé kulturní aktivity, výměnné pobyty se zúčastněnými zeměmi (přibližně jeden týden ročně), vyučování nejazykových předmětů v cizím jazyce na lyceích (1-2 hodiny týdně).

Evropská sekce se rychle rozvíjela hlavně v části Francie sousedící s Německem, Lucemburskem a Belgií, kde například ve škole Nancy-Metz Academy ukázali užitečnost vyučování v Němčině jako v druhém vyučovacím jazyku. (V této části země je mnoho rodin hovořících německým dialektem). Roku 1999 to bylo již 81 škol ve Francii, v nichž se okolo



4000 žáků vyučovalo v cizím jazyce. Nejčastějším cizím jazykem je němčina, dále pak angličtina, italština a španělština.

Mimo Evropskou sekci však není CLIL mnoho zastoupen. V roce 1995 byl zaveden první kontakt s cizím jazykem formou hry a komunikačních aktivit bez hodnocení žáků, který se ve výuce objevil několikrát týdně v krátkých vstupech. Vyskytly se zde však problémy jako nedostatečná znalost jazyka u učitelů a otázky na přínos tohoto systému vyučování pro žáky. Roku 1998 byla tato výuka rozšířena do dvou ročníků základních škol a byla vyvinuta velká snaha na rozšíření vzdělání vyučujících, ale také se zde na výuce začali podílet učitelé ze středních škol a jazykoví asistenti.

#### **4.3.4. Itálie**

V této zemi je velmi dobré plurilingvní prostředí dané jak historicky a geograficky, tak i ekonomicky. Proto se zde nabízí celá škála jazyků, a to hlavně v oblastech, kde žije neitalské obyvatelstvo (přehled jazyků najdete v tabulce Tabulka 1). Způsoby realizace se však mění podle různých regionů. Vypíší zde pouze pár zajímavých.

Region Friuli-Venezia Giulia, který se nachází u hranic s Rakouskem a Slovinskem podporuje bilingvismus (např. Italsko-slovinský) a také monolingvní školy pro Slovinské studenty, kde je celé kurikulum slovinské.

Další je například region Trentino-Alto-Adige, který se nachází na hranicích mezi Rakouskem a Švýcarskem. Nachází se zde tři jazykové skupiny. Hlavními jsou německá a italská, třetím je jazyk ladín, který je rodným jazykem velmi malé skupiny lidí žijící pouze ve dvou údolích.

V regionu Vale d'Aosta na hranicích mezi Švýcarskem a Francií je bilingvní přístup téměř na všech školách. Francouzština tu byla od 16. do 19. století jedinným úředním jazykem (dnes spolu s italštinou). Francouzština je zde tedy učena již od mateřských školek, i když v běžné komunikaci se objevuje zřídka (mnoho obyvatel hovoří franko-provensalským dialektem). Bilingvinní přístup je zde součástí kurikula.

Výuka je v Itálii ne zcela správně označována jako bilingvní, protože dva jazyky jsou zde učeny naprosto stejným způsobem. Začínají ve stejném věku, mají stejné hodinové dotace, stejnou závěrečnou zkoušku atd. Pro „opravdovou“ výuku v cizím jazyce ve stylu CLILu se zde používá angličtina, němčina, francouzština a španělština.

#### 4.3.5. Španělsko

Ve Španělsku nalezneme jak oblasti, kde je vyvinuta tradice v přístupu ke vzdělávání, v metodách a v přípravě budoucích učitelů ve smyslu CLILu, tak i oblasti, kde učení se dvěma jazykům omezuje již tak nízké zastoupení hodin věnovaných výuce cizích jazyků. V celé zemi je problém s dotacemi hodin cizích jazyků, např. na některých středních školách jsou to pouze dvě hodiny týdně. Je zde sice od devadesátých let nové kurikulum, zvané Reforma, avšak každý autonomní region si může část svého kurikula vytvořit podle vlastní vzdělávací politiky. Reforma podporuje dvojjazyčný program, ve kterém uznává čtyři hlavní jazyky užívané ve Španělsku. Například v Katalánsku je v tomto programu hlavním jazykem katalánština a jako druhý jazyk je povolna zaváděna španělština.

Jako první cizí jazyk na prvním stupni základní školy je většinou vybírána angličtina, na druhém stupni základní školy se k ní ještě přidává druhý cizí jazyk. Ve výuce jsou zahrnuty dvě až tři hodiny týdně a jsou více či méně tematicky zaměřené (od Anglické nebo Americké hudby, sportu, jídla až po dějepis, zeměpis atd). Každé dva roky zde také žáci prochází povinným programem, kde v týmech vypracovávají mezipředmětový projekt, který při konečné prezentaci musí předvést jak v rodném tak i v cizím jazyce. Od roku 2000 dostávají učitelé finanční podporu aby zahrnuli metody CLILu do výuky.

Na druhém stupni ZŠ a na středních školách studenti skládají jak státní, tak i mezinárodní zkoušku ze dvou cizích jazyků. Je zde hlavně hodnocena přesnost a plynulost jazyka. Před nástupem na univerzitu musí žáci splňovat požadavek na velmi dobré zvládnutí dvou cizích jazyků jak v mluvené, tak i v psané formě.

Soukromé školy jsou zde jak zahraniční, tak i domácí. Na zahraničních školách se nevyučuje pouze ve španělštině a regionálních jazycích, ale také v jednom nebo více cizích jazyků (angličtina, francouzština nebo němčina). Je zde také několik přímo anglických, německých nebo francouzských škol, jejichž kurikulum odpovídá dané zemi.

#### 4.3.6. Finsko

Zlomovým momentem v přístupu ke CLILu zde byly školské reformy v šedesátých letech, které zajistily, že celá školní populace požadovala osvojování si i jiných jazyků než byl jejich mateřský. Tyto reformy zajistily, že byly všem žákům, ne jenom těm z určitých socio-ekonomických skupin, nabídnuty stejné příležitosti. V osmdesátých letech zde již existovaly cizojazyčné školy (anglické, francouzské, německé nebo ruské), jejichž začleňování se brzy stalo velmi diskutovaným tématem.

Vyvrcholilo to v roce 1989, kdy pracovní komise sestavená Ministerstvem vzdělávání doporučila, že by bylo možné představit typ výuky formy CLILu v hlavním proudu vzdělávání. V roce 1991 bylo povoleno využívání cizích jazyků jako prostředků výuky, tzn. vyučování jinými jazyky než rodným. V dalších letech byly názory na výuku cizích jazyků různě obměňovány, což vyvrcholilo v roce 1995 Bílou knihou „Vyučování a učení se – směrem k učící se společnosti“.

Na druhém stupni základních škol je příprava žáků na požadavky zmezinárodnění velmi podstatná. Tato příprava může být představována zahrnutím jedné části některého předmětu ročně, což se posléze může ve škole rozšířit zvyšujícím se počtem hodin vyučovaných v cizím jazyce. Zatímco na prvním stupni je kladen hlavní důraz na učení se cizímu jazyku, na druhém stupni je hlavní důraz kladen již na předmět vyučovaný v cizím jazyku. Cílem je naučit žáky obsah předmětu pomocí jimi již nabytých jazykových schopností, a dále pak příprava žáků na jejich pozdější možnost studia v cizím jazyce.

#### **4.4. CLIL v ČR**

Od roku 1996 je u nás možné šestileté studium na dvanácti středních školách s bilingvními sekcemi. Všechny školy spolupracují se zahraničním partnerem, cizí jazyk se zde vyučuje až 20 hodin týdně a od třetího ročníku se vyučují v cizím jazyce i předměty jako je matematika, chemie, fyzika, dějepis a zeměpis. Čeští i zahraniční učitelé používají také české i zahraniční učebnice. Souběžně žáci navštěvují hodiny cizího jazyka, kde se učí přesnou terminologii pro daný předmět. Maturitní zkouška se skládá ze 7 zkoušek na rozdíl od 4 zkoušek na běžných školách. Tato maturitní zkouška má mezinárodní akreditaci.

V letech 1990 – 1996 poskytovalo dvojjazyčný program v anglickém a českém jazyce pražské Gymnázium nad alejí. Prvně se zde vyučovaly humanitní předměty v cizím jazyce a posléze díky vysoké jazykové úrovni studentů i předměty přírodovědné. Také zde tehdy škola za podpory MŠMT ČR zahájila vzdělávací program IB (International Baccalaureate). Studenti zde po přijímacích zkouškách z jazyka prošli dvouletými přípravami na škole a teprve potom se zapojili do plného programu IB, kde se všechny předměty vyučovaly pouze v angličtině. Tento program velice dobře prosperoval, ale nakonec neuspěl kvůli problémům s financováním (MŠMT ČR zastavilo podporu). Nyní tedy takový program existuje pouze na English College v Praze, ale je velice drahý a studenti si ho musí financovat sami. Také ČVUT nabízí některé dvojjazyčné programy.

Vyučování ve dvou jazycích se nejčastěji vyskytuje na českých gymnáziích. Například Francouzsko-české dvojjazyčné školy existují již od roku 1990/1991 v Praze, Brně, Olomouci a Táboře. Do roku 1995 bylo studium pětileté, nyní však je již šestileté. Příjímací zkoušky jsou zde mnohem náročnější než na klasická gymnázia. První rok se žáci intenzivně učí cizí jazyk (20 hodin týdně) a v následujících letech se tento jazyk pomalu začleňuje do všech předmětů (fyzika, chemie, matematika, dějepis a zeměpis). Francouzská strana také nabízí metodické stáže v ČR i ve Francii. Maturitní zkouška vznikla sloučením českých a francouzských tradic a přístupů. Francouzská část maturity se skládá ústně a česká část písemně.

## 5. Dvě reálné školy

Připravené výukové materiály jsem vyzkoušela na dvou základních školách od sebe velice odlišných.

Townshend International School v Hluboké nad Vltavou je internátní základní škola spojená s gymnáziem. Tuto školu navštěvují převážně zahraniční žáci, z nichž většina pochází z Německa. Ostatní žáci jsou velice různorodou směsicí národností. Z toho pramení fakt, že angličtina, kterou se ve škole vyučují všechny předměty, není mateřským jazykem velké většiny žáků, a že je tedy prvním cizím jazykem (first language). Žáci zde mají velice nevyrovnanou znalost jak angličtiny, tak i matematiky, a to i v rámci jedné školní třídy. Tento rozdíl je dán například nestejně dlouhou dobou pobytu v České republice, rozdílnou úrovní vzdělání před příchodem na Townshend, zemí původu, věkem atd. Na škole je zavedený systém podobný britskému, žáci nosí školní uniformy. Hodiny odučené na této základní škole popíši v další kapitole.

Druhou školou je základní škola Matice Školské v Českých Budějovicích s rozšířenou výukou cizích jazyků. Zde jsou všichni žáci českého původu a prvním cizím jazykem (first language) většiny z nich je angličtina. Žáci na této základní škole ještě nikdy neměli výuku typu CLIL, tedy výuku nejazykového předmětu v cizím jazyce. Žáci na tyto hodiny nebyli předem zvlášť připraveni. Hodiny odučené na této základní škole opět popíši v jedné z následujících kapitol

### 5.1. Townshend

Měla jsem možnost se zde pohybovat po dva školní roky. První rok ve třídě GR8 (Grade 8 - 8. třída), druhý rok ve stejné třídě o rok starší, tedy GR9 (Grade 9 – 9. třída). První rok jsem se hlavně seznamovala s výukou matematiky v angličtině a s žáky, byla v roli pomocného učitele ve třídě, ale měla jsem i své samostatné výstupy s novým učivem. V roli pomocného učitele jsem měla za úkol pomáhat slabším žákům během výuky, dovysvětlovat látku pomalejším žákům, odpovídat za hlavní učitelku otázky atd. Druhý rok jsem již své hodiny vedla samostatně.

### **5.1.1. Školní rok 2005/2006 – GR8**

Jak již bylo zmíněno, tento první rok jsem navštěvovala třídu GR8, kde bylo celkem 6 žáků. Žáci byli z velké části z Německa. Třída GR8 byla velice malá, proto se s ní velice dobře spolupracovalo, i když byli žáci na jiných znalostních úrovních. Většinu školního roku jsem chodila pouze na náslechy, postupně jsem se zapojovala do hodin jako pomocný učitel a v období od 24.3.2006 do 19.5.2006 jsem odučila pět celých hodin. Nyní uvádím rozbor těchto odučených pěti hodin. Ke každé hodině náleží jedna příloha s přípravou na hodinu. Všechny materiály pro tuto látku jsem ponechala také jako studijní materiály a materiály vhodné pro další výuku tohoto tématu v Townshendu.

#### **24.3.2006**

V první části hodiny, kterou ještě vedla učitelka jsme opravovali domácí úkol. Já jsem pomáhala, když se nějaký žák hlásil o pomoc nebo o radu. V druhé části jsem s nimi již sama opakovala téma Volume of the cylinder (Objem válce) z minulé hodiny, které ještě brali s učitelkou (příprava s příklady viz Příloha 1). Žáci spolupracovali velice vstřícně. Žádné velké problémy s učivem se neobjevily, nejvíce jsem se s některými žáky musela zastavovat u převodů jednotek, na které buď úplně zapomínali, nebo převáděli špatně. Prvotní nejistota z výkladu v angličtině ze mě opadla poté, co žáci velice kladně reagovali.

#### **31.3.2006**

Téma hodiny – Inequalities (Nerovnosti). Příprava viz Příloha 2. V první části motivační „nematematický“ příklad, vysvětlení jednoduchého znázorňování nerovností na číselnou osu, procvičování příkladů, kdy žáci chodili všichni postupně k tabuli. Z toho byli nadšení a po prvním kole již sami chodili i bez vyzývání. V této látce jsem viděla jediným problémem to, že se žákům pletla ostrá a neostrá nerovnost a zaměňovali plný a prázdný bod na číselné ose.

#### **5.5.2006**

Příprava viz Příloha 3. Na začátku hodiny zopakování minule probraných nerovností na příkladech, kdy žáci chodili k tabuli. Nová látka Double inequality (Dvojitá nerovnost). Žáci opět velice pohotově reagovali, minule probranou látku si dobře pamatovali a aplikovali ji na tuto navazující látku. Problém s plnými a prázdnými body na ose se již objevil jen jednou. Dnes se tu také ve třídě objevil nový žák ze Španělska, který měl poměrně velkou jazykovou bariéru a navíc přišel na tuto školu teprve předchozí den. Tento žák ve třídě pouze

naslouchal a opisoval si z tabule. S učitelkou jsme byly domluvené, že si ho nebudu moc všímat, ani ho volat k tabuli. Zbytek hodiny jsme procvičovali zakreslování na číselné osy a znalost správného přečtení nerovnosti z číselné osy.

### **12.5.2006**

Příprava viz Příloha 4. Na začátku hodiny jsem opět krátce zopakovala látku, kterou jsme probírali minulou hodinu, abych ji žákům osvěžila a mohla lépe pokračovat v nové látce. (Solving simple linear inequalities – Řešení jednoduchých lineárních nerovnic). Toto téma úzce navazuje na předchozí látku, tudíž žákům nedělalo nějak velké problémy. Zopakovali jsme odečítání, přičítání, násobení a dělení nerovnic konstantou, což jim ze začátku dělalo menší problémy, ale posléze si postup osvojili a velice dobře spolupracovali. Udělali jsme hodně příkladů na tabuli, kde se žáci střídali. Žáci se hodně hlásili. Hodina utekla velice rychle, pouze v jeden moment jsem měla několik vteřin „okno“ a nemohla si rychle vzpomenout na slovíčko, ale začala jsem z jiného konce a potom bylo opět vše v pořádku.

### **19.5.2006**

Poslední moje hodina tohoto školního roku. Celohodinová písemná práce na všechnu mnou probranou látku - zadání viz Příloha 5. Dva šikovní žáci byli hotoví již za 35 minut, tudíž jsem jim dala počítat do školního sešitu příklady z učebnice, které jsme spolu nedělali. (Příklady „s hvězdičkou“ a složitější příklady.) I přesto bylo během celé práce v hodině příjemné ticho, nikdo se nesnažil opisovat a žáci pěkně počítali. Výsledky byly tři jedničky, dvě trojky a jednoho žáka jsem neklasifikovala (výše zmíněný nový žák).

## **5.1.2. Školní rok 2006/2007 - GR9**

Do třídy GR9 jsem opět docházela pravidelně jednou týdně každý pátek ve školním roce 2006/2007. V Grade 9 bylo celkem 11 žáků. Ilustrační materiály k těmto hodinám se kryjí s obsahem vypracovaných témat. Téma nerovnic najdete v kapitole 12.2. V hodinách jsem pro nerovnice používala pouze tyto materiály. K tématu soustav dvou rovnic jsou zpracovány jednotlivé přílohy.

### **24.11.2006**

Psaní testu s učitelkou, tudíž jsem pouze naslouchala a žákům popřípadě konzultovala nesrovnalosti v zadání a podobně. V této třídě přibýlo od loňského roku několik žáků, kteří se stále ještě aklimatizovali a seznamovali s řádem školy a třídy.

### **1.12.2006**

Opakování učiva na nerovnosti z předešlého roku, procvičování zápisu na číselnou osu a vypisování všech možných řešení. Žáci si od loňského roku dost pamatovali, proto jsem se více věnovala žákům novým, kteří tuto látku se mnou minulý rok neprobírali a pro které to bylo úplně nové učivo. Na konci vybrání sešitů a kontrola práce v hodině.

### **8.12.2006**

Pokračování v tématu nerovnic, řešení nerovnic a následně opět na výsledku procvičování zápisu na číselnou osu a výpisu všech možných řešení. I žáci, kteří brali toto téma minulý týden poprvé byli moc šikovní a rozuměli. Na konci hodiny zadání příkladu na promyšlení doma a upozornění na test na příští týden.

### **15.12.2006**

Test na probranou část učiva nerovnic. Zadání viz Příloha 6. Plánovala jsem 15 až 20 minut na test, ale bylo potřeba 30. Test dopadl velmi různorodě. Šikovní žáci dopadli dobře až na jednu výjimku v hodinách velmi šikovného žáka, který měl hodně chyb způsobených nepozorností a nepečlivým čtením zadání úkolů. Dva žáci nedopadli moc dobře. Pokračování ve výuce nerovnic – nové téma „nerovnice se záporným  $x$ “. Procvičování staré i nové látky.

### **23.2.2007**

Oprava testu z minulé hodiny. Zopakování hlavních bodů v nerovnicích (symboly, číselné osy, plné a prázdné body, množinu možných řešení, řešení rovnic...). Nové téma Graphical inequalities (Grafické znázorňování nerovnic). Stihli jsme pouze probrat látku na vzorovém příkladě. Vyskytl se problém s hledáním bodů v soustavě souřadné, při vyplňování tabulky s dosazováním hodnot do nerovnice a s určováním poloroviny. Myslím, že toto téma bylo pro žáky celkem náročné. Celkem výrazně se zde ukázaly rozdíly mezi žáky ve třídě. Někteří učivo chápali bez problémů, některým celé téma dělalo velké problémy. Zadání domácího úkolu.

### **2.3.2007**

Zopakování hlavních bodů týkajících se grafického řešení nerovnic (tabulka, plná nebo čárkovaná přímka, zjištění poloroviny řešení). Kontrola domácího úkolu. Všichni úkol měli, ne všichni však správně. Procvičování. Problémy z minulé hodiny se stále opakovaly,



ale již v menší míře. Na konci hodiny jsem žákům rozdala vytištěné shrnutí celého tématu nerovnic, aby se z něj mohli kdykoli učit a aby měli vše pohromadě.

### **9.3.2007**

Opět nové téma, a to Simultaneous equations (Soustavy rovnic). Navázala jsem na předchozí téma, kde jsme hledali grafické řešení nerovnic. Stejný postup při hledání přímek v soustavě souřadnic jsem vysvětlila pro soustavy dvou rovnic. Naučili jsme se hledat grafické řešení v grafu. Příprava viz Příloha 7. Žákům jsem rozdala pracovní listy, které můžete vidět v příloze Příloha 8. Žádné závažné problémy zde nenastaly, žáky téma bavilo. Velice se jim líbila práce s pracovními listy. I z mé strany byly pracovní listy velkým přínosem, protože žáci nemuseli nic rýsovat a mohli se plně soustředit na řešení zadaných úkolů.

### **16.3.2007**

Zopakování grafického řešení soustavy dvou rovnic na příkladu, nová látka Numerical solution of simultaneous equations (Číselné řešení soustavy dvou rovnic). Příprava viz Příloha 9. Toto téma bylo pro žáky ještě více náročné než grafické řešení. Dva žáci se však s tímto řešením soustavy dvou nerovnic již setkali dříve, proto mohli pomáhat slabším. Největší problémy se vyskytly s vyjádřením jedné neznámé, s dosazováním apod.

### **23.3.2007**

Poslední hodina tento rok, dokončení látky soustav dvou rovnic. Dnes jsem probrala početní řešení sčítací metodou. Příprava viz Příloha 10. Bylo zde vidět, že některým žákům vyhovuje více substituční metoda a některým více tato metoda. U některých žáků bylo znát, že je tato látka na ně příliš těžká. Snažila jsem se vysvětlovat vše pomalu a co nejvíce všechno opakovat. Nakonec si žáci mohli vybrat kterou metodou chtějí příklady řešit.

## 5.2. Matice Školské

Na této základní škole jsem prováděla tzv. blokovou výuku matematiky v angličtině, a to postupně ve třídách 9.A., 7.A. a 8.A. Tyto třídy byly vybrány s ohledem na vybraná témata a také vzhledem k jazykovým schopnostem žáků. Jako první blok jsem vybrala téma nerovnic ve třídě 9.A. Měla jsem ho vyzkoušené z Townshendu. Byla to pro mě první zkušenost, kdy jsem učila matematiku v angličtině české žáky. Druhé téma jsem zvolila povrchy a objemy krychle a kvádrů v 7.A. a třetí téma procenta v 8.A. Ve všech třídách jsem strávila po čtyřech vyučovacích hodinách. Tato tři témata popisují v následujících kapitolách. Všechny materiály a pracovní listy k tématům hodin se kryjí s vypracovanými výukovými materiály, proto je zde jednotlivě neuvádím. (nerovnice najdete v kapitole 12.2. na a procenta v kapitole 12.5.). Téma povrchů a objemů se s vypracovanými výukovými materiály kryje pouze částečně, a to tak, že do výuky na Matici Školské jsem vybírala pouze části týkající se objemu a povrchu krychle a kvádrů (obsahy, objemy a povrchy najdete v kapitole 12.4.). Další naplánovaná témata jsou převody jednotek a grafy, která popisují jak bych je probírala ve školní třídě v kapitolách 12.1. a 12.3. Tato témata zde odučím až v lednu a únoru 2008.

### 5.2.1. Téma nerovnice - 9.A.

Ve čtyřech hodinách vyhrazených ve třídě pro matematiku v angličtině jsem měla v plánu s žáky zopakovat celé téma nerovnic, probrat navazující téma grafického znázorňování nerovnic do grafů a napsat s žáky test na nerovnice. Žáci již většinu z látky, kterou jsem vysvětlovala, znali a proto jsem se mohla plně zaměřit na jazykovou část matematiky.

V první hodině jsem žáky v angličtině seznámila s následujícím průběhem vyučování, ujistila jsem je, aby se nebáli kdykoli přihlásit a chtít ode mne v angličtině zopakovat co nerozuměli, dovysvětlit a podobně. Na začátku jsem všem rozdala slovníček s pojmy vztahujícími se k tématu nerovnic. Jednotlivá slovíčka jsem žákům předčítala a oni opakovali po mě. Do slovníčku jsem jim ještě následně dodala slovíčka jako plus, mínus, krát, děleno a rovná se. Dále jsem seznámila žáky se znaménky nerovnic a s jejich čtením, což jsme si ihned vyzkoušeli v Ex.1. z pracovního listu. Žáci postupně všichni četli nerovnice z pracovního listu. Dále jsem četla nerovnice a žáci psali podle diktátu do svého pracovního listu (viz Ex.2.). Následně jsme si řešení společně napsali na tabuli. Vesměs měli žáci napsány nerovnice správně, občas se vyskytla chyba ve znaménku nerovnice. Ve druhé části hodiny

jsem vysvětlila zakreslování nerovnic na číselnou osu, rozdíl mezi plným a prázdným bodem a jak popisujeme množinu všech možných řešení nerovnice. Vše jsme hned procvičili ve cvičení Ex.3. z pracovního listu. Žáci chodili postupně k tabuli, kreslili číselné osy, nahlas četli množiny všech možných řešení.

Na začátku druhé hodiny jsme s žáky společně zopakovali znaménka nerovnic a látku z předešlé hodiny, zkontrolovali jsme domácí úkol. Dále jsem žákům vysvětlila, jak na číselné ose řešíme „double inequalities“ (dvojité nerovnice) a vyzkoušeli jsme si několik příkladů. Ve druhé části hodiny jsme zopakovali řešení nerovnic. Zde jsem žákům rozdala pracovní listy se shrnutím nerovnic, které jsem s nimi prošla. Řešení nerovnic jsme si procvičili na Ex. 4. Po žácích jsem vždy chtěla, aby před tabulí vše zároveň psali i četli, ale dělalo jim to docela problémy. Radši vždy kus napsali a četli teprve až napsaný příklad. V posledních pár minutách jsem načala látku, kterou jsem chtěla probrat následující den, a to grafické řešení nerovnic.

Třetí hodinu jsme na začátku s žáky vypočítali několik nerovnic na zopakování z předchozí hodiny, v hlavní části hodiny jsem vysvětlila téma grafických nerovnic, které bylo pro žáky nové. K tomuto tématu jsem rozdala poslední pracovní list. I přesto, že žáci měli možnost vše vidět v pracovním listu, musela jsem látku vysvětlovat daleko pomaleji a také některé úseky opakovat několikrát po sobě. Na konci hodiny jsme procvičovali grafické nerovnice z příkladů v pracovním listě.

Poslední hodinu jsme na začátku zopakovali vše, co jsme za poslední tři dny probrali, vyřešili jsme zbývající příklad z Ex.3. a ve zbytku hodiny žáci psali test na nerovnice (zadání viz Příloha 11). Tento test je hodně podobný testu, který jsem psala s žáky z Townshendu. Největší problémy měli žáci s příklady 4 a 5, což byla pro ně nová látka. Důvod bych viděla v tom, že žáci neměli možnost tuto látku více procvičit a zažít si ji, navíc při výkladu v angličtině patrně vnímali teorii méně než kdyby výuka probíhala v češtině. Rozdíly však nebyly natolik velké, že si troufám říci, že žáci výuku v angličtině přijali velice dobře.

## **5.2.2. Téma povrchy a objemy krychle a kvádrů - 7.A.**

V této třídě jsem téma povrchů a objemů krychle a kvádrů probírala v angličtině v rámci opakování z minulého roku. Žáci tedy již téma znali a já se opět mohla soustředit na jazykovou stránku matematiky.

V první hodině jsem opět žáky uvedla, jak budou následující čtyři hodiny probíhat. Rozdala jsem slovníčky a opět jsme si je společně prošli. Dále jsem se žáků vyptávala, co je

to objem a povrch, žáci mohli odpovědět v češtině a potom zkusit buď s mojí pomocí nebo s pomocí spolužáků přeložit do angličtiny. Šlo jim to moc dobře. Stejným způsobem jsem zjišťovala co je to krychle a kvádr, jak se od sebe liší a jaké mají vlastnosti. Nechala jsem žáky, aby mi tato tělesa načrtli na tabuli a na těchto náčrtcích jsme si společně ukázali co jsou to stěny, strany, vrcholy, úhlopříčky atd. Také jsme se ptala, jaký počet od každého jmenovaného prvku můžeme na krychli a kvádru najít a jaké mají vlastnosti. Žáci z počátku neustále začínali mluvit česky, ale dokonce hodiny si zvykli a potom už celkem automaticky odpovídali v angličtině. Společně jsme zopakovali vzorečky na objem krychle a kvádru. Rozdala jsem pracovní listy týkající se objemů, prošli jsme si je společně a začali z něj řešit úkoly na objemy. Žáci opět chodili k tabuli a vše co psali říkali nahlas.

Na začátku druhé hodiny jsme shrnuli vše z předchozí hodiny, dopočítali jsme všechny úkoly z pracovního listu na objemy. Na konci hodiny jsme si společně řekli, co to je povrch, odvodili jsme si z nákresů vzorečky na výpočet povrchů krychle a kvádru a ukázali si, jak vypadá povrch těchto těles rozložený do roviny. Rozložený povrch kvádru jsem předvedla na mnou vyrobeném rozkládacím modelu. Zde všichni žáci pochopili, kde se nachází hrana, stěna, strana nebo vrchol. Rozdala jsem pracovní listy na povrchy a celou látku povrchu jsme si zde zrekapitulovali.

Třetí hodinu jsme zopakovali povrch krychle a kvádru a počítali jsme příklady z pracovního listu. Poslední hodinu jsme společně zrekapitulovali vše probrané za poslední tři dny, žáci psali test (zadání viz Příloha 12).

### **5.2.3. Téma procenta - 8.A.**

První hodina opět probíhala podobně. Po úvodu jsme si prošli společně s žáky slovíčka potřebná k tomuto tématu. Vysvětlila jsem základní teorii, co to jsou procenta, procvičili jsme si znázornění procent, hledání procent do celku a převádění procent na desetinná čísla a naopak v pracovním listě, který jsem všem rozdala. Na konci hodiny jsem rozdala materiály se shrnutím probrané látky a rychle jsem je s žáky prošla.

Druhou hodinu jsme prošli tři typy úloh o procentech. Souhrn jsem opět žákům rozdala společně s pracovním listem na procvičování těchto tří typů úloh. Procvičování trojčlenky. Tuto hodinu jsme celou nahráli na videokameru pro ilustraci práce žáků v hodině matematiky v angličtině. Žáci si kamery téměř nevšímalí a pracovali stejně jako kdyby tam nebyla. Ze záznamu jsem vybrala části, kde žáci počítají na tabuli a čtou zápisy nebo kde se

jinak aktivně účastní výuky. Ukázku můžete vidět ve složce 8.A. - Matice Školské na přiloženém CD.

Ve třetí hodině jsme probírali procenta změny. Nevysvětlovala jsem však tuto látku celou pomocí trojčlenky, ale pomocí jednoduchého vzorečku, byla to tedy pro žáky nová látka. Problém zde nastal takový, že žáci intuitivně pořád chtěli příklady řešit trojčlenkou a ne novým a jednodušším způsobem. Poslední hodinu jsme opět zrekapitulovali celé tři předchozí dny, následoval kontrolní test (zadání viz Příloha 13).

## 6. Global school

Většinu teoretických informací o Global school jsem čerpala z článků uvedených v seznamu literatury pod čísly 20 a 21. Tento projekt je možné najít na internetové adrese <http://globalschool.jcu.cz>.

Global school je virtuální prostředí, kde jsou zúčastnění žáci zařazeni do virtuálních školních tříd a do školních lavic. Výuka zde probíhá pouze prostřednictvím virtuálního učitele nebo skupiny učitelů a prostor „třídy“ je vymezen pouze na toto virtuální prostředí „uvnitř počítače“. Výuka je založena zejména na vzájemné komunikaci jak mezi žáky navzájem, tak i mezi žáky a učiteli. Komunikace probíhá pouze v písemné podobě, a proto je důležité brát zřetel i na jazykové znalosti a úroveň žáků.

Virtuální výuka v rámci Global school probíhá následujícím způsobem. Přihlášení žáci jsou učitelem v rámci jedné třídy přiřazeni do již zmíněných lavic (v mém případě jsou v jedné lavici dva až tři žáci). Do lavic jsou postupně zadávány úkoly k řešení. Prvním úkolem zpravidla bývá jednoduchý úkol zaměřený na seznámení spolužáků v lavici (v mém případě se zde žáci měli seznámit a vymyslet si společně název své lavice – týmu). Pokud žáci v lavici zadaný úkol vyřeší, označí úkol za zodpovězený. Virtuální učitel zpracovaný úkol zkontroluje a v případě souhlasu tento úkol označí za schválený. V opačném případě zde žákům zanechá vzkaz jak by bylo možné úkol poopravit nebo pozměnit, popřípadě co je potřeba doplnit. Žáci úkol znovu projdou, opraví chyby zmíněné učitelem a pokud je toto řešení při následující kontrole již v pořádku, virtuální učitel úkol schválí. Při řešení úkolů je důležité, aby se na řešení podíleli oba (všichni) spolužáci z lavice a aby se společně shodli na jednom správném řešení. Schválení prvního úkolu je předpokladem pro započetí práce na úkolu následujícím.

Výběr úkolů k řešení do virtuální třídy je ovlivněn několika faktory, jako jsou například:

- nutnost jednoznačného vysvětlení požadavků na řešení úkolu pro jazykově, popř. kulturně odlišné žáky
- možnost řešit úkol v týmu, nutnost využití spolupráce
- vysoké požadavky na komunikaci ve třídě
- nehomogenost lavic, popř. tříd (žáci nejsou v lavicích z jedné školy ani nemusí být ze stejného ročníku, tudíž nemusí být vzdělávání podle stejného kurikula, ani nemusí být na stejné úrovni ve vzdělání matematiky

- nutnost využití různých technologií, internetu, počítačů atd.
- nabízející se možnost projektového přístupu
- možnost využití přirozené soutěživosti žáků.

Při výběru příkladů jsem se snažila těmto požadavkům co nejvíce vyhovět.

Přihlášený žák po vstupu do třídy může navštívit pouze svoji lavici a do ní přidávat příspěvky, řešení úkolů apod. Z ostatních lavic vidí pouze jména, počty bodů a podobné informace, které můžete vidět také na obrázku Obr. 2.

## 6.1. Můj projekt v GS

Ve svém projektu v Global school jsem se opět zaměřila na výuku matematiky v angličtině, což bylo v této virtuální škole vyzkoušeno poprvé. Moje škola v rámci Global school se jmenovala „ZS Matice Školské - G Řečkovice“ a třída se jmenovala „Třída Řečmat“. Ve třídě jsem měla 20 lavic s celkem 50-ti žáky (lavice č. 15 nám vypadla hned na začátku, protože žáci v ní nechtěli ihned po zaregistrování dále spolupracovat kvůli nedostatku času), některé po dvou a některé po třech žácích (viz Tabulka 6). Zúčastnilo se zde 20 žáků z Matice Školské (9 žáků ze 7.A., 5 žáků ze 7.B. a 6 žáků z 8.B.), s některými z nich jsem již měla výuku matematiky v angličtině. Zbylých 30 žáků bylo ze sekundy osmiletého Gymnázia Řečkovice v Brně a ještě nikdy předtím matematiku v angličtině neměli.

Ve svém projektu jsem se zaměřila hlavně na rozšíření slovní zásoby v matematické řeči a na její smysluplné použití. Proto jsem v češtině zadala pouze první úkol, kde jsem vysvětlila i základní věci ohledně fungování této třídy. Jedním z nejdůležitějších požadavků na žáky bylo používání angličtiny při vzájemné komunikaci a při řešení úkolů. Češtinu měli povolenou pouze v krajních případech. Od druhého úkolu jsem již vše zadávala v angličtině a také veškerá komunikace z mé strany se odehrávala pouze v angličtině.

V tabulce Tabulka 6 uvádím seznam žáků v lavicích s informacemi ze které školy a třídy jsou. Ve své třídě jsem do první lavice úmyslně zařadila imaginární žákyni Andreu Novou. Jde o kontrolní žákyni, přes kterou jsem se ve třídě přihlašovala jako žák a tak mohla kontrolovat, zda jsou úkoly žákům správně přiřazovány a jak prostředí Global school vidí každý žák. Pod touto žákyní jsem také občas musela odsouhlasovat úkoly v lavici a „spolupracovat“. Protože v této lavici byli již dva žáci, veškerá moje spolupráce s nimi se skládala pouze z odsouhlasování úkolů, snažila jsem se do průběhu řešení moc nezasahovat.

Na obrázku Obr. 2 můžete vidět část třídy Řečmat se jmenným seznamem lavic v panelu napravo a s jednotlivými lavicemi v prostředním bloku. Jsou zde vidět např. vzkazy od třídního učitele v části nad lavicemi, jména žáků v lavici, název lavice / týmu a v mém případě i počet získaných bodů. Na obrázku Obr. 3 můžete potom vidět vzorový obsah například lavice č. 7 - Bubbles, opět zde můžeme vidět jména žáků v lavici, počet jejich bodů, seznam úkolů v lavici včetně poznámky k úkolu.

The screenshot shows the 'Třída Řečmat' interface. On the left is a sidebar with a navigation menu. The main content area is titled 'Třída Řečmat' and contains the following information:

- ▲ Nahoru o jednu úroveň
- Třídní učitel:**
  - Marika Kafková
- 📁 **Šablony úkolů**
  - Tak tady máme první úkol..
- 📖 **Užitečné rady pro žáky**
  - NEZAPOMEŇTE SI PŘEČÍST!!! Bude se Vám to hodit.

Below this information are four team cards, each with a title, score, and member photos:

- 1 - DARK STAR** (85 points): Pavel Beran (Bery), Andrea Nová, Vašek Boleloucký
- 2 - Cardas Organization** (90 points): Radim Burda, Sabina Dusilová
- 3 - Dark Angels** (100 points): Martina Fabianová, Vilem Vlčnovský, Kristýna Jarošínová
- 4 - Round triangle** (85 points): Chamra Michal, Ondřej Hanžl

Obr. 2: Pohled do třídy Řečmat.

The screenshot shows the '7 - Bubbles' interface. On the left is a sidebar with a navigation menu. The main content area is titled '7 - Bubbles' and contains the following information:

- ▲ Nahoru o jednu úroveň
- 110 points**
- 7 - Bubbles** (110 points): Lucie Jarošová, Iveta Marhounová
- seznameni**
  - Ahoj, vítejte v Global school.
- The 2nd task**
  - Hello, welcome into the second task...:-)
- The 3rd task**
  - Make you sure, your second task is already finished. Without that you can't continue in this third task;-) In this task, we will try to solve an exercise for the volume and for the surface...

Obr. 3: Pohled do lavice č. 7 - Bubbles.



Nyní v několika podkapitolách rozeberu jednotlivé úkoly z Global school. Vždy zde na začátku uvádím celé zadání úkolu v původním znění (anglicky nebo česky). Poté jsem vždy rozebrala co jsem po žácích požadovala a jaký byl cíl tohoto úkolu. Následuje rozbor úkolu ve smyslu jak problematický byl pro žáky, jaké se zde vyskytly problémy z mé strany virtuálního učitele, jaké ze strany žáků, jak žákům úkol celkově šel a závěry a výsledky z tohoto úkolu.

### 6.1.1. The first task – seznámení

Ahoj, vítejte v Global school.

Budeme se tady spolu učit matematiku, ale budeme se ji učit anglicky. Toto první zadání je v češtině, ale Vaše odpovědi už by měly být anglicky a další úkoly už budou v angličtině celé. Ale nebojte se, nebude to moc těžké a kdybyste něco nevěděli, tak ve škole Vám s tím určitě rádi pomůžou. Tak a co tu máte dělat? V tomto prvním úkolu je hlavní se seznámit se spolužáky se kterými jste v lavici a naučit se pracovat v Global school. Druhým takovým úkolem zde bude vymyslet s kamarádem z lavice "Název Vašeho týmu". Očekáváme, že se spolu tady domluvíte na nějakém pěkném anglickém názvu. A posledním malým úkolem je zkusit vypsát matematická slovíčka v angličtině, která už znáte. Zkuste to stihnout do pondělí 15.10.2007. Tak hodně štěstí a ať se Vám tu líbí:-) A.K.

Jaká anglická slovíčka už znáte?

Tento první úkol jsem vybrala hlavně z již řečeného důvodu seznámení žáků mezi sebou v lavicích, k vyzkoušení a naučení se práci ve virtuálním prostředí atd. Žáci se zde mohli seznámit během vymýšlení společného názvu pro lavici – názvu pracovního týmu. Název měl být v angličtině a měl by vyhovovat všem v lavici. Posledním požadavkem pro splnění tohoto úkolu bylo vypsání anglických slovíček týkajících se matematiky. Každý v lavici měl vypsát svůj vlastní seznam.

V tomto prvním úkolu se ukázalo být pro žáky nejtěžší vymýšlení a domluvení se na společném názvu. V některých lavicích se žáci nebyli schopni domluvit. Také zde v některých lavicích docela málo vzájemně komunikovali.

Vyskytlo se zde ještě celkem často vkládání prázdných zpráv nebo dokumentů, což pro mě vypovídalo o snaze žáků se zúčastnit a naučit se pracovat v tomto prostředí Global school. Tyto prázdné příspěvky jsem promazávala, aby zbytečně nezaplňovaly a neznepréhledňovaly prostor pro komunikaci žáků.

Co se týče vypisování slovíček s matematickou tematikou, určitě zde bylo znát, že žáci z Matice Školské jich znali mnohem více, protože mohli použít slovíčka z mých hodin

matematiky v angličtině. Myslím ale, že tento fakt mohl motivovat jejich spolužáky v lavici se také naučit matematická slovíčka nebo si je vyhledat a „trumfnout“ svého spolužáka.

Konverzaci mezi žáky lavice si ukážeme na následujícím obrázku Obr. 4. Jde o lavici č. 7. V této lavici „sedí“ dvě žákyně. Jak vidíme z obrázku, obě dvě vložily seznam slovíček, vyzkoušely si prostředí Global school, naučily se v něm pracovat, napsaly si i něco málo o sobě a společně se bavily o názvu lavice / týmu. U každého příspěvku konverzace můžeme vidět datum a čas vložení a jméno žáka, který příspěvek vložil.

Na obrázku Obr. 4 můžete také vidět, jak jsem já jako virtuální učitel zasahovala do konverzace v lavici (jméno „alca“). Bohužel se zde celkem často stávalo, že si žáci začali v tomto prostoru vyměňovat emailové adresy, ICQ čísla a podobně, což jsem musela důrazně zarazit. Také jsem zde v prvním úkolu pobízela žáky k tomu, že všichni v lavici musí souhlasit s řešením a každý by se měl na řešení podílet.

**Ahoj** Luciejarosova: 2007-10-18 08:03  
Ahoj já jsem Lucka.Tak jak se budeme jmenovat?Co třeba bubbles teda jestli se ti to nelíbí tak napiš něco jiného ju?

---

**mathematics words** marhounova: 2007-10-18 09:27  
*english words*  
plus,times,divided by,is equal,brackets,minus,cube,cuboid,diagonal,side,solid,volume, formula,face,angle,

---

**Mathematics words** Luciejarosova: 2007-10-18 14:50  
plus,minus,multiplied by,divided by,times,equals,one,two,three,four,five,...and so one.  
calculator,laptop,ruller,rubber,notebook,blackboard,teacher,pupil,revision,chalk,million,thousand,hundred,computer  
We have to think out our name.What do you suggest? I suggest bubbles.I hope that you like it.Perhaps yes. And how old are you?I know that you are Iveta. But I don't know what do you like.Please write me something about you.

---

**Suggestions** Luciejarosova: 2007-10-18 15:04  
I think out other suggestions.For example clocks,shadows,minutes,paper.What do you think about that?

---

**Familiarization** marhounova: 2007-10-18 17:22  
*Familiarization*  
Hello,I am Iveta.Buble is good idea.We will Bubbles.Look in e-mail. =)

---

**Hello** alca: 2007-10-22 14:16  
*Hello, great, you have very nice list of English words.. Please, communicate only through this pages!!! ICQ, Skype or email is not allowed!!!*

---

**Name** alca: 2007-10-25 00:32  
*Hello,do you agree all of you with the name of your team?*

---

**Hello** Luciejarosova: 2007-10-26 16:54  
I think that yes, because Iveta wrote that we will Bubbles, so I think that we agreed:-)

Obr. 4: Konverzace lavice č. 7 – Bubbles v prvním úkolu.

Všechny lavice však nebyly tak šikovné jako tato ukázková lavice č. 7 - Bubbles. Předběžné datum do 15.10.2007 splnilo jen několik lavic, proto jsem 15.10.2007 vložila do všech lavic novou otázku číslo dvě (The second task), kde bylo datum pro splnění

2.11.2007. Žáci však bez splnění prvního úkolu nemohli odevzdávat druhý úkol, a tím byli nuceni první úkol dokončit. Opět se ale našly lavice, které ani ke druhému datu nesplnily první úkol a tím ani nemohly splnit druhý úkol. To mě následně vedlo k zavedení bodů v lavicích, což je popsáno v následující kapitole 6.1.2. Splnění prvního úkolu se tedy posunulo až na 2.11.2007. Úspěšnost žáků splnit první úkol do tohoto data můžete vidět v následující tabulce Tabulka 2.

Zodpovězení k datu:	Počet nerozpracovaných	Počet rozpracovaných:	Počet schválených:
15.10.2007	20	0	0
2.11.2007	0	9	11

Tabulka 2: Počty nerozpracovaných, rozpracovaných a dokončených prvních úkolů.

Jak je z tabulky jasné, do data 2.11.2007, kdy již měli žáci odevzdávat druhý úkol, ještě devět lavic nemělo splněný první úkol. Tento nedostatek jsem vyřešila tak, že jsem lavicím přiřadila název, o kterém spolu diskutovali, ale ještě ho neměli schválený (např. neodsouhlasili ho všichni v lavici) a odečetla jsem lavici 5 bodů.

Po uzavření prvního úkolu jsem sepsala všechna slovíčka která žáci do řešení úkolu napsali, opatřila tento seznam významy slov a vyvěsila v Global School. Každý se tedy mohl podívat jaká slovíčka měli v ostatních lavicích, popřípadě si slovník stáhnout nebo vytisknout a slovíčka se naučit.

## 6.1.2. The second task - sudoku

Hello, welcome into the second task..:-)

If you have already finished your first task, the name of your desk has changed. You have also earned 100 points. You have these points in your desk together and you have to keep them. At every next task, there will be a date in which you will have to hand in the solution to me. When you won't, you will lose some points. The winner will be the desk, which will have the most of the points.

In this task, look at the sudoku picture.. In the first part: could you explain to me in English how the Sudoku works? In the second part: describe how do you solve this simple sudoku (in English), solve it and your solution write like this: 1234, 1234, 1234, 1234. Try to solve it and sign it as "odevzdane" till this date: 2th of November 2007. If you don't make it, it will cost you 10 points.

		4	3
		2	
2			4
		3	

Žáci mohli zpracovávat druhý úkol až po schválení prvního úkolu. Jak již bylo řečeno v předchozí kapitole, ne všichni však takto učinili, a proto jsem byla nucena zavést bodový systém a tím žáky více motivovat k plnění úkolů do daného data. Každá lavice, která dokončila první úkol, dostala 100 bodů (tyto body můžete vidět v každé lavici jak na obrázku Obr. 2, tak i na obrázku Obr. 3). Dále jsem zde uvedla dvě pravidla, a to a) kdo nedokončí druhý úkol včas, přijde o 10 bodů, b) lavice s nejvíce body na konci se stane vítězem.

Cílem této úlohy bylo zejména zkusit konverzovat o sudoku v angličtině. V tomto úkolu jsem předpokládala, že všichni sudoku znají, a že všichni ví, jak se tato jeho jednoduchá varianta 4x4 řeší. Až na jednu výjimku se tento můj předpoklad potvrdil (pouze jeden žák sudoku neznal, ale jeho spolužák v lavici mu ho vysvětlil). Při řešení jsem nechtěla pouze řešení v podobě čísel, kde by žáci vůbec nepoužili angličtinu, ale chtěla jsem po žácích, aby také popsali jak při řešení postupovali a jak sudoku funguje.

Na obrázku Obr. 5 můžeme sledovat konverzaci a řešení lavice č. 7 – Bubbles o druhém úkolu.

**Sudoku** ludiejarosova: 2007-10-26 15:44

Hi,How are you.I hope that fine:-).I'm writing something about SUDOKU.

What is SUDOKU?

SUDOKU is such a "mathematical crossword". We must usually fill in nine squares that contain nine small squares.Every line, column and square must contain numbers from one to nine, but it can be SUDOKU that contains only numbers from one to four like this SUDOKU.

How I thought out it?

Some numbers were filled in.Every square,line and column must contain numbers from one to four. I filled in the other numbers, that they don't repeat.

My solution:

1243,3421,2314,4132

I hope that it's right:-).What do you think about it??? Please write me soon. Thanks

---

**apology** marhousova: 2007-10-27 16:36

sorry from I havent vrite you.I write on Sunday

---

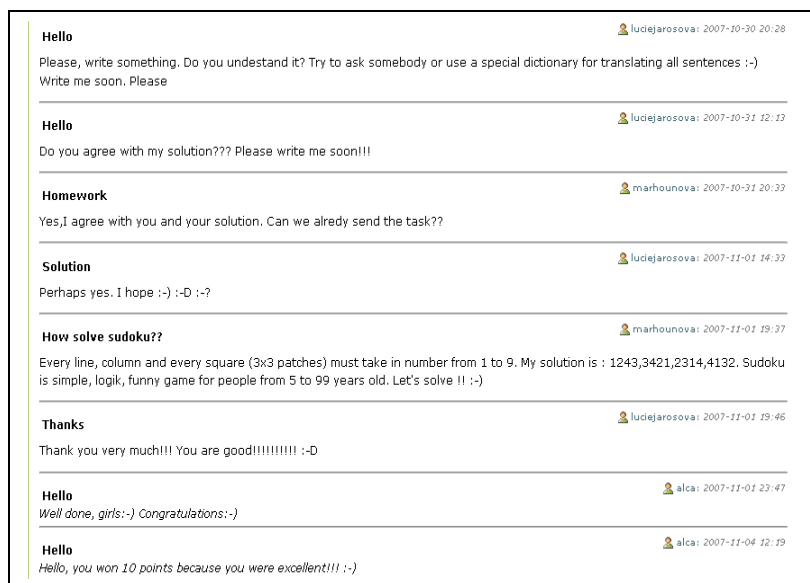
**Sudoku** marhousova: 2007-10-28 07:42

hello,You did Sudoku homework.I dont know what I have do about.what I have do about,you are solve homework.I feel bad about it.I didn't do anything. :( My solution is anyway:1243,3421,2314,4132. We can give over??

---

**Hello** ludiejarosova: 2007-10-28 09:30

Unfortunately I think that no-:(.Look.We must do : write what is SUDOKU, your solution and how do you solve it.Do you understand me? Use dictionary:-)



Obr. 5: Komunikace lavice č. 7 o druhém úkolu.

V tomto úkolu nebylo pro žáky problematické vyřešit sudoku, ale zato problémy nastaly při popisu postupu řešení sudoku. Žáci se poprvé museli vyjádřit o problému v angličtině, vysvětlit postup nebo schéma řešení. Cílem bylo je naučit se spolužákem srozumitelně domluvit o řešení a vysvětlit ho.

Konečné datum k odevzdávání bylo stanoveno na 2.11.2007. Jak jsem vyřešila problém s nevyřešenými prvními úkoly jsem popsala v předchozí kapitole. Počet nerozpracovaných, rozpracovaných a vyřešených úkolů k datu 2.11.2007 můžete vidět v tabulce Tabulka 3.

Zodpovězení k datu:	Počet nerozpracovaných	Počet rozpracovaných:	Počet schválených:
2.11.2007	0	10	10
17.11.2007	0	4	16
5.12.2007	0	0	20

Tabulka 3: Počty nerozpracovaných, rozpracovaných a dokončených druhých úkolů.

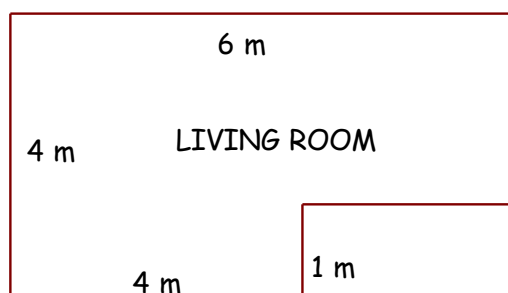
Podle tabulky Tabulka 3 do předpokládaného data 2.11.2007 odevzdalo druhý úkol pouze polovina lavic, druhá polovina lavic pouze úkol rozpracovala. Tato druhá polovina tedy přišla o 10 bodů. Dvě lavice (č. 7 – Bubbles a č. 11 – The Tins) získaly bonus 10 bodů za rychlé, nápadité a pěkně zpracované řešení a za dobrou komunikaci v lavici.

### 6.1.3. The third task – the living room

Make you sure, your second task is already finished. Without that you can't continue in this third task:-) In this task, we will try to solve an exercise for the volume and for the surface...

Look at the picture of the living room's floor plan. You want to furnish this room with the carpet, wallpapers and some furniture. Try to calculate how large carpet you will need to cover all the floor. Try to think how many windows and door you want to have there, how large they will be and then try to calculate how many square metres of wallpaper you will need. The height of the room is 2,5 m. You also want to have there a small bookcase with the volume approximately 1,5 m<sup>3</sup> (cube metre). What will be the lengths of sides of this bookcase? What will be the air volume of the living room?

Please, write here all the proposals, formulas, how did you solve the exercises...You should write here everything. Don't forget there are several questions you have to answer in this task (carpet, windows and door - how many and how large, wallpaper, the size of bookcase, air volume). And again, try to cooperate with your desk-mates, because everybody in the desk has to agree with all the solutions.. You should finish this task till this date: 17 th November. When you don't make it, it will cost you 10 points again. Good luck!:-)



Pro pokračování ve třetím úkolu bylo podmínkou splnění druhého úkolu. Cílem tohoto třetího úkolu bylo procvičení tématu obsahů, objemů a povrchů, rozšíření slovní zásoby v této oblasti a daleko rozsáhlejší spolupráce v rámci lavic.

Tento třetí úkol (zařízení obývacího pokoje) se sestával z několika (pěti) dílčích úkolů, jako spočítání plochy koberce, dohodnutí se o počtu oken a dveří a jejich rozměrech, spočítání plochy tapety do obývacího pokoje, určit rozměry knihovny a vypočítat objem vzduchu v místnosti. Žáci přitom měli popsat svůj způsob řešení a popřípadě vysvětlit proč to tak je.

Podívejme se nyní na obrázku Obr. 6 na nejlepší řešení z lavice č. 11 – The Tins.

**So** KarolinaStavova: 2007-11-04 19:02  
 So, we will distribute work, but i don't know how.

---

**work is doing** Gotreck: 2007-11-04 19:19  
*work is doing, but i am great worker:-)*  
 this is a answer on questions: we going to want the 52,5m<sup>2</sup> colour and 24,5 m<sup>2</sup> carpet.....ok? what is your answer?

---

**I don't know** KarolinaStavova: 2007-11-04 19:53  
 So I think that carpet has 22 m<sup>2</sup>, wallpaper has 50m<sup>2</sup> and cube is 55 m<sup>3</sup>(I think:-))

---

**My answer** xkoutnam: 2007-11-04 20:05  
*i think*  
 the same as Karolína

---

**Hmm** KarolinaStavova: 2007-11-04 20:46  
 Richard, do you agree? (try to count again)

---

**HRRRR!!!!** Gotreck: 2007-11-04 20:52  
 LOL!  
 No, i dont agree.....i have got truth!


---

**NO** KarolinaStavova: 2007-11-04 21:25  
 No:-((((((( we both have truth (there's an end of it!-a basta) I don't speak with you:-(((((((

---

**counting** xkoutnam: 2007-11-05 15:19  
 Richard, count it again! Is it a problem fo you? I think, no. Try it again!!!!!!!!!!!!!!

**a plan** xkoutnam: 2007-11-05 20:42  
*There is a plan of the living room. Ok? Do you agree? I think the width of every window is 2 metres and the high is 1 metre. There are two windows in the picture.  $1 \times 2 = 2$  and  $2 \times 2 = 4$ . The face of the windows is 4 m<sup>2</sup>. The door has 2 metres \* 1 metre.  $2 \times 1 = 2$ . The face of the door is 2 m<sup>2</sup>.  $2 + 4 = 6$ . The face of the windows and door is 6 m<sup>2</sup>. The sum of pages is  $6m + 4m + 4m + 1m + 2m + 3m = 20m$ , the high is 2,5m.  $2,5m \times 20m = 50 m^2$ . And now I must take off the cube of windows and door, so  $50 - 6 = 44 m^2$ . I need 44 square metres of wallpaper.*




---

**Division of work** KarolinaStavova: 2007-11-05 20:19  
 Maruš will do wallpaper, window, door and plan. Richard will do carpet and i will do bookcase and cube.

---

**Cube and bookcase** KarolinaStavova: 2007-11-05 20:38  
 Cube- Calculation: contact 2,5 (contact is "carpet" and 2,5 is height of wall) Carpet - 22 m<sup>2</sup> 22,5 is 55 m<sup>3</sup> Cube is 55 m<sup>3</sup>.  
 Bookcase cube is 1,5 m<sup>3</sup> parties: 3! 0,5 m is 1,5 m<sup>3</sup> (I used logic thinking)

---

**Correction** KarolinaStavova: 2007-11-05 20:40  
 parties of bookcase is 3! 0,5

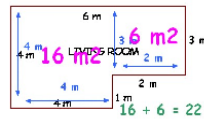
---

**Second correction** KarolinaStavova: 2007-11-05 20:41  
 Cube of bookcase is 3 times 1 times 0,5

carpet

Gotreck: 2007-11-06 20:14

this is my carpet-carpet is green with small circle:-)....carpet have circumference 22m3.....



ok

Gotreck: 2007-11-06 20:18

g

ok i am almost ready....you?i think that can we have next questions.....

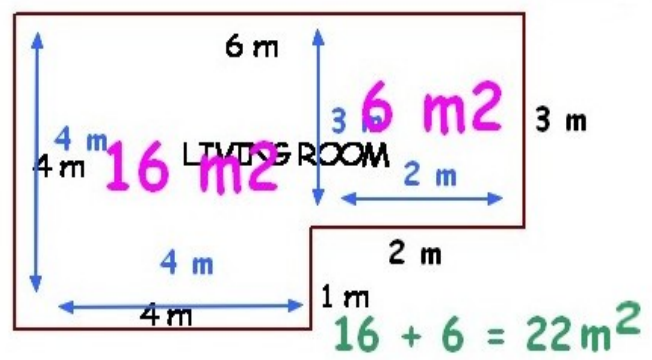
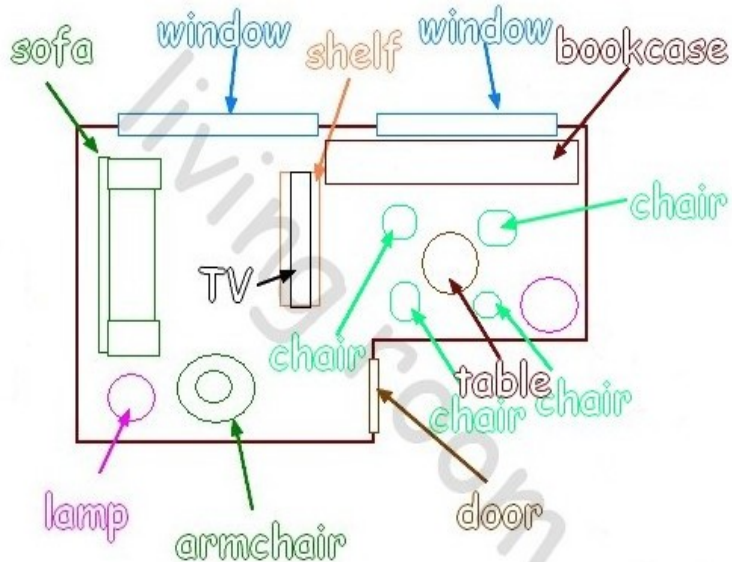
document.2007-11-06.6934838277

KarolinaStavova: 2007-11-06 20:18

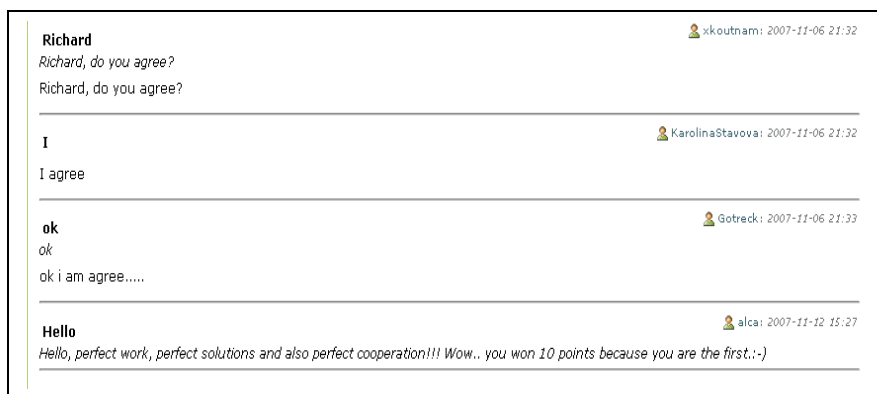
summary

xkoutnam: 2007-11-06 21:14

I think the width of every window is 2 metres and the high is 1 metre. There are two windows in the picture.  $1 \times 2 = 2$  and  $2 \times 2 = 4$ . The face of the windows is 4 m<sup>2</sup>. The door has 2 metres \* 1 metre.  $2 \times 1 = 2$ . The face of the door is 2 m<sup>2</sup>.  $2 + 4 = 6$ . The face of the windows and door is 6 m<sup>2</sup>. The sum of pages is  $6m + 4m + 4m + 1m + 2m + 3m = 20m$ , the high is 2,5m.  $2,5m \times 20m = 50 m^2$ . And now I must take off the cube of windows and door, so  $50 - 6 = 44 m^2$ . I need 44 square metres of wallpaper. Cube - Calculation: contact 2,5 (contact is "carpet" and 2,5 is height of wall) Carpet - 22 m<sup>2</sup> 22,5 is 55 m<sup>3</sup> (air volume) Cube is 55 m<sup>3</sup>. Cube of bookcase is 3 times 1 times 0,5. This is my carpet-carpet is green with small circles:-)....carpet has circumference 22m2.....







Obr. 6: Konverzace a řešení třetího úkolu lavic č. 11 – The Tins.

Jak můžeme vyčíst v obrázku Obr. 5, konverzace, rozdělení úkolů i řešení jsou přímo ukázkové. Opět ale ne každá lavice postupovala tak výborně.

Zodpovězení k datu:	Počet nerozpracovaných	Počet rozpracovaných:	Počet schválených:
17.11.2007	4	8	8
5.12.2007	0	6	14

Tabulka 4: Počty nerozpracovaných, rozpracovaných a dokončených třetích úkolů.

#### 6.1.4. The fourth task – statistics

In this task, you will work with your own datas.. Find out the heights and the weights of all the members of your desk and fill this data into the table.

Try to calculate your average height ( $A_h$ ) and average weight ( $A_w$ ).  
 What percent out of total height and what percent out of total weight in your desk does everybody in the desk have? Try to use a bar graph to show your heights and circle graph to show your weights.  
 You should to make it till 3th of December.

	height	weight
member 1		
member 2		
member 3		
average		

V tomto úkolu žáci pracovali s vlastními daty. Cílem byla komunikace mezi spolužáky v lavicích, seznámení se se základy statistiky, práce s daty, počítání průměru, procent a znázorňování dat pomocí dvou nejčasteji používaných grafů. Bez spolupráce všech spolužáků nemohl být úkol vyřešen.

Žáci zde sbírali data, což byly výšky a váhy spolužáků v lavici. Z těchto dat měli vypočítat průměrnou váhu a průměrnou výšku v lavici. Dále měli vypočítat, kolik procent z celkové váhy a kolik procent z celkové výšky každý spolužák má. Posledním úkolem bylo znázornit výšky pomocí sloupcového grafu a váhy pomocí kruhového diagramu.

V tomto úkolu se vyskytly problémy ze začátku hlavně se sběrem dat, ve výpočtech měli žáci malé problémy pouze ve výpočtu procent.

Na obrázku Obr. 7 můžeme vidět konverzaci a řešení úkolu lavic č. 11 – The Tins.

**table....** xkoutnam: 2007-11-21 15:05  
*There in the picture are my datas. Please write your datas and I will complete the table.*

4 th task: Table

	heigh	weight
xkoutnam	173 cm	54 kg
member 2		
member 3		
average		

---

???:-)

Heigh: 173 Weigh: 63 KarolinaStavova: 2007-11-21 15:30

---

**my stats** Gotreck: 2007-11-21 15:30  
 ok my stats is:height-179cm,and weight-65kg....

---

**completed table** xkoutnam: 2007-11-21 15:42  
*there is completed table :-)*

4 th task: Table

	heigh	weight
xkoutnam	173 cm	54 kg
KarolinaStavova	173 cm	63 kg
Gotreck	179 cm	65 kg
average	175 cm	61 kg

---

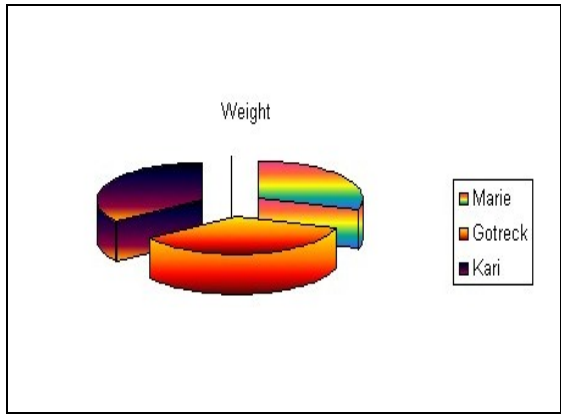
FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF KarolinaStavova: 2007-11-21 16:23  
 It didnt want to decept. I will send it to Maruř.

---

**Richard and karolina** xkoutnam: 2007-11-21 16:12  
 Richard will do bar graph and karolina will do circle graph. ok?

**4 th task: Table**

	heigh	weight
xkoutnam	173 cm	54 kg
KarolinaStavova	173 cm	63 kg
Gotreck	179 cm	65 kg
average	175 cm	61 kg



**slopec.jpg**  
this is my graph....

Heigh

weight

Karolina send it to me, so I take it there. Circle graph 1

Percent

Weight Marie-29,8 % from 100% Gotreck-35,8% from 100% Karolina-34,4% from 100%

$173 \text{ cm} + 173 \text{ cm} + 179 \text{ cm} = 525 \text{ cm}$

100%.....525 cm

1%.....5,25 cm

179 cm.....x %

⇒ Gotreck.....34%

Marie.....33%

Karolina.....33%

**Percent** KarolinaStavova: 2007-11-21 16:32

Weight Marie-29,8 % from 100% Gotreck-35,8% from 100% Karolina-34,4% from 100%

---

**percents** xkoutnam: 2007-11-21 16:36

there are percents of heihgt.....

172 cm - 173 cm + 174 cm = 520 cm

150%.....525 cm  
 15%.....7,25 cm  
 170 cm.....4 50

→ Gotreck.....31%  
 Marie.....31%  
 Karolina.....31%

---

**I agree** KarolinaStavova: 2007-11-21 16:37

I agree. The end

---

**I agree** xkoutnam: 2007-11-21 16:37

I agree, do you agree, Richard?

---

**ok** Gotreck: 2007-11-21 16:42

OK I AM AGREEEEEEE!!!!!!

---

**Hello:-)** alca: 2007-11-22 22:36

Hello, you made a very good job again...:-) Congratulations!!!

Obr. 7: Komunikace a řešení čtvrtého úkolu lavicí č. 11 – The Tins.

V následující tabulce Tabulka 5 můžeme vidět počty nerozpracovaných, rozpracovaných a dokončených čtvrtých úkolů.

Zodpovězení k datu:	Počet nerozpracovaných	Počet rozpracovaných:	Počet schválených:
5.12.2007	4	4	12

Tabulka 5: Počty nerozpracovaných, rozpracovaných a dokončených čtvrtých úkolů.

## 7. Výsledky

### 7.2. Výsledky z reálných škol

#### 7.2.1. Townshend

Práce s žáky na této škole mě velice oslovila a nadchla. Hlavně celková atmosféra školy, která je opravdu „multikulturní“. Hlavně mě tu oslovil veliký rozdíl mezi „tradiční českou výukou“ a výukou na této škole, kde je kladen důraz na samostatnost žáků, jejich spolupráci a na vlastní myšlení. Samozřejmě se zde vyskytují problémy spojené s rozdílně velkými třídami co se počtu týče a s rozdílnými znalostmi žáků v nich. Toto se zde efektivně řeší rozdělováním tříd na menší skupinky, individuálním přístupem k jednotlivým žákům a podobně. To samozřejmě klade vyšší nároky na učitele a na jeho přípravu, ale má to zpětný kladný efekt na straně žáků. Ze začátku jsem si dělala přípravy velice podrobné, psala jsem si do nich úplně všechno, co jsem chtěla v hodinách říct. Postupně jsem si dělala přípravy stručnější a naučila se více improvizovat i v anglicky vedených hodinách.

Žáci zde pracují v hodinách velice nadšeně, hodně se hlásí, podporuje se jejich uvažování nad problémem v látce a podobně. Navíc jsem se mnohokrát setkala se situacemi, kdy jeden spolužák něco vysvětluje jiným nebo kdy si pomáhají jak s úkoly, tak i s probíranou látkou. Tato škola a praxe zde získaná mě velice významně ovlivnila a obohatila.

Všechny materiály, které jsem v hodinách používala (viz přílohy a výukové materiály) jsem ve škole ponechala pro další využití studenty a ostatními učiteli matematiky.

Hodnocení ze strany učitelky, která mě vedla je v následujícím odstavci.

Alena was very professional, in her preparation and punctuality. Her mathematical demonstrations were accurate and well structured. She prepared worksheets that supported students in their understanding of the mathematical concept presented and she developed a very good relationship with the students, who felt comfortable asking questions.

Alena would encourage the students to present their answers on the board and use this opportunity to clarify any misconceptions students had. Homework was always set and formative and summative assesement took place. All together it was a very successful practice. Alena now needs to continue to develop her skill of differentiating work for students of varied abilities.

### 7.2.2. ZŠ Matice Školské

Jak jsem již zmínila výše, žáci na této škole ještě nikdy předtím neměli výuku typu CLIL, tzn. výuku neязыkového předmětu pomocí cizího jazyka. Já sama jsem také před tím ještě neučila matematiku české žáky. Výuka však byla velice příjemná a žákům se líbila. Hodnocení žáků je uvedeno v tabulkách Tabulka 7, Tabulka 8 a Tabulka 9.

Z hlediska mě jako učitele se mi nejlépe učilo ve třídě 7.A. Vybrané téma nebylo příliš náročné na slovní zásobu, proto se ji žáci velice rychle osvojili. První den sice byli zmatení z anglického výkladu, ale rychle si zvykli a potom velice dobře spolupracovali. Většina z nich na moje otázky odpovídala bez větších problémů.

Tato výuka mi pomohla ověřit a vyzkoušet část výukových materiálů, které jsem vypracovala. Měla jsem možnost vést žáky při výuce nezávisle na učebnicích nebo školních textech s vypracovanými pracovními listy a materiály přímo „na míru“. Zpracovaná témata jsou však mnohem širší než co jsem použila ve své výuce zde ve škole.

Všechny materiály, které jsem ve škole k výuce používala jsem zde opět ponechala pro další použití jak žáky, tak učiteli, kteří by zde matematiku v angličtině chtěli dále rozvíjet.

Hodnocení výuky ze strany učitelů jsou v následujících dvou odstavcích. V 8.A a 9.A. byl učitel jeden společný.

Hodnocení pro 8. a 9.A.

Slečna Kovářová ve škole integrovala výuku anglického jazyka do hodin matematiky. Výuka probíhala v sedmém až devátém ročníku a trvala celkem 12 hodin.

Vyučující studentka měla všechny hodiny připravené a to včetně studijních podkladů. Obsah rozsah učiva konzultovala s vyučujícím matematiky a vhodně jej aplikovala.

Práce byla pro školu velkým přínosem a studující má předpoklady stát se dobrým pedagogem.

Hodnocení pro 7.A.

Hodiny se i líbily, žáci se seznámili s možností výuky matematiky v anglickém jazyce a postupně si zvykali na odpovědi v angličtině. Hodiny byly hezky připravené, slovíčka, příklady, materiály atd. Pro žáky na začátku 7. třídy byly některé příklady dost složité a hlavně pro slabší žáky nad jejich možnosti, asi i angličtina.

Příště bych zařadila aritmetiku (desetinná čísla, zlomky – letošní látka) v různých příkladech, jednodušší slovní úlohy, zábavné úlohy atd.

Hodiny byly pro žáky určitě přínosem, něčím jiným a novým.

### 7.3. Výsledky z Global School

Výuka ve virtuální škole Global School byla pro žáky nová, teprve se s ní seznamovali. Z mého pohledu učitele má tato výuka své výhody, ale i nevýhody. Vedení virtuální třídy je velice časově náročné, dále je velice náročné na volbu úkolů pro žáky, na kontrolu konverzace a řešení úkolů atd.

Co se týče časového hlediska, učitel musí zadávat úkoly do virtuálních lavic, kontrolovat a korigovat konverzaci v lavicích, opravovat, schvalovat nebo vracet řešení, komunikovat s vedoucími učiteli z konkrétních škol pouze elektronickou podobou atd. Vymyšlení úkolů je náročné hlavně z důvodu, že úkoly by měly být komplexní, z reálného života, zábavné, aby umožňovaly konverzaci ve virtuálních lavicích a aby se museli všichni členové lavice zúčastnit. Následná kontrola úkolů a usměrňování konverzace v lavicích je také celkem náročná.

Jako virtuální učitel jsem se zde setkala hlavně s těmito problémy:

- Žáci spolu nekomunikovali pouze přes tomu vyhraněný prostor v Global School, ale snažili se komunikovat jinými cestami jako je ICQ, email nebo Skype. Tento problém jsem řešila mazáním všech zpráv obsahujících tyto kontakty a psáním vzkazů žákům, aby komunikovali pouze prostřednictvím Global Schol.
- Dalším problémem bylo, že žáci měli na svých školách různé podmínky přístupu k internetu, a tedy možnosti řešit úkoly. Ve škole Matice Školské měli žáci vyhrazenou jednu hodinu týdně pro Global School, na gymnáziu Řečkovice žáci mohli v Global School pracovat pouze ve svém volném čase.
- Z předchozího bodu plyne, že někteří žáci tedy v lavici řešili úkol, ale jejich spolužáci nereagovali nebo se neúčastnili řešení a komunikace, a tím lavice zbytečně ztrácela body.

S tím, že by žák nerozuměl otázce jsem se setkala pouze jednou při druhém úkolu, kdy žák nevěděl, jak se řeší sudoku. Spolužák z lavice mu ale problém vysvětlil, tudíž jsem jako virtuální učitel nemusela vůbec zasahovat. S neporozuměním anglickému zadání jsem se nesetkala. Žáci si mohli zadání překládat pomalu se slovníkem nebo společně ve třídě nebo se svým spolužákem z virtuální lavice.

Z pohledu žáků šlo většinou o podobné problémy, například:

- Spolužák/spolužáci z lavice nespolupracuje/i

- Ztratili jsme v lavici body pouze kvůli tomu, že spolužák v lavici neodsouhlasil řešení úkolu apod.

Co se týče kladných vjemů z Global School, určitě bych zde vyzdvihla fakt, že se žáci naučí komunikovat pouze virtuální cestou, pracovat v týmu, spolupracovat, že řeší příklady, které jsou z reálného života a se kterými se v životě setkají. Také zde žáci mají delší čas na řešení a vypracování úkolu, mohou si ho tedy promyslet, postupně vypracovávat, vyhledávat si popřípadě informace na internetu nebo v jiných zdrojích. Musí se aktivně účastnit, vědí, že bez nich úkol nemůže být vyřešen. Já jsem se navíc snažila podnítit jejich soutěživost a zavedla systém bodů, který mohl žáky ještě více motivovat.

Žáky jsem při jejich komunikaci a v jejich písemném projevu v angličtině neopravovala. Opravami bych docílila toho, že by se žáci začali příliš soustřeďovat na anglickou gramatiku a na jazyk, než na spontánní komunikaci v angličtině. Také by pravděpodobně začali brát výuku v Global School, která má být hlavně zábavnou formou výuky, jako klasickou školu, kde by se báli dělat chyby.

Pro budoucí výuku v Global School také plánuji použít nahrané slovníky (více v kapitole 8) pro diktát ve virtuální třídě, kde si žáci budou moci vyzkoušet napsat diktovaná slovíčka roditelům mluvčím, která se budou vztahovat k tématu. Tím rozšířím vnímání žáků také o sluchové vjemy a tím i zkvalitním a daleko více využiji virtuální prostředí Global School.

Na konci školního roku plánujeme vyhlásit nejšikovnější lavice za vítěze. Budeme vycházet z počtu získaných bodů, z aktivity a ze spolupráce v Global School. Pro první tři místa máme připravené diplomy (viz Obr. 8) a žáci dostanou jedničku z matematiky a angličtiny. Také všichni ostatní, kteří se výuky v Global School zúčastnili obdrží diplom za účast. Tím chceme opět žáky motivovat do případné další spolupráce s výukou v Global School.

Obr. 8: Návrh diplomu pro první místo.





## **7.4. Celkové výsledky**

Společných znaků obou reálných škol bych viděla jenom několik. Byla by to výuka v angličtině, kdy angličtina byla druhým jazykem všech žáků. V Townshendu byli žáci na tuto výuku zvyklí a probrala jsem s nimi v hodinách novou látku. V Matici Školské žáci měli tento typ výuky poprvé a probírala jsem s nimi látku v rámci opakování z loňského roku.

Problémy se mi vyskytly podobné například v tom, že slabší žáci v matematice měli větší problémy, stejně tak tomu bylo s žáky slabšími v angličtině. Pokud ale žák nebyl slabší v obou z těchto předmětů, nebylo pro něj většinou příliš těžké využít toho, co umí. Například žáci slabší v matematice, ale jazykově nadaní se hodně hlásili, když četli výsledky, když měli vysvětlit něco jednoduchého. Naopak žáci slabší v angličtině, ale šikovní v matematice sice látce dobře rozuměli, ale nebyli schopni reprodukovat svoje myšlenky nebo výsledky. Proto si myslím, že tato výuka dává šanci více žákům se zapojit do hodiny, každý může přispět tím, v čem je lepší. V Townshendu, kde už žáci byli zvyklí na výuku v angličtině už tento jev byl méně zřetelný než v Matici Školské.

Pokud bych chtěla srovnat reálné školy s virtuální školou Global School, určitě bych našla na každé straně výhody i nevýhody. Z výhod klasické výuky v reálných školách bych vyzdvihla možnost okamžité interakce mezi učitelem a žákem i mezi žáky navzájem. Tato možnost při virtuální výuce mizí, avšak se tu zase projeví možnost relativně samostatné práce žáka v dobu, ve kterou chce úkol řešit, delší doba na promyšlení úkolu atd. Toto může být vhodné právě pro žáky slabší v matematice, kteří postupují při řešení pomalu, potřebují klid a více času. V reálné škole jsou otázky během hodiny soustředěny na okamžitou znalost žáka, v Global School má žák možnost si potřebné informace vyhledat, poradit se s učitelem ve škole nebo se spolužáky v lavici. Z jazykového hlediska v reálné škole učitel s žáky procvičuje okamžitou reakci, porozumění úkolu nebo slovním dotazům a podobně, naopak v Global School má opět žák možnost si zadání v klidu přeložit, formulovat odpovědi atd. Ani při konverzaci v Global School není konverzace tak spontánní jako při reálné konverzaci.

## 8. Výukové materiály

Pro výukové materiály jsem zpracovala pět témat (převody jednotek, nerovnice, grafy, obsah, povrch a objem a procenta). Tři z nich jsem již odučila ve škole Matice Školské, proto se zde jimi nebudu zabývat příliš podrobně a svoji pozornost zaměřím na zbývající dvě témata.

Všechna témata se skládají ze tří částí, a to slovníčku, teoretické části a části aktivit.

### 8.1. Převody jednotek (Converting of the units)

Téma začíná jako vždy slovní zásobou vztahující se k látce, kterou může buď číst učitel, nebo žáci mohou opakovat podle diktátu (diktát slovíček je ve složce Converting of the units v podsložce Vocabulary na přiloženém CD). Učitel má možnost slovníky žákům vytisknout a ti si sem mohou postupně doplňovat další slovíčka podle svých představ. Uvádím zde všechny jednotky délky, plochy, objemu a hmotnosti, u všech jsou vypsány jejich vzájemné převody a také odpovídající jednotky britského systému. To si myslím, že je zde vhodné z důvodu, že žáci se mohou s těmito jednotkami setkat v běžném životě, navíc tyto jednotky souvisí se znalostí anglických reálií. A pokud se učíme matematiku v angličtině, je to zde odpovídající.

V teoretické části definuji délku, plochu atd. a vysvětluji převody jednotek. Následuje část s aktivitami, kde si žáci mohou na různých příkladech procvičovat převody jednotek a doplňovat věty. V posledním úkolu žáci doplňují zadání příkladu a odpovědi A, B a C podle diktátu a potom úkol teprve řeší (diktát je ve složce Converting of the units v podsložce Ex. 3. na přiloženém CD).

Toto téma by bylo vhodné zařadit do výuky v páté nebo šesté třídě. Žáci by se zde naučili ne příliš těžkou slovní zásobu, procvičili by převody jednotek a také by zde měli možnost pracovat s poslechem.

Učitel by si mohl vybrat, zda žáky chce učit pouze standardní jednotky nebo také britský systém měř a vah. Také zde je možnost použití slovníku namluveného rodilým mluvčím jak k naučení slovíček, tak například i na malé testy na slovíčka. Při takovém testu by učitel vybral slovíčka a žáci by podle nahrávek slovíčka psali.

## 8.2. Nerovnice (Inequalities)

Toto téma jsem celé probrala v hodinách matematiky v angličtině v Townshendu i v 9.A. na Matici Školské. Nebudu se jím tedy zde již více zabývat.

## 8.3. Grafy (Graphs)

Opět máme na začátku odpovídající slovní zásobu, která je nahraná ve složce Graphs na přiloženém CD. Učitel opět má mnoho možností, jak s nahranou slovní zásobou pracovat (poslech, testy, ...). Opět je zde velice vhodné slovníčka žákům vytisknout, aby se mohli slovíčka učit, doplňovat si další atd.

V teoretické části uvádím pro žáky, kde se mohou s grafy setkat v reálném životě, vše vysvětluji na reálných příkladech. Dále procházím jednotlivé typy grafů, vysvětluji jak fungují, jak se zakreslují, pro jaký typ dat jsou vhodné. Každý typ demonstruji na vhodném příkladu.

Ve cvičeních se žáci setkají s velice různorodými úkoly na doplňování grafů, odhadování typu grafu, který je pro příklad nejvhodnější, řešením úkolů s pomocí grafů, čtení grafů apod.

Toto téma bych ve výuce zařadila do osmé třídy, kde se probírá statistika. Žáky bych motivovala velice širokým použitím grafů v reálném životě, demonstrovala bych to například na novinách, na internetu, televizi atd. Také je toto téma vhodné zařadit do výuky matematiky v angličtině, protože slovník není příliš obtížný a téma se neprobírá v klasických hodinách matematiky.

## 8.4. Obsahy, objemy a povrchy (The areas, volumes and surfaces)

Toto téma jsem sice již částečně rozebrala v kapitole 5.2.2., avšak pro výuku v 7.A. na Matici Školské byla vybrána pouze část týkající se objemu a povrchu krychle a kvádrů. Já jsem ale ve výukových materiálech zpracovala celé téma i s obsahy rovinných obrazců, navíc jsem brala v úvahu daleko více obrazců (kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník, lichoběžník, rovnoběžník, kosočtverec, pětiúhelník a šestiúhelník).

Na začátku je opět připraven slovník, jehož audio podoba je ve složce Area, volume and surface na přiloženém CD. Použití je opět v rukou učitele.

V teoretické části vysvětluji pojmy obsah, objem a povrch. Dále se věnuji obsahům všem výše jmenovaných obrazců. Každý z nich je opatřen vhodným obrázkem s popisem, vzorcem a jeho vysvětlením. Dále se věnuji objemu těles (koule, válec, krychle, kvádr, kužel a jehlan), kde opět vše dokumentuji popsáními obrázky pro lepší představu, vzorci a jejich

vysvětlením. V poslední části se věnuji obdobně povrchům stejných těles. Již zmíněné obrázky se mi při výuce velice osvědčily. Žáci si s jejich pomocí daleko lépe představí jak rovinné útvary, tak i tělesa, popřípadě povrchy těles rozložené do roviny.

V části aktivit se žáci setkají s velice různorodými příklady na celou látku. Cvičení jsou rozdělena na tři části (obsah, objem, povrch), proto je pro učitele snažší vybrat si ty nejvhodnější.

Toto téma jsem vybrala především kvůli velice zajímavé slovní zásobě a zajímavosti. Celé téma je poměrně rozsáhlé, ale určitě lze rozdělit do několika dílčích částí, které by se snadno daly zařadit do klasické výuky ve škole, jak jsem například udělala já vybráním pouze části týkající se krychle a kvádrů.

## **8.5. Procenta (Percents)**

Poslední téma procent jsem opět v hodinách na Matici Školské probrala celé, jeho rozbor je v kapitole 5.2.3. Poslechové materiály, kde je opět nahrán slovník s různým způsobem použití, jsou ve složce Percents na přiloženém CD.

Toto téma jsem zvolila proto, že je opět velice zajímavé z jazykového hlediska, látka je velice důležitá pro matematiku. Navíc zde uvádím jiný způsob řešení úloh o procentech než je zvykem se v českých školách učit. To bude určitě vyhovovat žákům, kteří nemají v oblibě trojčlenku, ale všem tento nový způsob řešení může dát nový pohled na řešení a nazírání na procenta.

## 9. Závěr

V předložené práci jsem vycházela z myšlenky, která vznikla před třemi lety, když jsem přišla na první náslechy v Townshendu. V dalších dvou letech jsem zde měla náslechů a vlastních hodin několik a moje představa dostávala jasnější obrysy. Mým cílem zde bylo naučit se, jak učit matematiku v angličtině a také se zdokolalit jako učitel. Po této praxi s učením v mezinárodním prostředí jsem mohla vypracovat materiály pro výuku matematiky v angličtině, které jsem následně částečně vyzkoušela na české základní škole Matice Školské (tři témata z podkapitoly 5.2.) a zároveň i částečně ve virtuální škole Global School (začlenění témat do úkolů v podkapitole 6.1.). Výukové materiály se při výuce zvolených témat osvědčily.

Cílem této práce bylo popsat problematiku CLILu, vyzkoušet vypracované výukové materiály vhodné pro tento typ výuky v praxi a popsat, jak by je mohl další pedagog také použít. Ke všem tématům jsem navíc připravila audio nahrávky slovníků vhodných pro tento typ výuky jak v klasických školách, tak i ve virtuální škole Global School.

Moje hypotézy o průběhu výuky podle výukových materiálů se mi ve velké míře potvrdily. Pouze v Matici Školské jsem byla překvapena, že výuku matematiky v angličtině lépe vnímali žáci mladší (7.A.) a teprve potom až žáci starší (8. a 9.A.), i když starší žáci znali jazyk mnohem lépe než žáci mladší. Velký vliv bych u tohoto jevu přisuzovala volbě tématu hodiny. Předpokládám, že téma objemů a povrchů je pro žáky mnohem zajímavější než například procenta. Také jsem zde jako pedagog měla větší prostor pro názornost tématu jak při kreslení náčrtů na tabuli, modelů atd.

Hypotézy, které jsem si stanovila v Global School se mi také ve velké míře potvrdily. Zjistila jsem, že velký vliv má, zda žáci mají hodinu vyhrazenou školou pro práci ve virtuální výuce v Global School nebo ne. Dále také hodně záleželo na složení virtuálních lavic, do nichž byli v mém případě žáci vybíráni náhodně. Někteří žáci byli do projektu zapáleni více a někteří méně podle toho, zda se do projektu přihlásili sami nebo zda byli přihlášení učitelem.

Projekt bude i nadále pokračovat jak ve škole Matice Školské, kde v průběhu ledna a února odučím zbývající dvě zpracovaná témata (grafy a převody jednotek), tak i v Global School, jak jsem již psala v kapitole 8.3.

## 10. Seznam literatury

1. Baker, D., Hogan, P., Job, B., Verity, R. **Key Maths for 8<sup>th</sup> Grade**, Cheltenham: Stanley Thornes Ltd, England, 1996, ISBN 0-7487-2459-1.
2. Baker, D., Hogan, P., Job, B., Verity, R. **Key Maths for 9<sup>th</sup> Grade**, Cheltenham: Stanley Thornes Ltd, England, 1997, ISBN 0-7487-2798-1.
3. Binterová, H., Dobiáš, V. **Global School**, 10. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol 11. – 13. listopadu 2004, Srní., s. 73-78, Jednota českých matematiků a fyziků, Plzeň, 2004, ISBN 80-86843-09-2.
4. Binterová, H., Milota, J., Vaníček, J. **Global School – virtuální prostředí pro výuku matematiky na ZŠ formou e-learningu**, Univ. S. Boh. Dept. Math. Rep. 13, 2005, s. 17-24, ISSN 1214-4681
5. Binterová, H., Vaníček, J. **Global School project - communicative activities in CAL of mathematics.**, In: Mechlová, E.(ed.): Information and Communication Technology in Education, 2006, pp. 51 - 55. Ostrava: Ostravská univerzita 2006. 80-7368-199-4.
6. Bostock, L., Shepherd, A., Smith, E., Chandler, S. **STP National curriculum Mathematics 8A**, Cheltenham: Stanley Thornes Ltd, England, 1996, ISBN 0-7487-2440-0.
7. Ernieyová, J. **Vliv cizího jazyka na komunikaci v bilingvní výuce matematiky.** Disertační práce, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha, 2007, 148 s.
8. Eurydice: Informační síť o vzdělávání v Evropě, European Unit, Avenue Louise 240, B-1050 Brussels, 2003, 26 s., ISBN 80-211-0456-2.
9. Evropská společenství: **Základní fakta a čísla o Evropě a Evropanech**, Úřad pro úřední tisky Evropských společenství, Lucemburk, 2006, ISBN 92-894-9558-8.
10. Fair, J., Bragg, S. C. **Algebra 1**, Engelwood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., New Jersey, USA, 1993, ISBN 0-13-026485-7.
11. Kerridge, D. **Presenting facts and figures**, London: Longman Group UK Limited, England, 1996, ISBN 0-582-09307-4.
12. Marsh, D., Langé, G. **Implementing Content and Language Integrated Learning**, Continuing Education Centre, University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL, Finland, 1999, 170 s., ISBN 951-39-0519-5.
13. Marsh, D., Langé, G. **Implementing Content and Language Integrated Learning**, Continuing Education Centre, University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL, Finland, 1999, 170 s., ISBN 951-39-0519-5.

14. Marsh, D., Langé, G. **Using languages to learn and learning to use languages**, UniCOM, University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL, Finland, 2000, ISBN 951-39-0765-1.
15. Quast, W. G., Cole, W. L., Sparks, T. M., Haubner, M. A., Allen, Ch. E. **Houghton Mifflin Mathematics**, Boston: Houghton Mifflin Company, Massachusetts, USA, 1987, ISBN 0-395-38619-5.
16. Schofield & Sims Ltd. **Negative numbers and graphs**, North Yorkshire: Pindar Print Limited, England, 1984, ISBN 0-7217-2333-0.
17. <http://regentsprep.org/> - mathematical pages
18. [http://www.factworld.info/materials/papers/CLIL\\_tasks.htm](http://www.factworld.info/materials/papers/CLIL_tasks.htm)
19. <http://www.teachingenglish.org.uk/think/methodology/clil.shtml#one>
20. [www.aaamath.com](http://www.aaamath.com)
21. [www.czso.cz](http://www.czso.cz) – Český statistický úřad  
([http://www.czso.cz/csu/2003edicniplan.nsf/o/4120-03-casova\\_rada\\_1961\\_2001-6\\_\\_vyvoj\\_obyvatelstva\\_ve\\_mestech\\_v\\_letech\\_1961\\_2001\\_;4.4.2007](http://www.czso.cz/csu/2003edicniplan.nsf/o/4120-03-casova_rada_1961_2001-6__vyvoj_obyvatelstva_ve_mestech_v_letech_1961_2001_;4.4.2007))
22. [www.ethnologue.com](http://www.ethnologue.com) (informace o jazycích)
23. [www.eurydice.org](http://www.eurydice.org) ([http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/brochure\\_2003/Brochure\\_2003\\_CS.pdf](http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/brochure_2003/Brochure_2003_CS.pdf)) (<http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/commonpressdos/PR071CS.pdf> - mapa)

## 11. Přílohy

### 11.1. Seznam příloh

**Příloha 1:** Příprava Townshend – volume of a cylinder

**Příloha 2:** Příprava Townshend - inequalities

**Příloha 3:** Příprava Townshend – double inequalities

**Příloha 4:** Příprava Townshend - solving simple linear inequalities

**Příloha 5:** Check test GR8 Townshend

**Příloha 6:** Test – Inequalities - Townshend

**Příloha 7:** Příprava Townshend - simultaneous equations

**Příloha 8:** Pracovní list Townshend - simultaneous equations

**Příloha 9:** Příprava Townshend - numerical solution of simultaneous equations

**Příloha 10:** Příprava Townshend - numerical solution of simultaneous equations

**Příloha 11:** Check test 9.A. Matice Školské

**Příloha 12:** Check test 7.A. Matice Školské

**Příloha 13:** Check test 8.A. Matice Školské

**Tabulka 6:** Seznam žáků ve virtuálních lavicích Global School



## 11.2. Townshend

### Příloha 1.

1. Work out the volumes of these cylinders. Give your answer correct to 1 d.p.

a)  $v = 15$  cm

$r = 7$  cm

b)  $v = 8$  dm

$r = 12$  dm

c)  $v = 12$  m

$r = 24$  m

d)  $v = 16$  mm

$r = 9$  mm

e)  $v = 5$  dm

$r = 16$  dm

f)  $v = 0,5$  cm

$r = 5$  cm

2. Dale is buying corned beef. These tins cost the same. Dale has to decide which of two tins is the better value. First tin is square based with:  $h = 9,5$  cm,  $b = 38,5$  cm<sup>2</sup>, second tin is circle based with:  $h = 9$  cm and  $d = 7,5$  cm.

a) Find the volume of each tin.

b) Which tin gives the better value?

3. Sinita has two cake tins. They are both 10 cm high. One tin has a circular base with  $d = 20$  cm. The other tin has square base.

a) Find the volume of the tin with the circular base.

b) The two tins have the same volume. Find the length of the side of the square for the square based tin. Give your answer correct to 2 d.p.

4. The cylindrical bottle contains water to a depth of 15 cm. The diameter of the bottle is 10 cm. The water is poured into the ice cube moulds. The cubes have sides 3 cm long.

a) Find the volume of the water in the bottle.

b) How many moulds will the water fill?

5. A wire has a circular cross section. The diameter is 0,4 cm. The wire is 15 cm long. Find the volume of the wire correct to 1 d.p.

6. The two cylinders have the same volume.

a) Find the volume of the first cylinder with  $h = 14$  cm and  $r = 11$  cm.

b) Find the height of the second cylinder with  $d = 30$  cm. Give your answer correct to 1 d.p.

6. Garden roller has a circular cross section. The radius is 24 cm.

a) Find the area of the circle.

b) The volume of the roller is 226 080 cm<sup>3</sup>. Find the length of the roller correct to the nearest centimetre.

7. What is the capacity of a cylindrical water heater with  $h = 0,8$  m and  $d = 30$  cm? Give your answer in litres correct to the nearest litre.

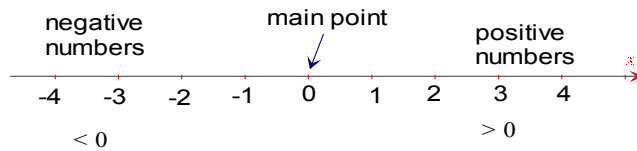
## Příloha 2.

When somewhere is written e.g. „Minimum age is 15 years“, it means that your age must be greater than or equal to 15 years.

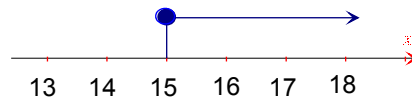
In algebra we write: age  $\geq$  15 years

This is called an inequality.

We can also draw it at number line.



Now, I will draw this number line and I will colour the part, which is greater than or equal to 15.



We can describe this number line by the inequality  $x \geq 15$ .

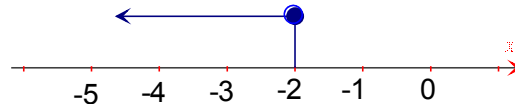
Q: Can you give me some possible values for x if x is a whole number?

$$x = \{15, 16, 17, 18, \dots\}$$

We use this curly brackets. The possible value is also number 15, because in the inequality is grater than or equal to!

When we have coloured part in the negative direction, we say „less than or equal to“ and we write  $x \leq \dots$

E.g. For this inequality we write  $x \leq -2$ .



Exercises from the workbook.

Till this moment we used only signs  $\geq$  or  $\leq$ , but we also have signs  $>$  and  $<$ .

Where we use the signs  $>$  or  $<$  and we want to draw the number line, we draw it the same way, but the circle is not coloured in. It means that it is not a possible value of x.

Exercises from the workbook.

### Příloha 3.

Revision:

Do you remember what did we learned the last lesson?

We learned something about inequalities.

Who could tell me or even draw on the blackboard what the inequality is?

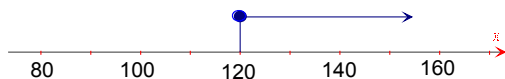
Exercises from the workbook.

Now, we will try something new.

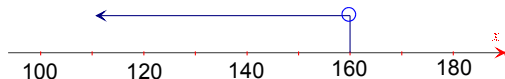
Imagine the situation, when you want to go e.g. to swimming pool and you can only go there if your height is at least 120 cm and less than 160 cm.

In algebra you can write  $h \geq 120$  cm and  $h < 160$  cm. According to the knowledge we learned the last time, we can draw two number lines.

1. The first one for this inequality:  $h \geq 120$  cm

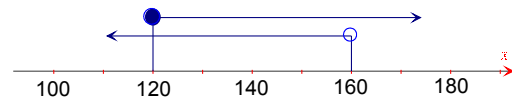


2. The second one for the inequality:  $h < 160$  cm



3. When we draw both of these inequalities into the one number line, you can see that the results of both of inequalities overlap in the interspace between 120 and 160 cm. So, that is the result.

In algebra we write  $120 \leq h < 160$



This is called **DOUBLE INEQUALITY**.

Exercises from the workbook.

#### Příloha 4.

Now, we will learn something new again. Write down the title.

#### SOLVING SIMPLE LINEAR INEQUALITIES

I will start with an example.

1. In the lift, there is a notice. The lift has a weight of 824 kilos. Maximal weight the lift can carry is 1400 kilos. What is the maximal safe weight of people in the lift?

1. We can express this example by the inequality:  $w + 824 \leq 1400$
2. We need to find the safe weight of the people, so we need to find  $w$ .
3. We solve the inequality the same way as we solve equations.

$$\begin{aligned}w + 824 &\leq 1400 \quad / - 824 \text{ (inverse of addition is subtraction)} \\w + 824 - 824 &\leq 1400 - 824 \\ \underline{\underline{w < 576}}\end{aligned}$$

4. Answer: The maximal safe weight of people is 576 kg.

This was the first kind, with addition.

2. The second kind is with subtraction:

$$\begin{aligned}x - 7 &< 3 \text{ (inverse of subtraction is addition)} \\x - 7 + 7 &< 3 + 7 \\ \underline{\underline{x < 10}}\end{aligned}$$

Exercises from the workbook: solve the inequalities with addition and subtraction and show the result on the number line.

3. Now we will solve the different situation, when we want to solve the inequality with multiplication.

$$\begin{aligned}3x &\geq 12 \quad / :3 \text{ (inverse of multiplication is division)} \\ \frac{3x}{3} &\geq \frac{12}{3} \\ \underline{\underline{x \geq 4}}\end{aligned}$$

4. The last kind is with division.

$$\begin{aligned}\frac{x}{4} &\geq 2 \quad / \cdot 4 \text{ (inverse of division is multiplication)} \\ \frac{x}{4} \cdot 4 &\geq 2 \cdot 4 \\ \underline{\underline{x \geq 8}}\end{aligned}$$

Exercises from the workbook: solve all the kinds of inequalities and show the result on the number line.

Homework.

**CHECK TEST (GR8)**

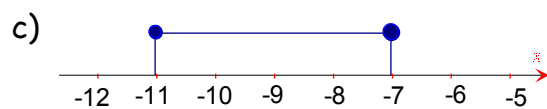
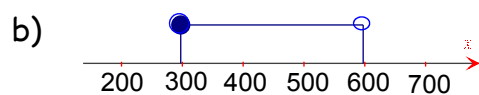
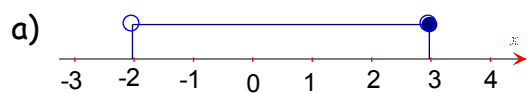
1. Show these inequalities on the number line. (3p)

a)  $x < 3$

b)  $x \geq -5$

c)  $x \leq 8$

2. Write down the inequality shown on the number line. (3p)



3. Solve these inequalities and show them on the number line. (10p)

a)  $x + 4 \leq 10$

b)  $5x \leq 35$

c)  $\frac{x}{4} > 6$

d)  $4x - 3 > 29$

e)  $\frac{x}{3} \leq 12$

4. Write down all the possible values of  $x$  if  $x$  is a whole number. (8p)

a)  $2 \leq x \leq 8$

b)  $5 \leq 2x - 13 < 17$

c)  $57 < 5x + 7 \leq 42$

d)  $-5 < x \leq 10$

5. Write down the lowest value  $x$  can have if  $x$  is a whole number. (2p)

a)  $x \geq 23$

b)  $x > -15$

6. Write down the highest value  $x$  can have if  $x$  is a whole number. (2p)

a)  $x < 9$

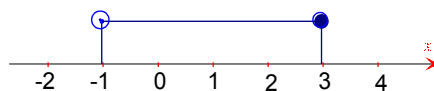
b)  $-5 \geq x$

7. Match the inequalities with the correct number line. (2p)



$-1 \leq x < 3$

$1 < x \leq 3$



TOTAL: 30 points

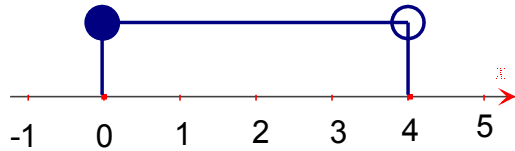
Příloha 6.

Name:

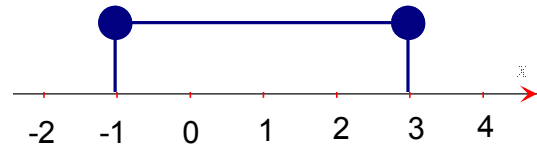
**TEST – INEQUALITIES**

**1. Write down an inequality for each of the diagrams: (each 3 points)**

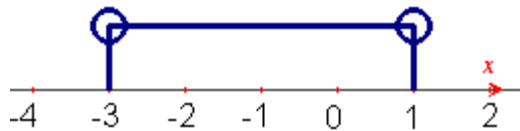
a)



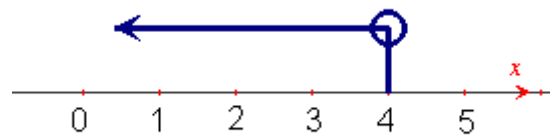
b)



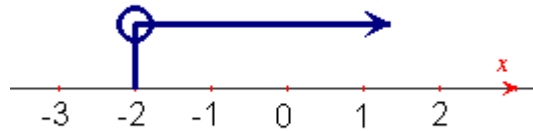
c)



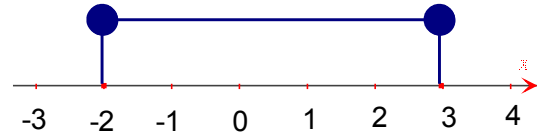
d)



e)



f)



**2. Draw the number lines and describe the sets of possible values:  
(each 3 points)**

a)  $x \geq 3$

c)  $x \leq 5$

b)  $x < -1$

d)  $x > 2$

**3. Solve the inequalities: (each 3 points)**

a)  $10x < -2$

f)  $17 + 4x < 33$

b)  $\frac{3x}{4} > -9$

g)  $3x + 2 > 11$

c)  $5(x + 2) \geq 25$

h)  $3(x + 2) > 24$

d)  $4(x + 3) \leq 32$

i)  $3x \geq 27$

e)  $3x + 12 \leq 30$

j)  $\frac{2x}{3} > 9$

**4. Extra points: Solve double inequalities and draw the number lines:**

a)  $-3 \leq x \leq -2$

b)  $0 \geq x > -3$

**TOTAL:**



**Příloha 7.**

When we have graphical inequalities, we have a graph with a straight line (boundary line). This line is a solution of the equation.

We will have two equations in this simultaneous equations and we will try to find their COMMON solution by the graph. The solution can be:

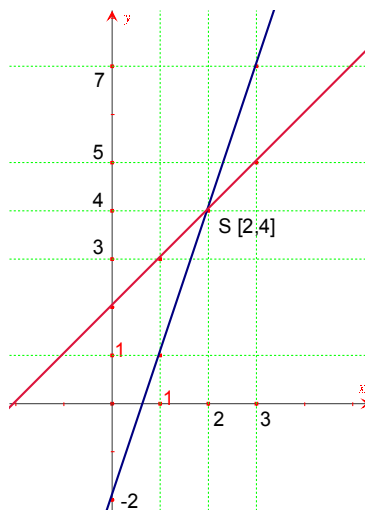
- one point..... when the lines are not parallel or identical
- a straight line..... for identical lines
- it has no solution..... for the parallel lines

E.g.  $y = 3x - 2$   
 $y = x + 2$

1. Fill the table:

x	0	1	2	3
$y = 3x - 2$	-2	1	4	7
$y = x + 2$	2	3	4	5

2. Draw the straight lines:



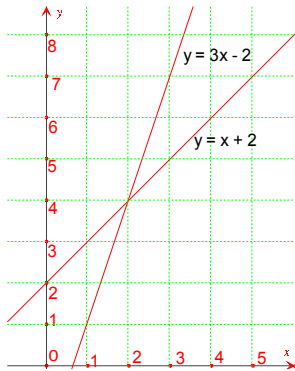
3. Find the solution. The solution is one point (intersection of the straight lines) with the coordinates S [2,4].

Exercises from the workbook to train this simultaneous equations.

**Příloha 8.**

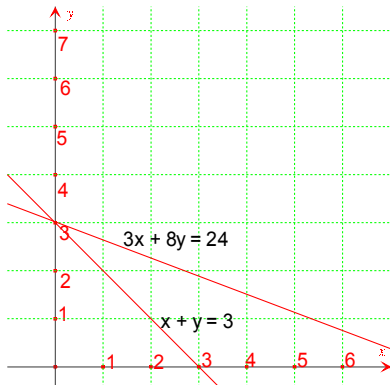
**SIMULTANEOUS EQUATIONS**

1. Write down the solutions of the equations by looking at the diagrams. Then check your answer by substituting them into the equations.



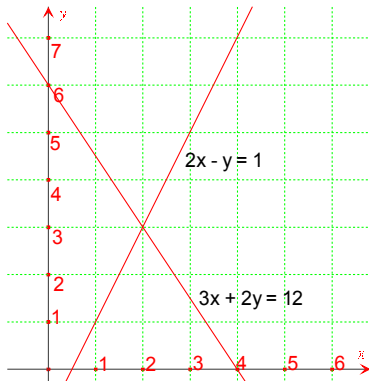
$$y = 3x - 2$$
$$y = x + 2$$

the result coordinates ( ; )



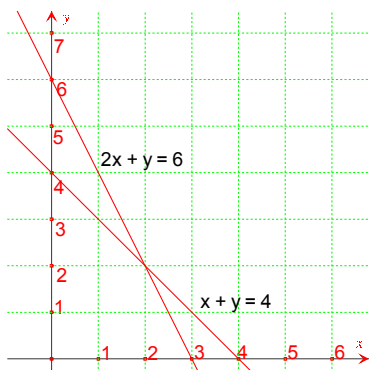
$$3x + 8y = 24$$
$$x + y = 3$$

the result coordinates ( ; )



$$2x - y = 1$$
$$3x + 2y = 12$$

the result coordinates ( ; )

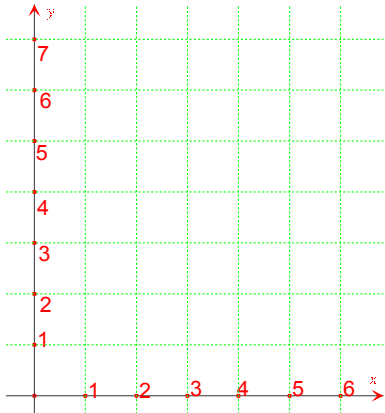


$$2x + y = 6$$
$$x + y = 4$$

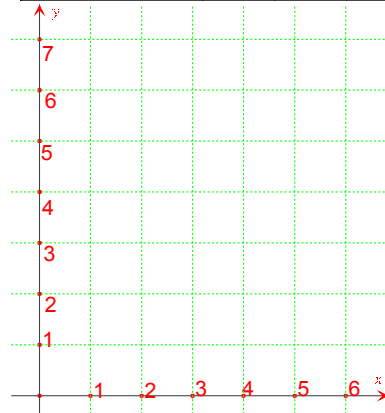
the result coordinates ( ; )

2. Complete the table, draw two straight lines on the grid and find the solution.

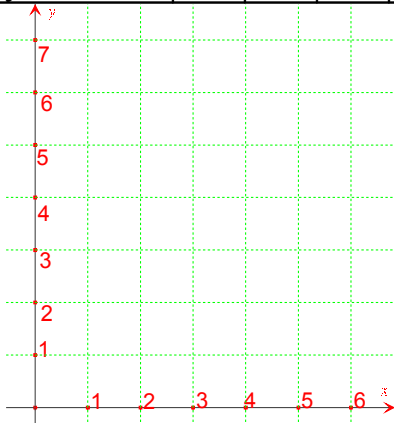
x	0	1	2	3
$y = x + 1$				
$y = 2x$				



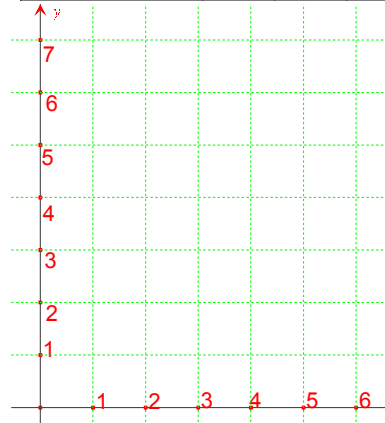
x	0	1	2	3
$y = x + 3$				
$y = 2x + 1$				



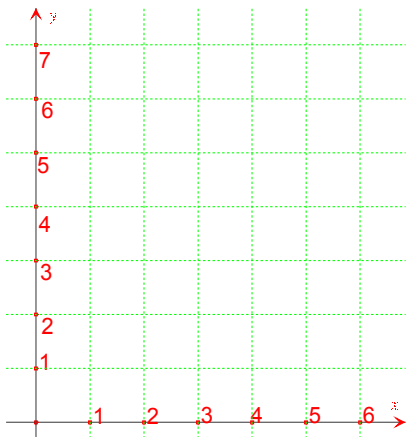
x	0	1	2	3
$y = \frac{1}{2}x + 4$				
$y = x + 2$				



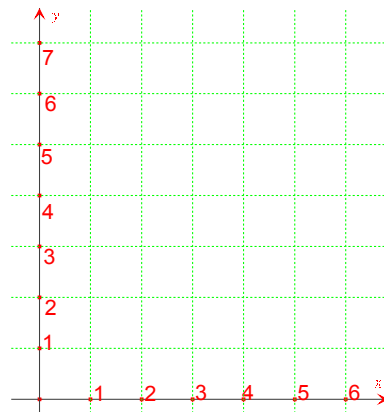
x	0	1	2	3
$y = x + 2\frac{1}{2}$				
$y = \frac{1}{2}x + 3$				



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



x	0	1	2	3
$y = x - 1$				
$y = 8 - x$				



## Příloha 9.

### SOLVING SIMULTANEOUS EQUATIONS

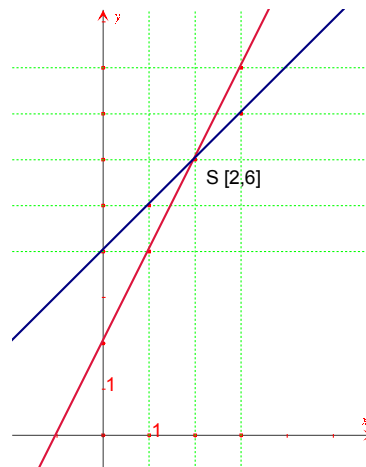
1. Graphical solution:  $y = x + 4$   
 $y = 2x + 2$

1. Fill in the table:

x	0	1	2	3
$y = x + 4$	4	5	6	7
$y = 2x + 2$	2	4	6	8

You can see here, that the value in  $x = 2$  is equal to 6 in both of cases. We can also find the solution in this way.

2. Draw the graph:



2. We can also use a numerical solution:

- when you are not happy with the graphical solution
- when the graphical result is not clear
- when there is not only one „y“ or the equation is not simple

a) numerical solution by substitution:

$$\begin{aligned}
 & y = x + 4 \\
 & \underline{y = 2x + 2} \quad \dots \text{ solution has to satisfy both of these equations!} \\
 & y = x + 4 \Rightarrow x = y - 4 \quad \dots \text{ we have to isolate one unknown} \\
 & \underline{y = 2x + 2} \\
 & y = 2 \cdot (y - 4) + 2 \\
 & y = 2y - 8 + 2 \\
 & y = 2y - 6 \\
 & y - 2y = -6 \\
 & -y = -6 / \cdot (-1) \\
 & \underline{\underline{y = 6}}
 \end{aligned}$$

substitute:

$$x = 6 - 4$$

$$\underline{\underline{x = 2}}$$

Check:

$$6 = 2 + 4$$

$$6 = 2 \cdot 2 + 2$$

The solution is (2,6)

Exercises to train to solve simultaneous equations.

## Příloha 10.

b) addition method:

$x + y = 6$  ..... we have +y and -y here, so we can add it!!!

$$\underline{x - y = 2}$$

$$2x = 8 / : 2$$

$$\underline{x = 4}$$

$$4 + y = 6 / - 4$$

$$4 + y - 4 = 6 - 4$$

$$\underline{y = 2}$$

The solution is (4,2)

c) subtraction method:

$x + y = 5$  .....we have +x and +x here, so we can subtract it!!!

$$\underline{x + 2y = 8}$$

$$- y = - 3 / : (- 1)$$

$$\underline{y = 3}$$

$$x + 3 = 5$$

$$x + 3 - 3 = 5 - 3$$

$$\underline{x = 2}$$

The solution is (2,3)

Exercises to train this addition / subtraction methods.

### 11.3. Matice Školské

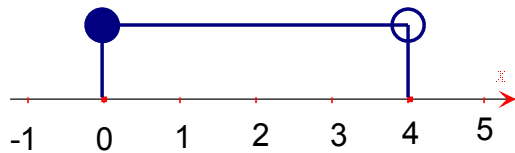
Příloha 11.

Name: .....

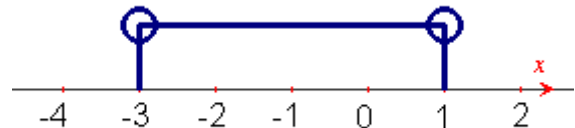
#### CHECK TEST

1. Write down an inequality for each of the diagrams.

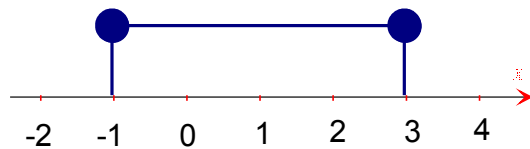
a)



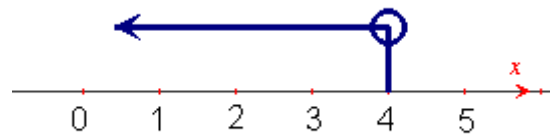
c)



b)



d)



2. Draw the number lines and describe the sets of possible values.

e)  $x \geq 3$

f)  $x < -1$

3. Solve the inequalities.

k)  $10x < -2$

m)  $5(x + 2) \geq 25$

l)  $\frac{3x}{4} > -9$

n)  $4(x + 3) \leq 32$

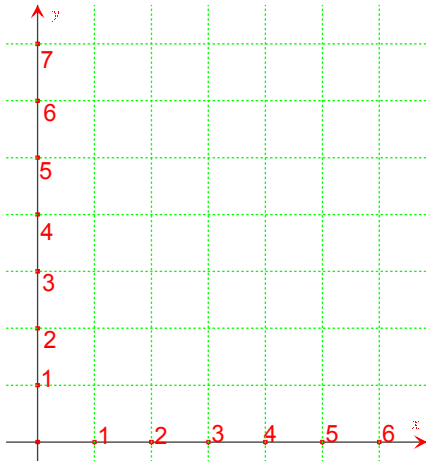
4. Solve double inequalities and draw the number lines.

a)  $-3 \leq x \leq -2$

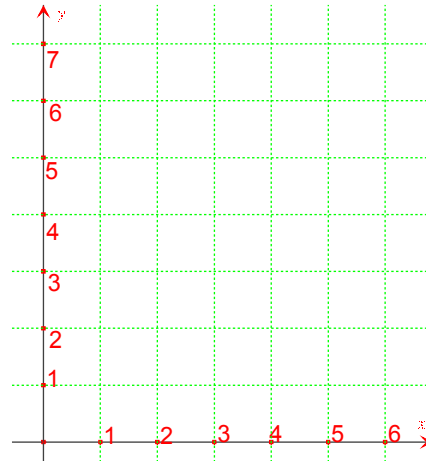
b)  $0 \geq x > -3$

5. Complete the table, draw the straight line on your axes and find the solution.

x	0	1	2	3
$y \leq x + 1$				



x	0	1	2	3
$y \geq \frac{1}{2}x + 4$				



6. Did you like this mathematic lessons in English?  
(Líbily se Ti tyto hodiny matematiky v angličtině?)

7. What did you like the most and what did you like the less in this lessons?

(Co se Ti na těchto hodinách líbilo nejvíc a co nejmíň?)

8. Some more comments? E.g. What topic would you like to learn in English next time?, What would you add to this lessons?, and so on...

(Další komentáře, např. které téma by se Ti líbilo v Aj příště?, co bys do těchto hodin přidal/přidala?, atd.)

Thank you! :-)

**CHECK TEST**

1. Write the formula for the cube volume and the cube surface. Find the volume and the surface of the cube with  $a = 3$  cm.

$V =$  .....

$S =$  .....

Answer: .....

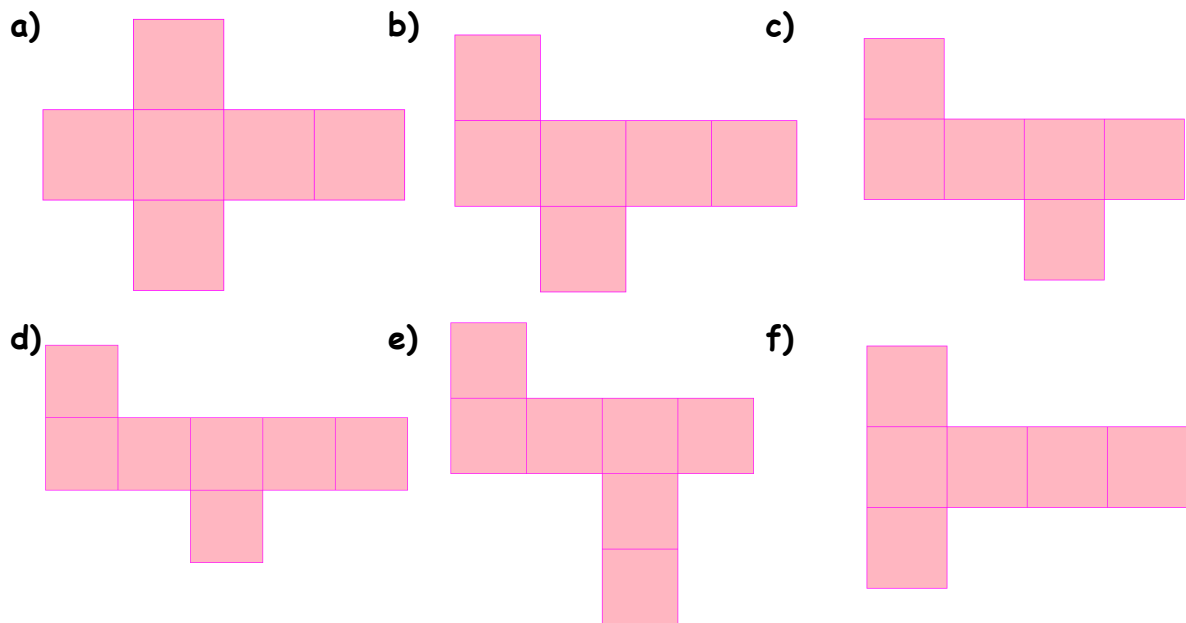
2. Write the formula for the cuboid volume and the cuboid surface. Find the volume and the surface of the cuboid with  $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm and  $c = 2$  cm.

$V =$  .....

$S =$  .....

Answer: .....

3. Which of these area patterns represents the cube surface area?



- 4. How many faces has the cube? .....
- How many edges has the cube? .....
- How many diagonals has the cube? .....
- How many vertexes has the cube? .....



5. Which units do we use to express the volume? .....  
Which units do we use to express the surface area? .....

6. Draw and describe the cube.

7. Write down how would you read this equation.  $X = a \cdot b + (c + d)$

.....

8. What is the volume of the box with the base-side  $a = 5$  cm,  $b = 4$  cm and the height  $h = 10$  cm?

---

9. Did you like this mathematic lessons in English?

(Líbily se Ti tyto hodiny matematiky v angličtině?)

10. What did you like the most and what did you like the less in this lessons?(Co se Ti na těchto hodinách líbilo nejvíc a co nejmíň?)

11. Some more comments? E.g. What topic would you like to learn in English next time?, What would you add to this lessons?, and so on...

(Další komentáře, např. které téma by se Ti líbilo v Aj příště?, co bys do těchto hodin přidal/přidala?, atd.)

Thank you! :-)

Příloha 13.

Name: .....

**CHECK TEST:**

**1. Write as a percent:**

- a)  $\frac{99}{100}$  .....
- b) 8 out of 100 .....

- c) 56 hundredths .....
- d) 0,56 .....

**2. Write as a fraction and simplify it:**

- a) 22% .....

- b) 150% .....

**3. Write as a percent:**

- a)  $\frac{1}{2}$  .....

- b)  $\frac{2}{2}$  .....

**4. Find the part of the whole:**

- a) 2% out of 90 .....
- b) 25% out of 96 .....

- c) 50% out of 40 .....
- d) 100% out of 90 .....

**5. Find the whole:**

- a) 20% is 6 .....

- b) 60% is 21 .....

**6. There are 40 students in the Mathematic Club. 8 of them is new there. What percent of students is new in the Mathematic Club?**

Answer: .....

**7. Find the percent of change, when the original amount is 46 and the final amount is 92. Is it decrease or increase?**

Answer: .....

**8. Fill the table:**

Original amount	Percent of change	Final amount	Increase/Decrease
500		640	
400	15% greater		
	40% smaller	900	

---

**9. Did you like this mathematic lessons in English?**

(Líbily se Ti tyto hodiny matematiky v angličtině?)

**10. What did you like the most and what did you like the less in this lessons?(Co se Ti na těchto hodinách líbilo nejvíc a co nejmíň?)**

**11. Some more comments? E.g. What topic would you like to learn in English next time?, What would you add to this lessons?, and so on...**

(Další komentáře, např. které téma by se Ti líbilo v Aj příště?, co bys do těchto hodin přidal/přidala?, atd.)

**Thank you! :-)**

## 11.4. Global School

### Tabulka 6.

Seznam žáků v Global school a jejich rozdělení do lavic. Žáci z Matice školské jsou podbarveni.

Lavice	Žáci	Lavice	Žáci
1 <sup>1</sup>	Václav Boleloucký, Pavel Beran (7A)	2	Radim Burda, Sabina Dusilová (7A)
3	Martina Fabiánová, Vilém Vlčnovský (8), Kristýna Jarolínová	4	Michal Chamra (7A), Ondřej Hanžl
5	Tomáš Herman, Tereza Komárková (7A), Jan Tošovský	6	Eliška Krychová (7A), Martina Valtrová
7	Lucie Jarošová, Iveta Marhounová (7A)	8	Zuzana Jimramovská, Adéla Martínková (7A), Simona Zahrádková
9	Yveta Jarošíková, Hana Mitášová (7A), Klára Němcová	10	Paztrik Juchelka, Pavel Otruba (7A)
11	Marie Koutná, Richard Grünfeld (8), Karolína Šťávovalá	12	Michaela Krákorová, Patrik Veselý (8)
13	Sabina Langerová, Karel Dvořák (7B)	14	Markéta Mlčuchová, Michaela Hronová, Jakub Chyňava (7B)
16	Michaela Novotná, Kristýna Ježková (7B), Sára Osouchová	17	Jan Pavliš, Václav Kloida (7B)
18	Šárka Raková, Jakub Grulich (8), Kateřina Vaverková	19	Lenka Rohlíková, Michala Szarvasová (7B), Barbora Pánková
20	Michal Schorm, Martin Janás (8)	21	Ondřej Šabacký, Martina Lomská (8), Marek Vávra

Tabulka 6: Vysvětlivky: 7A – žák navštěvuje 7.A., 7B – žák navštěvuje 7.B., 8 – žák navštěvuje 8.B.

<sup>1</sup> Pozn. V této lavici se vyskytuje navíc jméno Andrea Nová. Tato žákyně je uměle vytvořena hlavně za účelem mé kontroly jako virtuálního učitele. Více v kapitole 6.1.

## 12. Výukové materiály

Seznam témat výukových materiálů a jim odpovídajících audio souborů

- převody jednotek – složka converting of units (cvičení 3 ve složce Ex.3. - Answers and Questions)
- nerovnice – složka inequalities
- grafy – složka graphs
- obsah, povrch, objem – složka volume and surface
- procenta – složka percents

## 12.1. 1<sup>st</sup> topic - CONVERTING OF THE UNITS – PŘEVODY JEDNOTEK

### 1. Vocabulary - slovní zásoba: (Recorded by Ananias Haiduwa, Namibia)

unit		jednotka	
Imperial units		britské jednotky	
length	millimetre	délka	milimetr (mm)
	centimetre		centimetr (cm)
	decimetre		decimetr (dm)
	metre		metr (m)
	kilometre		kilometr (km)
Imperial units:	inch	Britské:	palec, coul (in)
	foot		stopa (pl. feet) (ft)
	yard		yard (yd)
	mile		míle (mile)
area	square millimetre	plocha	milimetr čtvereční (mm <sup>2</sup> )
	square centimetre		centimetr čtvereční (cm <sup>2</sup> )
	square metre		metr čtvereční (m <sup>2</sup> )
	square kilometre		kilometr čtvereční (km <sup>2</sup> )
Imperial units:	square inch	Britské:	palec čtvereční (in <sup>2</sup> )
	square foot		stopa čtvereční (ft <sup>2</sup> )
	square yard		yard čtvereční (yd <sup>2</sup> )
	acre		akr (A)
volume	cubic millimetre	objem	milimetr krychlový (mm <sup>3</sup> )
	cubic centimetre		centimetr krychlový (cm <sup>3</sup> )
	cubic metre		metr krychlový (m <sup>3</sup> )
	cubic kilometre		kilometr krychlový (km <sup>3</sup> )
Imperial units:	cubic inch	Britské:	palec krychlový (in <sup>3</sup> )
	cubic foot		stopa krychlový (ft <sup>3</sup> )
	cubic yard		yard krychlový (yd <sup>3</sup> )
weight / mass	milligram	hmotnost	miligram (mg)
	gram		gram (g)
	kilogram		kilogram (kg)
	tonne		tuna (t)
Imperial units:	ounce	Britské:	ounce (oz)
	stone		kámen (stone)
	hundredweight		(cwt)
	libra, pound		libra (lb)
	ton		tuna (ton)
capacity	milliliter	objem	millilitr (ml)

Imperial units:	litre	Britské:	litr (l)
	fluid ounce		unce (fl oz)
	cup		šálek (c)
	pint		pinta (pt)
	quart		kvart (qt)
	gallon		galon (gal)
to convert / change		převést	
equal		rovnat se	
metric unit		metrická jednotka, měrná jednotka,	
		jednotka míry	
square unit		čtvereční jednotka	
cube unit		krychlová jednotka	
units of length		jednotky délky	
units of area		jednotky plochy	
units of mass / weight		jednotky váhy	
units of volume		jednotky objemu	
distance		vzdálenost	
map scale (e.g. 1:100 000 we read „one		měřítko mapy (např. 1:100 000 čteme	
<u>to</u> one hundred thousands)		jedna <u>ku</u> sto tisícům)	

Note: meter (AmE) X metre (GB).....Be carefull to unify your endings!!!!  
(ment for units of length!)

### Use:

.....unit of measurement, time unit

.....it is about four metres in length

.....restricted area (nepovoláním vstup zakázán), play area (hřiště) etc.

## Metric and Imperial units

### **Metric units of length:**

$$1 \text{ km} = 1,000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

### **Imperial units of length:**

$$1 \text{ mile} = 1,760 \text{ yd} = 5280 \text{ ft}$$

$$1 \text{ yd} = 3 \text{ ft} = 36 \text{ in}$$

$$1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$$

### **Metric units of area:**

$$1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 10,000 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ km}^2 = 1,000,000 \text{ m}^2$$

### **Imperial units of area:**

$$144 \text{ in}^2 = 1 \text{ ft}^2$$

$$9 \text{ ft}^2 = 1 \text{ yd}^2$$

$$4840 \text{ yd}^2 = 1 \text{ A}$$

### **Metric units of volume:**

$$1 \text{ cm}^3 = 1,000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1,000,000 \text{ cm}^3$$

### **Imperial units of volume:**

$$1728 \text{ in}^3 = 1 \text{ ft}^3$$

$$27 \text{ ft}^3 = 1 \text{ yd}^3$$

### **Metric units of mass / weight:**

$$1 \text{ t} = 1,000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 1,000 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 1,000 \text{ mg}$$

### **Imperial units of mass:**

$$1 \text{ ton} = 2,240 \text{ lb} = 2000 \text{ lb}$$

$$1 \text{ cwt} = 112 \text{ lb (GB)} = 100 \text{ lb (USA)}$$

$$1 \text{ stone} = 14 \text{ lb} = 6.35 \text{ kg}$$

$$1 \text{ lb} = 16 \text{ oz}$$



**Metric units of capacity:**

$$1 \text{ l} = 1,000 \text{ ml}$$

$$1 \text{ l} = 1,000 \text{ cm}^3$$

**Rough conversion between  
metric and Imperial units:**

$$1 \text{ km} \approx \frac{1}{2} \text{ mile}$$

$$1 \text{ yard} \approx 1 \text{ m}$$

$$1 \text{ kg} \approx 2 \text{ lb}$$

$$1 \text{ tonne} \approx 1 \text{ ton}$$

**Imperial units of capacity:**

$$1 \text{ gal} = 4 \text{ qt} = 4.546 \text{ l (GB)} = 3.785 \text{ l (AmE)}$$

$$1 \text{ qt} = 2 \text{ pt}$$

$$1 \text{ pt} = 2 \text{ c} = 0.568 \text{ l}$$

$$1 \text{ c} = 8 \text{ fl oz}$$

$$1 \text{ fl oz} = 0.028 \text{ l}$$

**Better approximation:**

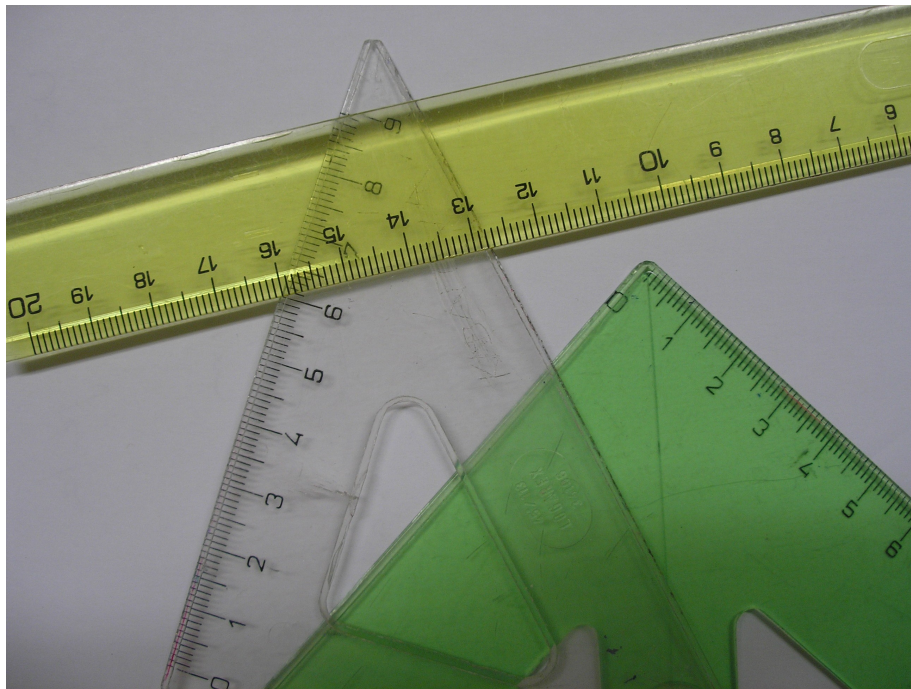
$$5 \text{ miles} \approx 8 \text{ km}$$

$$1 \text{ in} \approx 2.5 \text{ cm}$$

$$1 \text{ kg} \approx 2.2 \text{ lb}$$

$$1 \text{ stone} \approx 6.35 \text{ kg}$$

$$1 \text{ foot} \approx 30.48 \text{ cm}$$



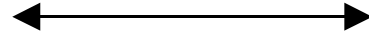
### 3. Theory:

**Length** - what is the distance between the ends of something.

The basic unit is the metre (m).

Smaller dimensions are dm, cm and mm.

The longer length is in km.

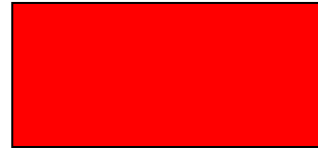


**Area** - how large the thing in the plane is.

The basic unit is a metre square ( $m^2$ ).

Smaller dimensions are  $cm^2$  and  $mm^2$ .

The larger is  $km^2$ .



**Volume** - how much space a certain region occupies (shaded)

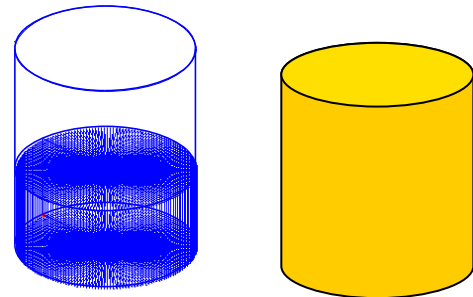
**Capacity**- maximum amount, which can the container hold (full)

The basic unit is a liter (l).

Smaller is ml.

One ml fits into a cube with all edges 1 cm long, it means:

$1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$  and also  $1\text{ l} = 1,000\text{ cm}^3$



**Mass / Weight** - how heavy something is.

The Basic unit is a kilogram (kg).

Smaller units are g and mg.

1 ml of water has a mass of about 1 g, it means:  $1\text{ ml} = 1\text{ g}$  and also  $1\text{ l} = 1\text{ kg}$

### How to work with units

When we need to express e.g. some length given from metres into centimetres, we have to convert units.

We know from the metric system given above, that in this case 1 metre is equal to 100 centimetres (1 m = 100 cm).

It means:

e. g.: **5,5 m = ? cm** we have to multiply this number 5,5 by 100 to get it in centimetres.

$$5,5 \text{ m} = 5,5 \cdot 100 \text{ cm}$$

$$\underline{\underline{5,5 \text{ m} = 550 \text{ cm}}}$$

On the other hand, when we need to convert the units from centimetres into metres (it means from the smaller - shorter units to the bigger - longer ones), we have to use our formulas in the other direction.

We know, that 1 m = 100 cm, which also means that 1 cm =  $\frac{1}{100}$  m.

E.g.: **237 cm = ? m** we have to divide this number 237 by 100 to get it in metres

$$237 \text{ cm} = \frac{237}{100} \text{ m}$$

$$\underline{\underline{237 \text{ cm} = 2.37 \text{ m}}}$$

**Recapitulation** (Zdroj: <http://www.aaamath.com/mea69-metric-meter.html>, 12.12.2006)

When we convert units of length, in general we shift the decimal point to the right we convert from bigger units to smaller ones and we shift the decimal point to the left when we convert from smaller units to bigger ones.

As we move down the units, the next unit is one tenth as long. As we move upward, each unit is 10 times as long.

When we convert square units, we double the number of decimal places.

When we convert cubic units, we triplicate the number of decimal places.

The shift direction is kept.

## **ACTIVITIES:**

**1. Vocabulary dictations** – random choice of dictated words from the vocabulary.

### **2. Exercises:**

Convert these lengths to cm:

- a) 0.56 m
- b) 5.9 m
- c) 973.4 m
- d) 9 500 000 mm
- e) 521 000 mm
- f) 3 000 mm

Convert these lengths to mm:

- a) 3 500 cm
- b) 0.53 km
- c) 73 cm
- d) 34 000 cm
- e) 1.64 km
- f) 756 m

Convert these lengths to m:

- a) 3 500 000 mm
- b) 58 km
- c) 2 863 cm
- d) 34 000 mm
- e) 0.64 km
- f) 756 cm

Convert these volumes to mm<sup>3</sup>:

- a) 7.3 cm<sup>3</sup>
- b) 24.5 cm<sup>3</sup>
- c) 0.92 cm<sup>3</sup>
- d) 256.3 m<sup>3</sup>
- e) 0.34 m<sup>3</sup>
- f) 0.025 m<sup>3</sup>

Convert these volumes to cm<sup>3</sup>:

- a) 50 000 mm<sup>3</sup>
- b) 32 000 mm<sup>3</sup>
- c) 46 mm<sup>3</sup>
- d) 8 m<sup>3</sup>
- e) 14.4 m<sup>3</sup>
- f) 0.57 m<sup>3</sup>

Convert these volumes to m<sup>3</sup>:

- a) 9 000 000 cm<sup>3</sup>
- b) 5 400 000 cm<sup>3</sup>
- c) 83 cm<sup>3</sup>
- d) 7 950 000 mm<sup>3</sup>
- e) 456 000 mm<sup>3</sup>
- f) 67 900 000 mm<sup>3</sup>

Convert these areas to  $\text{cm}^2$ :

- a)  $3\,500\,000\text{ mm}^2$
- b)  $58\text{ m}^2$
- c)  $2\,863\text{ mm}^2$
- d)  $34\,000\text{ mm}^2$
- e)  $0.64\text{ m}^2$
- f)  $756\text{ mm}^2$

Convert these areas to  $\text{mm}^2$ :

- a)  $3\,500\text{ cm}^2$
- b)  $58\text{ m}^2$
- c)  $20\,863\text{ cm}^2$
- d)  $340\text{ cm}^2$
- e)  $0.64\text{ m}^2$
- f)  $75\text{ m}^2$

Convert these areas to  $\text{m}^2$ :

- a)  $4\,800\,000\text{ mm}^2$
- b)  $58\text{ cm}^2$
- c)  $2\,863\text{ mm}^2$
- d)  $34\,000\text{ mm}^2$
- e)  $0.64\text{ cm}^2$
- f)  $756\text{ mm}^2$

Convert the masses to tonne, kg or mg:

- a)  $1\,500\text{ mg} =$  kg
- b)  $450\,600\text{ mg} =$  t
- c)  $4.6\text{ t} =$  kg
- d)  $34.7\text{ kg} =$  mg
- e)  $23\,000\text{ kg} =$  t
- f)  $683\text{ kg} =$  mg

Convert the units of volume to litres and ml:

- a)  $2\,400\text{ cm}^3$
- b)  $56\text{ m}^3$
- c)  $5\,900\,000\text{ mm}^3$
- d)  $780\,000\text{ mm}^3$
- e)  $7.9\text{ cm}^3$
- f)  $0.25\text{ m}^3$

**3. Choose one of the offered words and fill the gaps.**

Area	Volume	Length
Weight		Capacity

How heavy are you? My \_\_\_\_\_ is 75 kilos.

The \_\_\_\_\_ of a thing is the distance between its ends.

The maximum \_\_\_\_\_ of the container is 150 litres.

My desk has an \_\_\_\_\_ of 2.5 m<sup>2</sup>.

Which word didn't find its place? \_\_\_\_\_

Try to make some sentence to use this last word. \_\_\_\_\_.

**3. Filling gaps and multiple-choice test: FOR TEACHER**

Listen this exercise from the converting of units file, unit Ex.3.

Listen and fill the gaps in the text, then answer the questions:

The lengths of sides of the football field is 70.5 m and 54 m.

What is the area of the football field?

- A) 3 780 m<sup>2</sup>
- B) 3 807 m<sup>2</sup> \*
- C) 3 870 m<sup>2</sup>

The capacity of the bag is 15 litres. What is the volume of this bag in m<sup>3</sup>?

- A) 1.5 m<sup>3</sup> \*
- B) 15 m<sup>3</sup>
- C) 1 50 m<sup>3</sup>

The distance of two cities on the map is 5.5 cm. The scale of this map is 1: 200 000. What is the real distance of these cities in kilometres?

- A) 1.1 km
- B) 11 km \*
- C) 110 km

\* correct answer

**Filling gaps and multiple-choice test: WORK SHEET FOR STUDENTS**

Listen and fill the gaps in the text, then answer the questions:

The lengths of sides of the football field is \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_.

What is the \_\_\_\_\_ of the football field?

- A)
- B)
- C)

The capacity of the bag is \_\_\_\_\_. What is the \_\_\_\_\_ of this bag in m<sup>3</sup>?

- A)
- B)
- C)

The distance of two cities on the map is \_\_\_\_\_. The scale of this map is \_\_\_\_\_.

What is the real distance of these cities in \_\_\_\_\_?

- A)
- B)
- C)



## 12.2. 2<sup>nd</sup> topic – INEQUALITIES – NEROVNICE

### 1. Vocabulary: (Recorded by Stu Gilliam)

inequality		nerovnost, nerovnice
symbol		symbol, znamínko, znak
greater than		větší než
less than		menší než
greater than or equal to		větší nebo rovno než
less than or equal to		menší nebo rovno než
number line		číselná osa
full point		plný bod
empty point		prázdný bod
set of possible values		množina řešení, množina možných hodnot
to satisfy		vyhovovat
to solve		řešit, vyřešit
to describe		popsat, charakterizovat
operations:	addition	operace: sčítání
	subtraction	odečítání
	division	dělení
	multiplication	násobení
negative number		záporné číslo
flip the sign		převrátit znamínko
graph		graf
to represent		představit, znázornit, symbolizovat
rectangular		pravoúhlý
axis / axes		osa / osy (nepravidelné!)
point		bod
coordinate		souřadnice
table		tabulka
to decide		rozhodnout, usoudit
full line		plná čára
dotted line		čárkovaná čára
to include		zahrnout, obsahovat
not included		nebýt obsahován
to fit		pasovat, sedět, odpovídat (čemu)
to shade		vystínovat
shaded part of the graph		vystínovaná část grafu
gap		mezera
according to		podle, na základě (čeho)

plane  
half-plane  
full line  
dotted line  
line / straight line

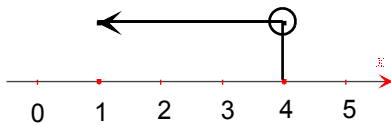
rovina  
polorovina  
plná čára  
čárkovaná čára  
přímka

## 2. Theory:

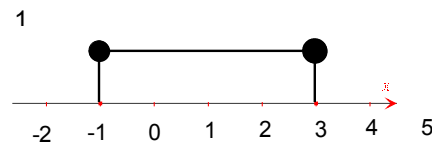
### Inequalities:

- four inequality symbols:  $\geq$  .....greater than or equal to  
 $\leq$  .....less than or equal to  
 $>$  .....greater than  
 $<$  .....less than
- we can represent inequalities on the number line, where we use:
  - ..... full point for symbols  $\geq$  and  $\leq$
  - .....empty point for symbols  $>$  and  $<$

e.g.: for  $x < 4$  we draw this number line (empty point)



e.g.2: for  $-1 \leq x \leq 3$  (both points are full)



- We can describe set of possible values which satisfies the inequality (we use the curly brackets).  
 e.g. for  $x < 4$  the set of possible values is:  
 $x = \{3, 2, 1, 0, -1, -2, \dots\}$

### Inequalities with not only one "x":

- We have to solve inequalities with not only one "x" to be able to draw the number line and describe the set of possible values
- We solve it the same way as we solve equations to get only one "x".
- We use addition, subtraction, division and multiplication.

$$\begin{aligned} \text{e.g.: } 6 + 3x > 15 & \quad / - 6 \\ 6 + 3x - 6 > 15 - 6 & \\ 3x > 9 & \quad / :3 \\ 3x/3 > 9/3 & \\ \underline{x > 3} & \end{aligned}$$

**(Be careful to write inequality signs below each other and use the operation to both sides of inequality!!!)**

### Inequalities with a negative number

- When you want to solve inequality which has a negative "x" number by division or multiplication, you have to flip the inequality sign

$$\begin{aligned} \text{e.g.: } 6 - 3x > 15 & \quad / - 6 \\ 6 - 3x - 6 > 15 - 6 & \\ -3x > 9 & \quad / :(-3) \\ -3x/(-3) > 9/(-3) & \quad \text{.....flip the sign!!!!} \\ \underline{x < 3} & \end{aligned}$$

### Graphical Inequalities:

- When we want to represent the inequality on graph by shading areas.
- Every graph has two rectangular axes x and y.
- Every point of the graph has two coordinates. We write (x,y).

Axes: x:  $y = 0$

y:  $x = 0$

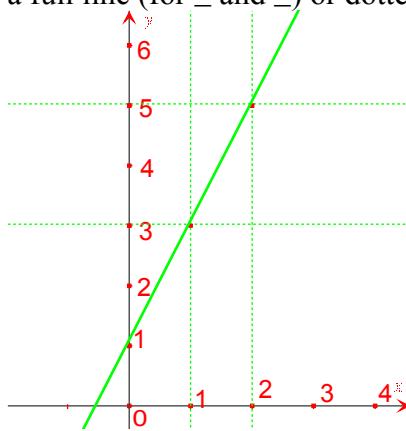
- Three steps to solve graphical inequality: on example  $y \geq 2x + 1$

1. Fill the table:

x	0	1	2
y	1	3	5

find this points in the coordinate system

2. Decide if there will be a full line (for  $\geq$  and  $\leq$ ) or dotted line (for  $>$  and  $<$ )



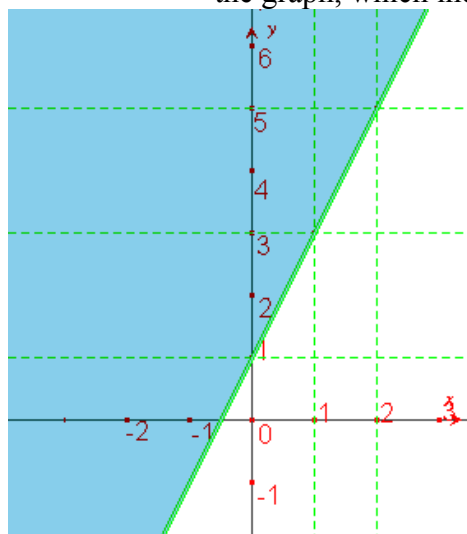
3. Find some point not included by the line (the best point is  $[0,0]$ , but only if it doesn't lie on the line) and check if it fits to the inequality.

in our case for point  $[0,0]$ :  $0 \geq 2 \cdot 0 + 1$

$$0 \geq 0 + 1$$

$0 \geq 1$ .....not true, it means this point doesn't fit to our inequality and we shade the other part of the graph

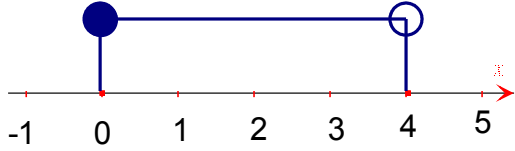
.....If it was true, it would be the second part of the graph, which includes this point



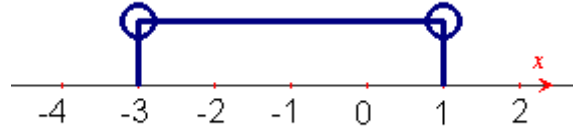
### 3. Activities:

1. Write down an inequality for each of the diagrams.

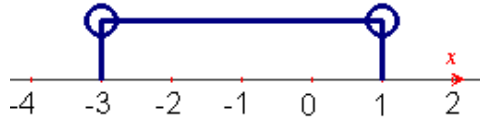
a)



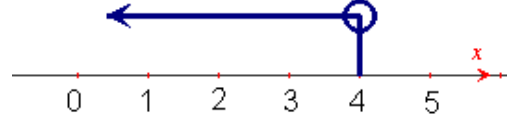
b)



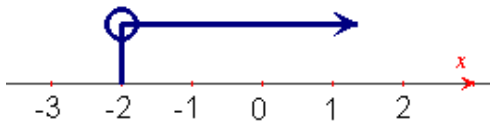
c)



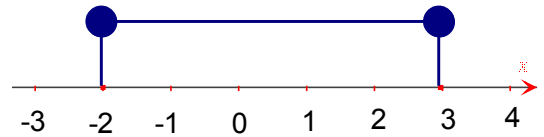
d)



e)



f)



2. Draw the number lines and describe the sets of possible values.

g)  $x \geq 3$

i)  $x \leq 5$

h)  $x < -1$

j)  $x > 2$

**3. Solve the inequalities.**

o)  $10x < -2$

t)  $17 + 4x < 33$

p)  $3x / 4 > -9$

u)  $3x + 2 > 11$

q)  $5(x + 2) \geq 25$

v)  $3(x + 2) > 24$

r)  $4(x + 3) \leq 32$

w)  $3x \geq 27$

s)  $3x + 12 \leq 30$

x)  $2x / 3 > 9$

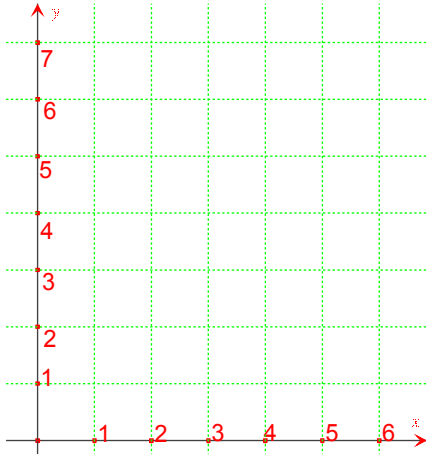
**4. Solve the double inequalities and draw the number lines.**

a)  $-3 \leq x \leq -2$

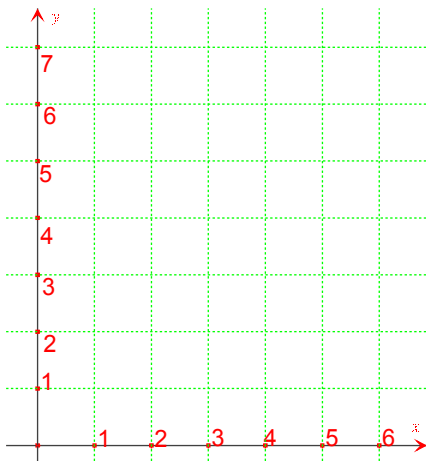
b)  $0 \geq x > -3$

5. Complete the table; draw the straight line on your axes and find the solution.

x	0	1	2	3
$y \leq x + 1$				



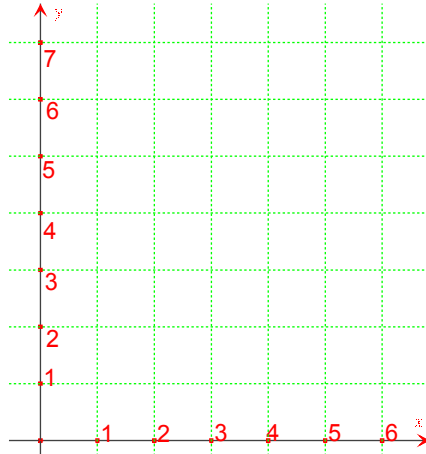
x	0	1	2	3
$y \geq \frac{1}{2}x + 4$				



x	0	1	2	3
$y \geq 2x - 1$				



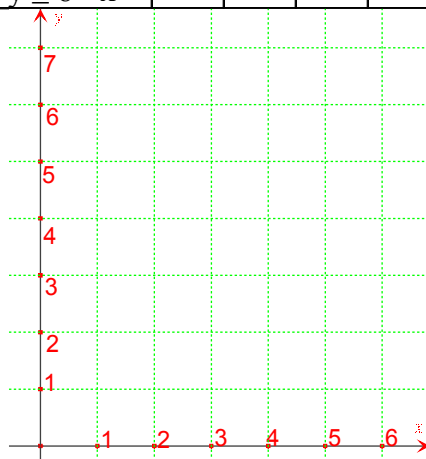
x	0	1	2	3
$y > 2x + 1$				



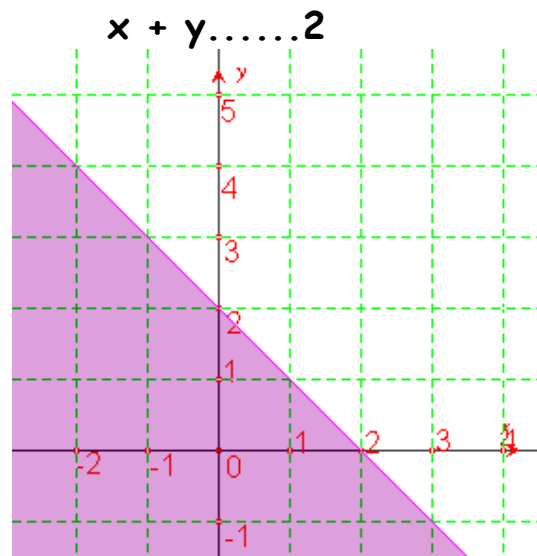
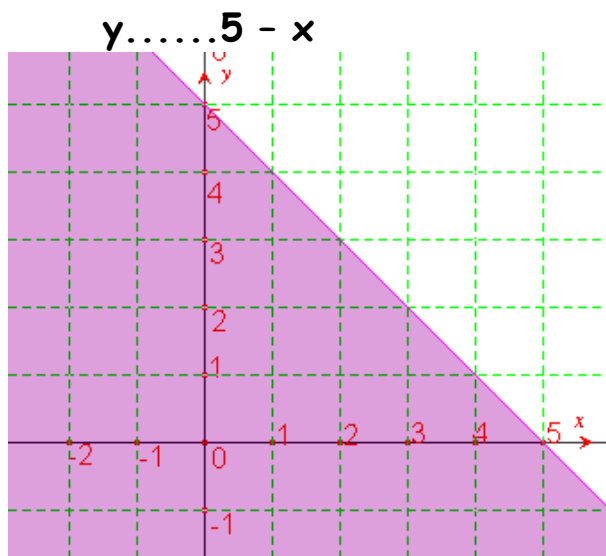
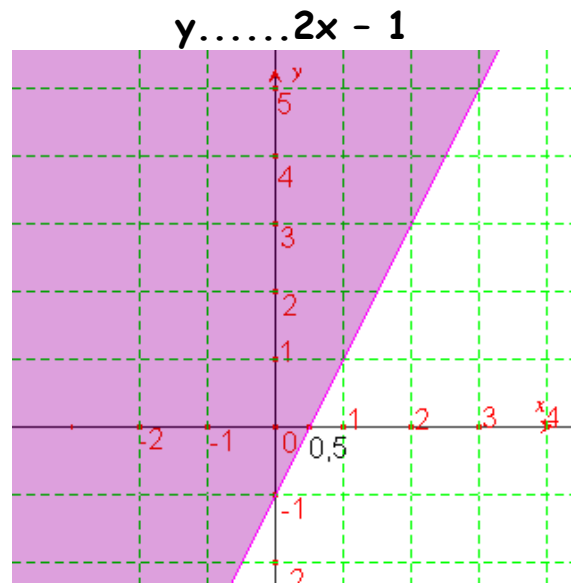
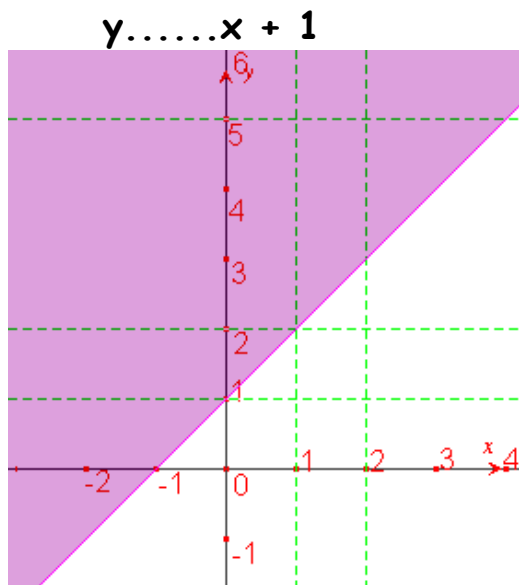
x	0	1	2	3
$y < x + 2\frac{1}{2}$				



x	0	1	2	3
$y \leq 8 - x$				



6. Fill the gap with the inequality sign ( $\geq$ ,  $\leq$ ,  $>$  or  $<$ ) according to the given graph.





## 12.3. 3<sup>rd</sup> topic – GRAPHS – GRAFY

### 1. Vocabulary: (Recorded by Stu Gilliam)

graph, diagram, chart	graf, diagram
statistic	statistika
probability	pravděpodobnost
phenomenon	jev, úkaz
trend	trend, sklon, tendence, směr
straight line graph	přímkový graf
course	směr
increasing	rostoucí, zvyšující se
decreasing	klesající, snižující se
constant	konstantní, stálý, neměnný
curved graph	křivkový graf
quadratic	kvadratický
cubic	krychlový, kubický
curve	křivka
scatter diagram, scattergram,	tečkový diagram
dot or point graph	
to approximate	přiblížit se, podobat se, odhadnout
correlation	vzájemný vztah, korelace
positive	kladný
negative	záporný
to indicate	ukazovat, dávat najevo, označit
strong	silný, ostrý
moderate	mírný, nevýrazný,
population	populace, obyvatelstvo
Venn diagram	Vénnův diagram
purpose	účel, smysl, záměr, cíl
intersection	průsečík
union	sjednocení
tree diagram	stromový diagram
compound event	složená událost
influence	vliv
to occur	stát se, přihodit se, udát se
bar graph, histogram	sloupcový diagram / graf
to compare	porovnat, srovnat, přirovnat
double-bar graph	dvojitý sloupcový diagram
circle graph / diagram / pie graph	koláčový graf / diagram
line graph	spojnicový diagram

percentage  
double-line graph  
presumptive

procento  
dvojitý spojnicový diagram  
pravděpodobný, předpokládaný

## 2. Theory:

We use following graphs mainly in statistics or probability. We can demonstrate some qualities of watched phenomenon in a various pictures. We can also meet these graphs in our casual life, as a various presentations, economic or bussiness trends, forecastes and so on.

We use:

- A straight line graph
- A curved graph
- A scattergram = dot (point) of data
- A Venn diagram
- A Tree diagram
- A bar graph
- A double bar graph
- A circle graph
- A line graph
- A double line graph

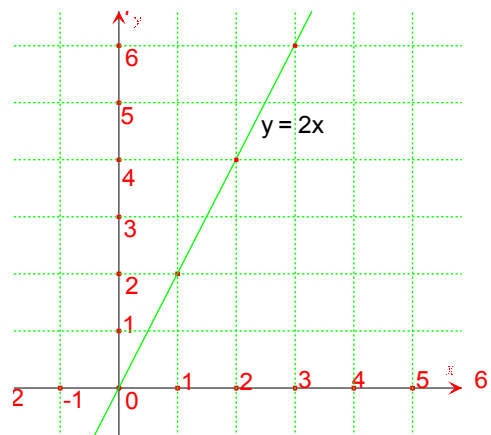
**A Straight Line Graph** - we show the linear course of an event.

It's a graph of some linear equation.

This graph can also be decreasing, increasing or constant.

e.g.  $y = 2x$  : We fill the table and draw a straight line

x	0	1	2	3
$y = 2x$	0	2	4	6

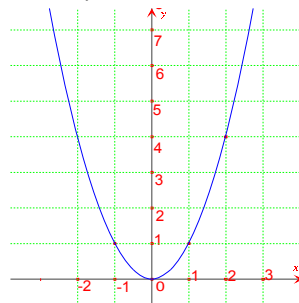


## A Curved Graph - we show the quadratic (cubic...) course of the event.

The graphical result of quadratic or cubic and others equations are curves.

e.g.  $y = x^2$  : We fill the table and draw the curve.

x	-1	0	1	2	3
$y = x^2$	1	0	1	4	9



## A Scattergram = Dot (point) Graph of Data

We draw the points into the coordinate system according to the table.

In statistics we want to try to draw a *line of best fit*, which is the line that most closely approximates the graph produced by the given set of points.

We can find here: positive correlation - increasing trend of the line

negative correlation - decreasing trend of the line

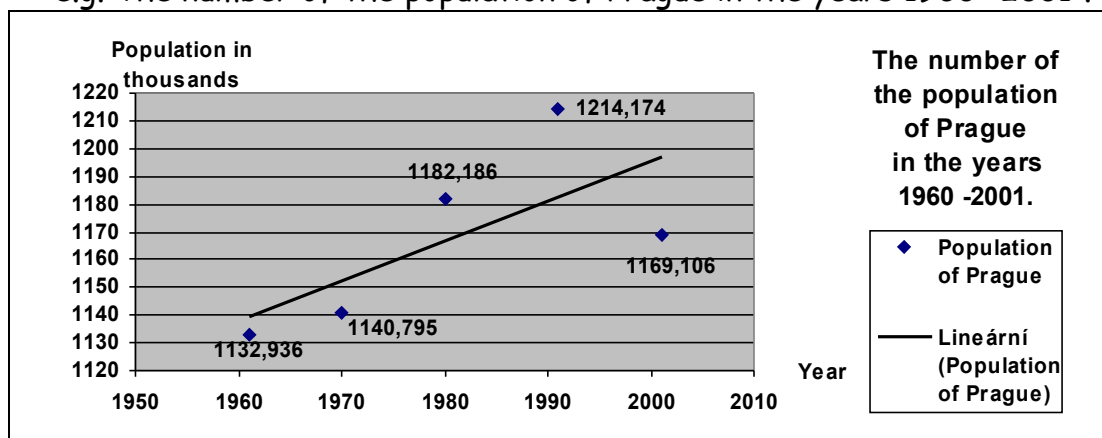
In some cases, the trend is neither increasing nor decreasing, it indicates a constant trend.

In some cases, no line of best fits can be drawn, which means there may be no correlation between the two sets of data.

If the points are close to the line, we say that there is a strong correlation.

If the points are loosely scattered about the line, we say that there is moderate correlation.

e.g. The number of the population of Prague in the years 1960 -2001<sup>2</sup>.

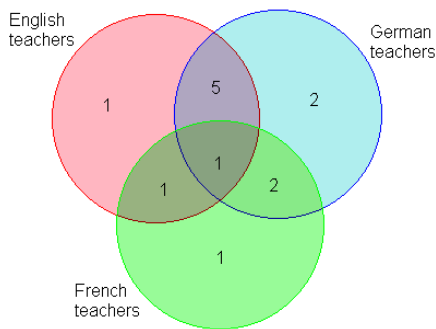


## A Venn Diagram - we can represent sets by the picture.

<sup>2</sup> The source: [http://www.czso.cz/csu/2003ediciplan.nsf/o/4120-03-casova\\_rada\\_1961\\_2001-6\\_vyvoj\\_obyvatelstva\\_ve\\_mestech\\_v\\_letech\\_1961\\_2001](http://www.czso.cz/csu/2003ediciplan.nsf/o/4120-03-casova_rada_1961_2001-6_vyvoj_obyvatelstva_ve_mestech_v_letech_1961_2001); 4.4.2007

Used mainly for calculating purposes. We can demonstrate an intersection, or an union, but we can also demonstrate addition or subtraction of the sets.

e.g. There are the teachers of English (E), German (G) and French (F) at a school. The E teach 8 of them, the G teach 10 of them and the F teach 5 of them. But E+G teach 6 of them, E+F teach 2 of them and G+F teach 3 of them. One of the also teacher all of these languages, meaning E +G+F. How many teachers are there?



To read the solution of the example we just add all of the numbers in the diagram, it means:

$$1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 5 = 13$$

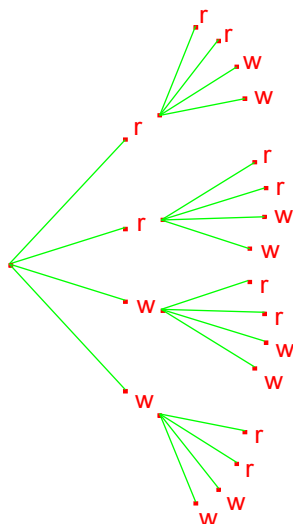
Answer is: There are 13 teachers of languages at the school.

**A Tree Diagram** - we use this diagram to show compound events, which are influenced by the relationship between separate events.

Independent events are events that do not influence one another. That is, each event occurs without changing the probability of the other event.

1,5

e.g. We have two white and two red balls in a box. We pick one, look at it and put it back. And now we want to find the probability, that when we pick again, it will be the same colour as the first one.



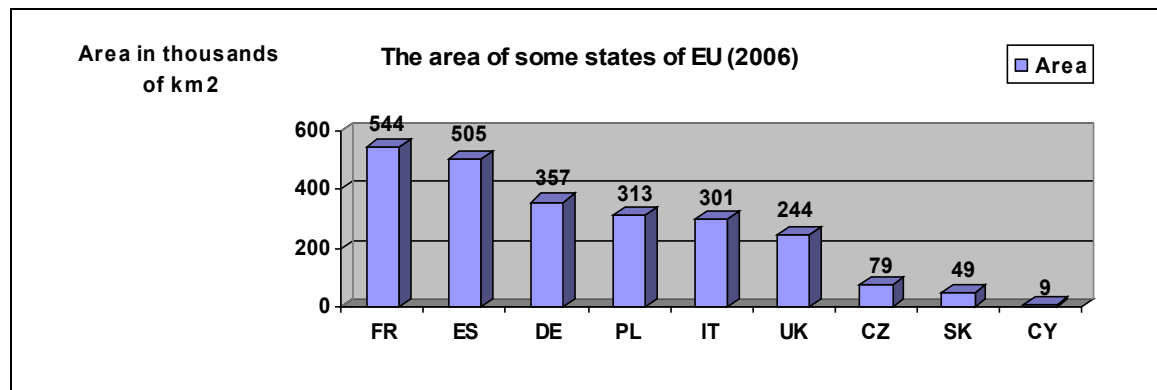
To read the tree diagram, move from the start to the first ball colour. („r“ means red colour and „w“ means white colour). The first pick can be first „r“, second „r“ or first „w“ or the second one. If the first pick is „r“, the second pick can be again r, r, w or w.

There are 16 possible outcomes, but only 8 of them are when the colours are the same in both picks. It means:

$$P(\text{same colour}) = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

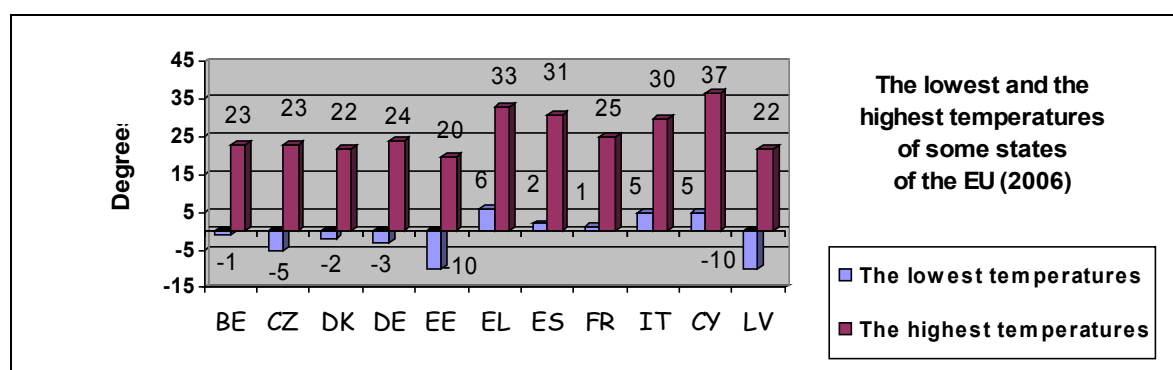
**A Bar Graph** - in this type of graph, we can compare same values for a different items.

e.g. In this case we can compare the area of some states of the EU<sup>3</sup>.



**A Double Bar Graph** - this graph compares two different datas for one item (in our case two extreme temperatures for one country).

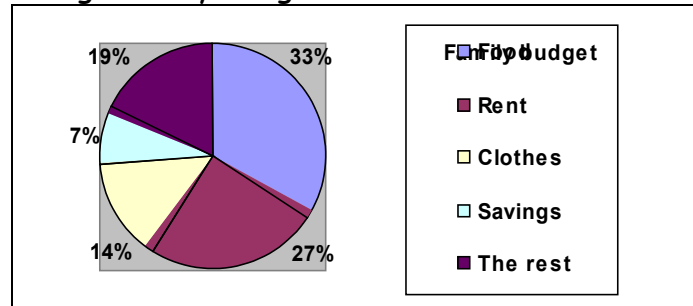
e.g. In the following graph, we can compare the lowest and the highest temperatures in some states of the EU. We can symbolise each item by the different colour. We can clearly see our comparison as the outcome.



<sup>3</sup> The source: Evropská společenství: **Základní fakta a čísla o Evropě a Evropanech**, Úřad pro úřední tisky Evropských společenství, Lucemburk, 2006, ISBN 92-894-9558-8.

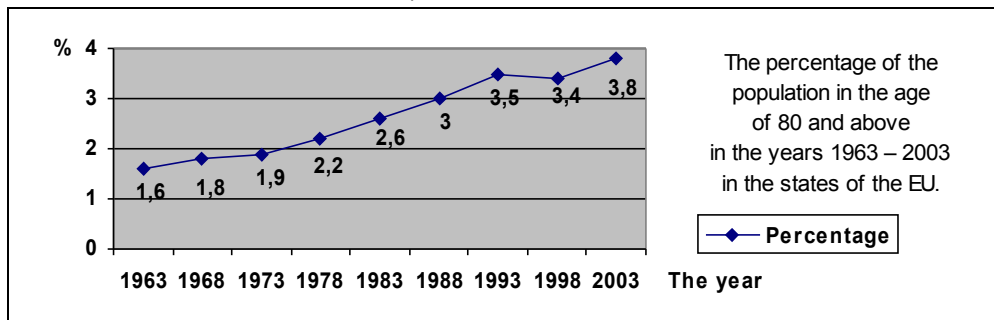
**A Circle Graph** - we use circle graphs to represent a proportional division of a whole. A full circle represents 100% and we can divide it into different parts (sectors).

e.g. : The average family budget.



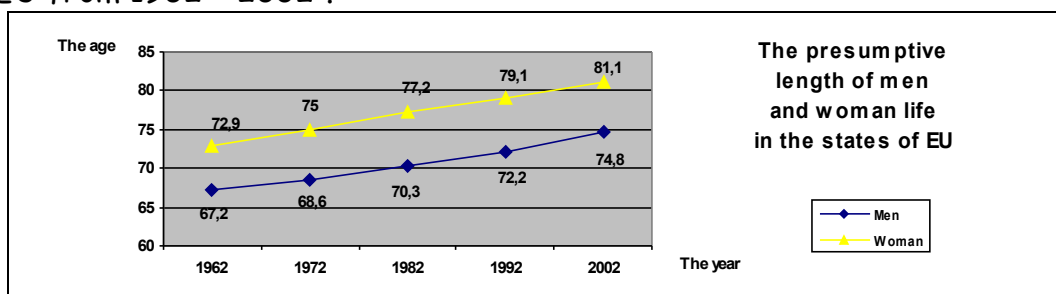
**A Line Graph** - we use this type of the graph when we want to show the trend of some event in the time or other order. We show the changes of the event.

e.g. The percentage of the population in the age of 80 and above in the years 1963 - 2003 in the states of the EU<sup>4</sup>.



**A Double Line Graph** - we use this type of graph to compare two changes over time in two sets of data.

e.g. The presumptive length of life for a man and woman in the states of the EU from 1962 - 2002<sup>5</sup>.



<sup>4</sup> The source: see link 3.

<sup>5</sup> The source: see link 3.

### 3. Activities: Worksheet

1. Find the best fitting graph for the given situation and solve the example.

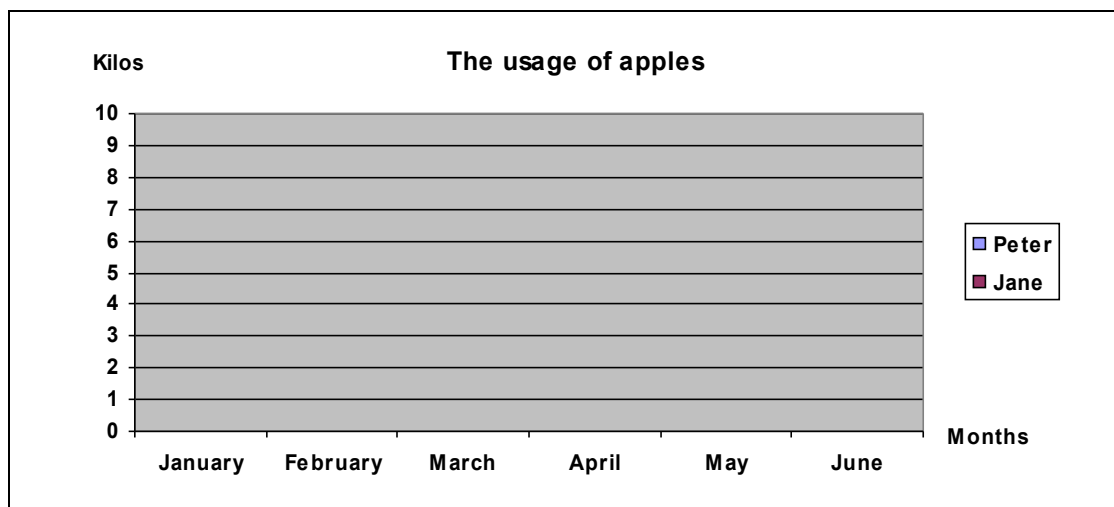
You have two boxes, each containing one red and one white ball. Without looking, choose a ball from each box. What is the probability of choosing the balls with these colours?

- a) red and white.....
- b) 2 red.....
- c) at least 1 red.....
- d) not white.....

2. Use the data in the table to draw double-bar graph.

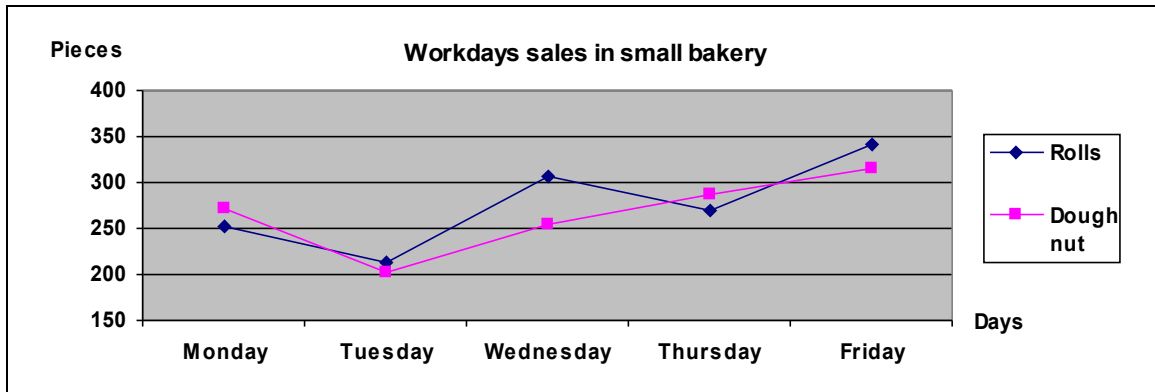
The usage of apples in kilos.

Month	January	February	March	April	May	June
Peter	1	3	3	4	3,5	5
Jane	3	4	5	6,5	7,5	9



3. Try to read the following graph and answer the given questions.





- How many rolls and doughnuts did they sold approximately on wednesday?.....
- How many pieces did they sold on thursday together?.....
- What is the best day to sell doughnuts? Why?.....

4. Which graph is the best to represent this example?

At school, there are 24 percent of the students, who like Mathematics, 23 percent who like languages, 9 percent who like History, 10 percent who like Geography, 7 percent who like Physics, 12 percent who like Arts and 15 who like Physical Education.

- What is the most popular subject and what is the least popular subject?  
.....
- If there is 600 students at school, how many of them like Mathematics and how many of them like History?  
.....

## 12.4. 4<sup>th</sup> topic – THE AREAS, VOLUMES AND THE SURFACES - OBSAHY, OBJEMY A POVRCHY

### 1. Vocabulary: (Recorded by Stu Gilliam)

area (A)	obsah (geometrický, plošný)
volume (V)	objem (prostorový)
capacity	objem (maximální), obsah (prostorový), kapacita
surface/surface area	povrch
hour hand	hodinová/malá ručička
minute hand	minutová/velká ručička
plane	rovina
space	prostor
solid	těleso
shaded	stínovaný, vybarvený
amount	množství
square unit	čtvereční jednotka
cube unit	krychlová jednotka
measure	měřit
polygon	polygon, mnohoúhelník
figure	útvár, obrazec (v geometrii)
to join	spojit
side	strana
character	vlastnost
result	výsledek
circle	kruh, kružnice
triangle	trojúhelník
square	čtverec, čtvercový
rectangle	obdélník
trapezoid	lichoběžník
parallelogram	rovnoběžník
diamond / rhombus	kosočtverec
pentagon	pětiúhelník
hexagon	šestiúhelník
to calculate the area / volume	spočítat obsah / objem
formula	vzorec
base (base-side)	podstava (základna)
height (h)	výška
half	polovina
radius (r)	poloměr

diameter (d)	průměr
Pi ( $\pi$ )	Pí
regular	pravidelný
parallel	rovnoběžný
diagonal	úhlopříčka
to divide	rozdělit
identical	shodný, totožný, identický
to substitute	dosadit
dimension	dimenze, rozměr
length	délka
width	šířka
sphere	koule
cylinder	válec
cube	krychle
cuboid	kvádr
cone	kužel
pyramid	jehlan
face	stěna (u těles)
circular (circular base)	kruhový (kruhová podstava)
arbitrary shape	libovolný tvar
prism	hranol
congruent	shodný, souhlasný
exactly	přesně
roughly	přibližně
arch	oblouk
angle	úhel
edge	hrana
vertex	vrchol
acute-angled triangle	ostroúhlý trojúhelník
obtuse-angled triangle	tupoúhlý trojúhelník
rectangular triangle	pravoúhlý trojúhelník
to describe	popsat
to specify	určit
value	hodnota
area pattern	těleso rozložené do plochy
boundary	hranice, mez, rozmezí
Phrases: filled to capacity - naplněný až po okraj, zcela zaplněný	
: space enclosed by the circle - prostor vymezený kružnicí	
: two dimensions (two-dimensional) = plane - dvourozměrný = rovina	
: three dimensions (tridimensional space) = space - trojrozměrný = prostor	

## 2. Theory:

Area - shows, how large something is in a plane (e.g. a red rectangle)

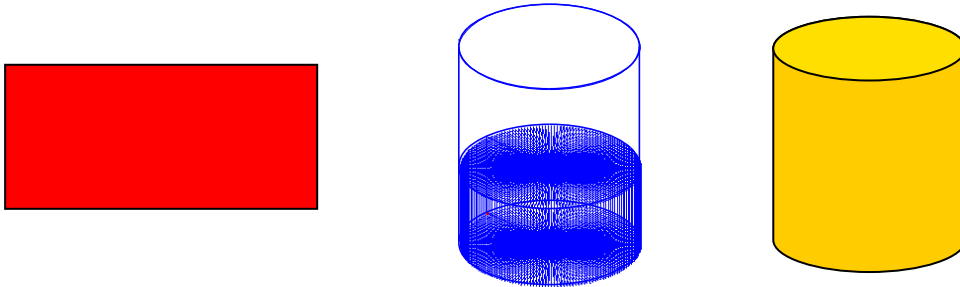
- We use square units here; the basic unit is in square metres ( $m^2$ ).

Volume - How much space a certain region occupies (e.g. the shaded part of a cylinder)

- We use a cubic units here, the basic unit is one liter (l)

Capacity - maximum amount, which the container can hold (e.g. the full part of a cylinder)

- We use a cube units here, the basic unit is one liter (l)
- $1\text{ l} = 1,000\text{ cm}^3 \rightarrow 1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$



### AREA:

We can measure the area of lots of polygons.

A polygon is a plane figure formed by joining three or more points in the plane. Some polygons have a special names according to the number of its sides or its characters.

We always get the square units as a result!

We have these polygons: a circle (no sides), a triangle (3 sides), a square (4 sides), a rectangle (4 sides), a trapezoid (4 sides), a parallelogram (4 sides), a diamond / a rhombus (4 sides), a pentagon (5 sides), a hexagon (6 sides), ...

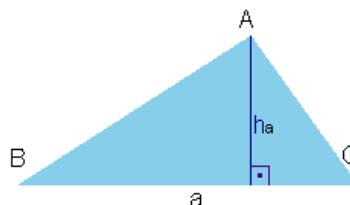
We use different formulas to calculate the areas of these polygons.

#### 1. A triangle

$$A = (a \cdot h_a) : 2 \quad \text{..... } a \sim \text{length of the triangle base-side}$$

$$h_a \sim \text{height of the triangle}$$

(Note: we can think the triangle area is a half of a parallelogram.)



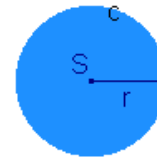
2. A circle

The space enclosed by a circle is the area of the circle.

$A = \pi \cdot r^2$  .....  $\pi = 3,141592...$

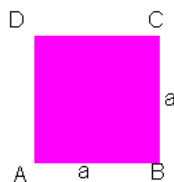
$r \sim$  radius of the circle

$A = \pi \cdot (d/2)^2$  ...  $d \sim$  diameter of the circle



3. A square

$A = a \cdot a = a^2$  .....  $a \sim$  length of the square side



4. A rectangle

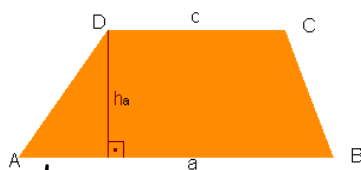
$A = a \cdot b$  .....  $a, b \sim$  lengths of the rectangle sides

5. A trapezoid (regular)

A trapezoid has two parallel bases ( $a, c$ ), one longer than the other.

$A = [(a + c) / 2] \cdot h_a$  .....  $a, c \sim$  lengths of the trapezoid bases

$h_a \sim$  height of the trapezoid



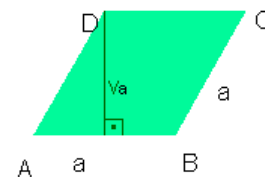
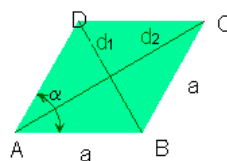
6. A diamond

We can use one of three formulas to calculate this area.

$A = a \cdot v_a$  .....  $a \sim$  length of the diamond side

$A = (d_1 \cdot d_2) / 2$  .....  $d_1, d_2 \sim$  length of a diagonals

$A = a^2 \cdot \sin \alpha$

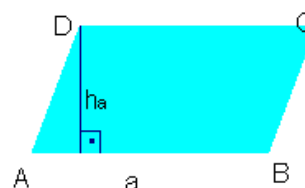


7. A parallelogram

The area of a parallelogram is the same as the area of a rectangle with the same base ( $a$ ) and height ( $h_a$ ).

$A = a \cdot h_a$  .....  $a \sim$  length of the parallelogram side

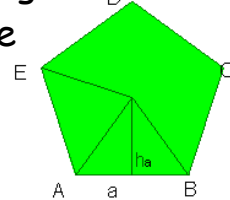
$h_a \sim$  height of the parallelogram



### 8. A pentagon

We can divide the pentagon into the five identical triangles. (It means that the formula is five times the formula of the triangle.)

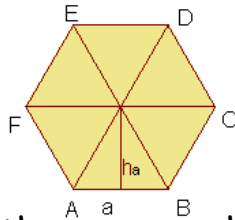
$$A = 5 \cdot [(a \cdot h_a) : 2] \quad \dots\dots a \sim \text{length of the parallelogram side} \\ h_a \sim \text{height of the triangle}$$



### 9. A hexagon

We can divide the hexagon into the six identical triangles. (It means that the formula is five times the formula of the triangle.)

$$A = 6 \cdot [(a \cdot h_a) : 2] = 3 \cdot (a \cdot h_a) \quad \dots a \sim \text{length of the parallelogram side} \\ h_a \sim \text{height of the triangle}$$



Note: To calculate the area, we have to substitute all of the values in the same units.

## VOLUME:

We measure the volume of the figures in the space (three dimensions - length, width, height).

We have these solids: A sphere, A cylinder, A cube, A cuboid, A cone, A pyramid, ...

The figures can be none, one or two bases and several faces.

The sphere neither has any base nor the face.

A cone has one circular base and no faces and the cylinder has two circular bases and no faces. Pyramids have one base (arbitrary shape) and several faces. The number of faces depends on the base shape (e.g. when the base is triangle, the pyramid has three faces. We would call this Triangular Pyramid).

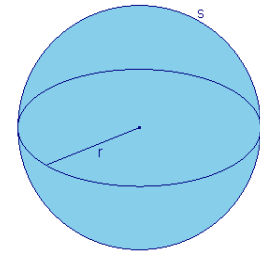
Prisms have two congruent parallel bases and several faces. The number of faces is equal to the number of the base sides.

We always get the cube units as a result.

To calculate the volume of these figures, we use different formulas.

1. A sphere

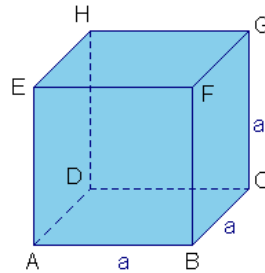
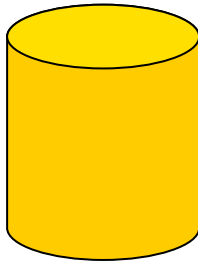
$$V = 4/3 \cdot (\pi \cdot r^3) \dots r \sim \text{radius of the sphere}$$



2. A cylinder

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h_c \dots r \sim \text{radius of a cylinder base}$$

$$h_c \sim \text{height of a cylinder}$$

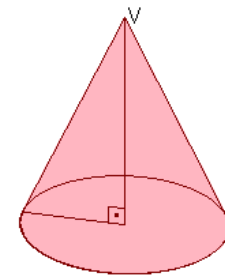


3. A cube

$$V = a \cdot a \cdot a = a^3 \dots a \sim \text{side of a cube}$$

4. A cuboid

$$V = a \cdot b \cdot c \dots a, b, c \sim \text{sides of a cuboid}$$



5. A cone

$$V = 1/3 \cdot A_b \cdot h_c = 1/3 \cdot (\pi \cdot r^2 \cdot h_c)$$

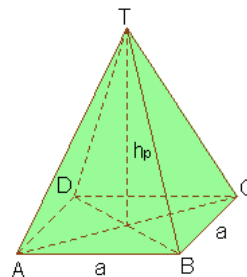
.....  $A_b \sim$  the area of a cube base  
 $h_c \sim$  the height of a cylinder  
 $r \sim$  the radius of a cube base

6. A pyramid

$$V = 1/3 \cdot (A_b \cdot h_p) \dots A_b \sim \text{the area of a pyramid base}$$

$$h_p \sim \text{the height of a pyramid}$$

$A_b$  depends which shape has a pyramid base. If it is a square,  $A_b = a \cdot a = a^2$ . If it is a rectangle,  $A_b = a \cdot b$ . If it is a triangle,  $A_b = (a \cdot v_t) / 2$ .



## A SURFACE AREA:

A sphere, A cylinder, A cube, A cuboid, A cone, a pyramid, Prisms, ...

### 1. Sphere

$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \dots r \sim \text{the radius of a sphere}$$

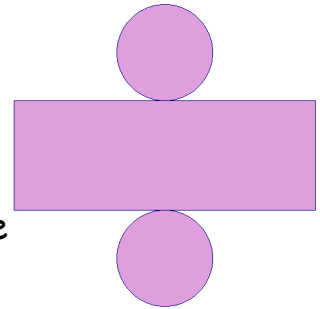
(Note: We can not exactly draw the area of a sphere. There are some possibilities how to roughly draw it. You can see it e.g. in a geographical atlas.)

### 2. A cylinder

$$S = 2 \cdot (\pi \cdot r^2) + (2 \cdot \pi \cdot r) \cdot h_c = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + h_c)$$

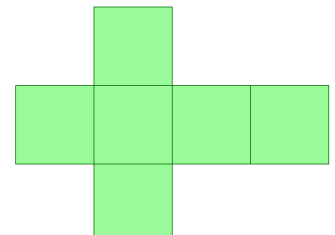
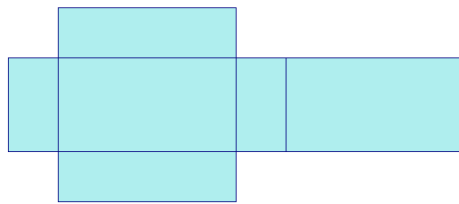
.....  $r \sim$  the radius of a cylinder base

$h_c \sim$  the height of a cylinder



### 3. A cube

$$S = 6 \cdot a \cdot a = 6 \cdot a^2 \dots a \sim \text{the length of a cube side}$$



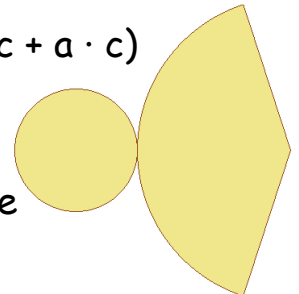
### 4. A cuboid

$$S = 2 \cdot (a \cdot b) + 2 \cdot (b \cdot c) + 2 \cdot (a \cdot c) = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$$

.....  $a, b, c \sim$  lengths of a cuboid sides

### 5. A cone<sup>6</sup>

$$S = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot s \dots s \sim \text{the length of a cone side}$$



### 6. A pyramid

- with a square base:  $S = a^2 + 4 \cdot [(a \cdot h_f)/2]$

- with a rectangle base:  $S = a \cdot b + 2 \cdot [(a \cdot h_f)/2] + 2 \cdot [(b \cdot h_g)/2]$

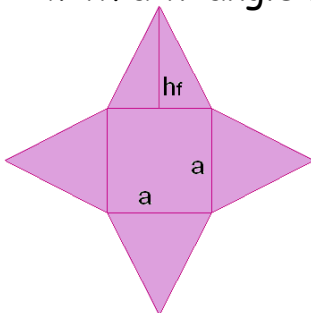
- with a triangle base:  $S = A_b + A_1 + A_2 + A_3$

.....  $a, b \sim$  lengths of pyramid base sides

$h_{f,g} \sim$  heights of the pyramid faces

$A_b \sim$  area of pyramid base

$A_{1,2,3} \sim$  areas of pyramid faces



<sup>6</sup> Note: When we want to draw the cone surface area in the plane, we have to calculate the length of the arch by using the formula  $L_a = (2 \cdot \pi \cdot h \cdot a) / 360$ , where  $L_a = 2 \cdot \pi \cdot r^2$ ,  $r \sim$  cone base radius,  $h \sim$  cone height and  $a \sim$  angle of the arch.

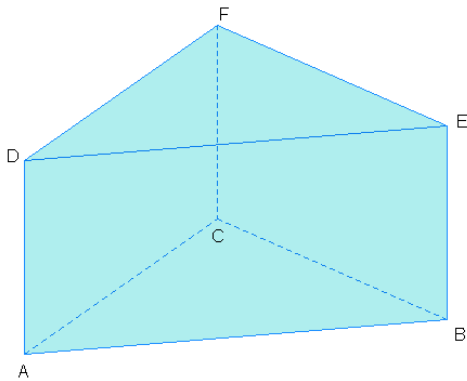


## 7. Prism

$$S = B \cdot h_p \dots\dots B \sim \text{area of base}$$

$h_p \sim \text{height of prim}$

We have triangular prisms (see the picture), where the base is triangle, rectangular prisms, where the base is square (cube or cuboid) or rectangle and so on.



### 3. Activities:

#### AREA:

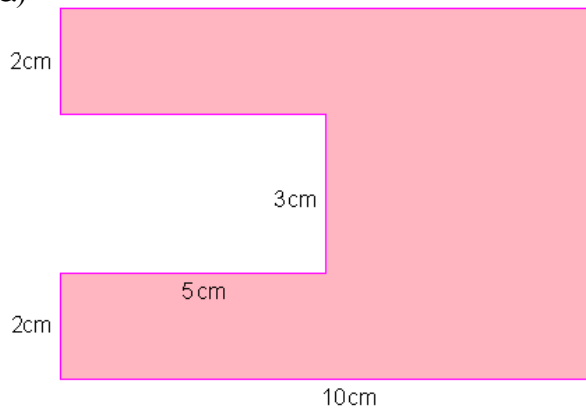
1. Which units do we use to express an area? Name them.

We use a .....

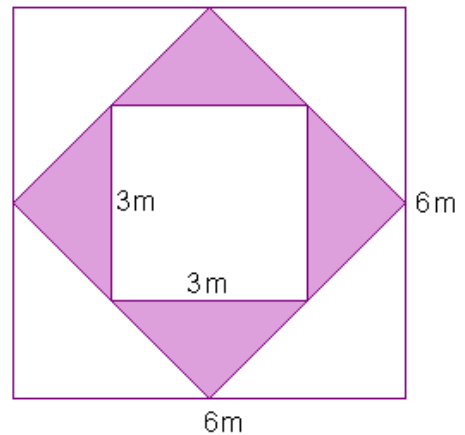
E.g.: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. What is the area of the shaded region?

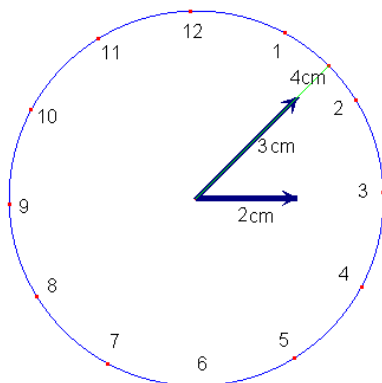
a)



b)



3. Look at the clock. What is the area of the circle which the hour hand covers? And what is the area of the circle which the minute hand covers? And finally, what is the clock area?



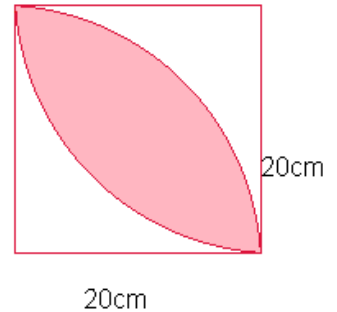
4. How many faces, edges and vertexes does the cube have?

The cube has ..... faces.

.....

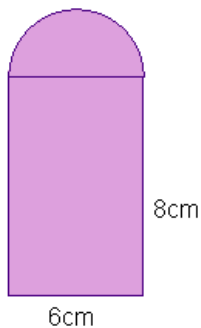
.....

5. What is the area of the shaded part of square?

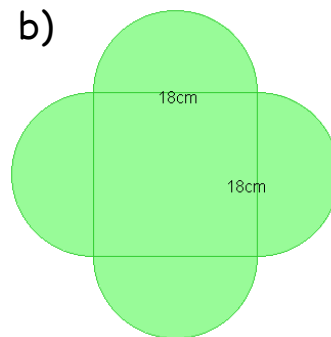


6. Find the area of these shapes.

a)

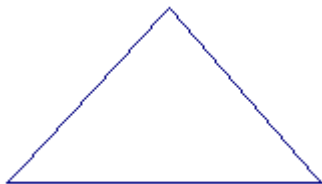


b)



7. Describe the triangles and draw all the heights.

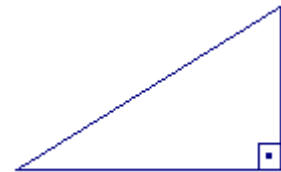
a) acute-angled



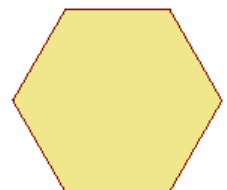
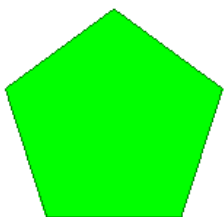
b) obtuse-angled



c) rectangular



8. Name all the figures and describe them.



A SURFACE AREA:

1. Write the formula for the cubic surface and find the surface area when  $a = 5$  cm.

Formula:  $S = \dots\dots\dots$

Answer:  $\dots\dots\dots$

2. Write the formula for the cuboid surface and find the surface area when  $a = 5$  cm,  $b = 4$  cm and  $c = 3$  cm.

Formula:  $S = \dots\dots\dots$

Answer:  $\dots\dots\dots$

3. Name the figures according to the patterns and describe them (e.g. base, face, heights, sides...).

a)

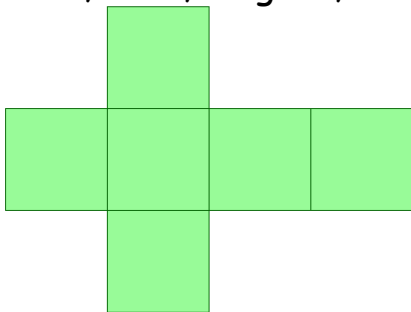


Figure:  $\dots\dots\dots$

b)

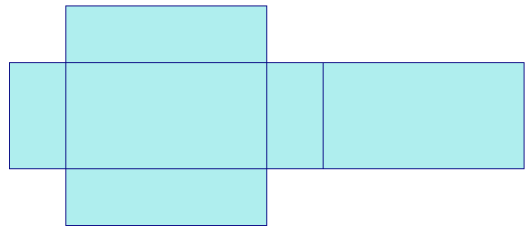
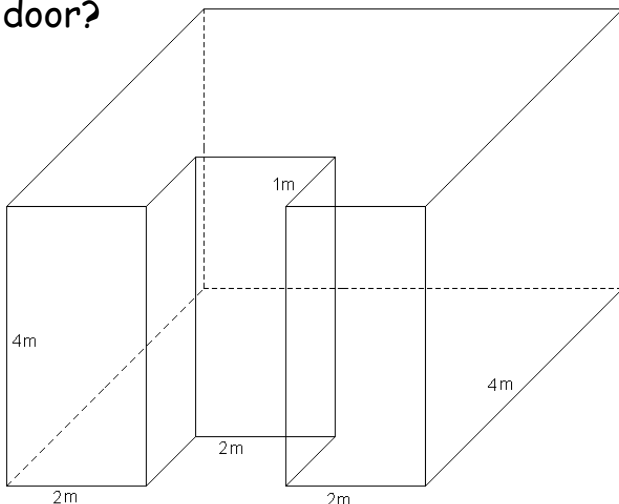


Figure:  $\dots\dots\dots$

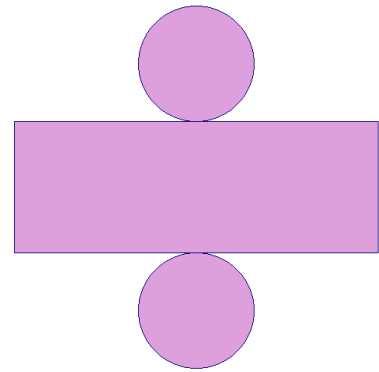
4. Look at the picture of the living room. How large will the carpet be here? How many square metres of wallpaper will we have to buy, when we know that  $5 \text{ m}^2$  of the walls is used for the windows and the door?



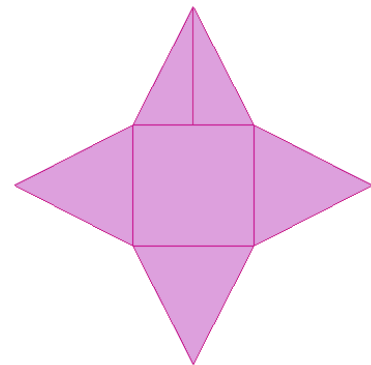
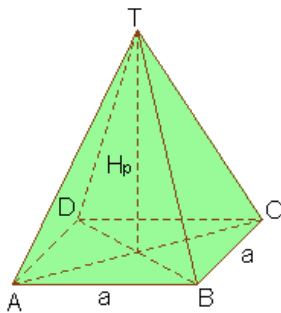
5. Specify this figure, calculate the surface using the following values. Draw into the picture, where we can find the values.

The figure is: .....

Values:  $r = 6 \text{ cm}$ ,  $h = 1 \text{ dm}$ .

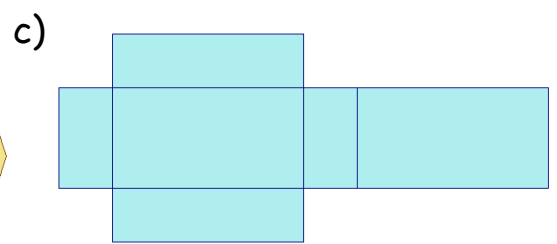
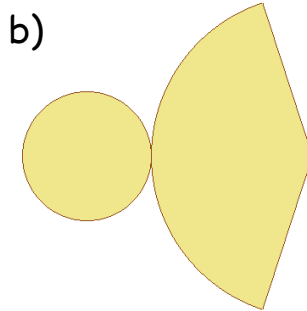
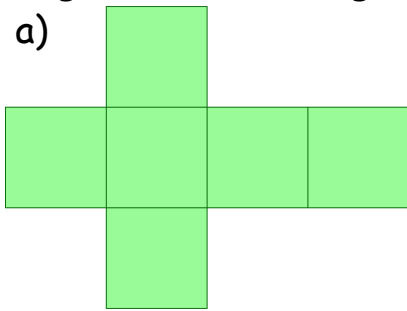


6. This is the area of a pyramid with a square base. Calculate the surface if the length of its base side is 4 cm and the height of the pyramid is 5 cm. (Note: The height of a pyramid is not the same as the height of a pyramid face.) Try to mark into the picture which sizes you know.



7. Try to draw the area pattern of a pyramid with a rectangular base, where side  $a = 5 \text{ cm}$ , side  $b = 3 \text{ cm}$  and the height of a pyramid face  $h_f = 4 \text{ cm}$ .

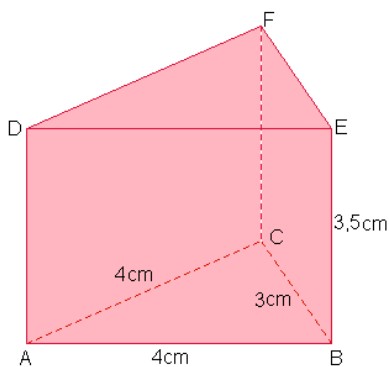
8. Name the figures according to the patterns and describe them (e.g. base, face, heights, sides...).



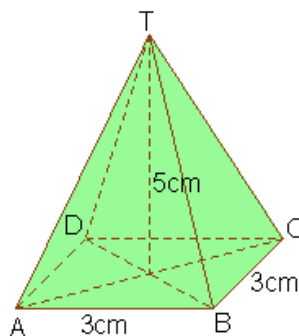
VOLUME:

1. Name the prisms and find the volumes.

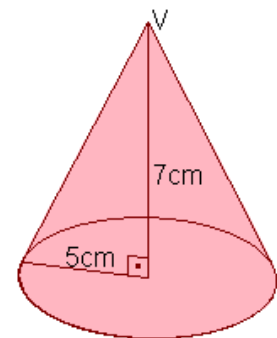
a) .....



b) .....



c) .....



2. Write the formula for the cubic volume. Find the volume of the cube with  $a = 5$  cm.

Formula:  $V = \dots\dots\dots$

Answer: .....

3. Write the formula for the cuboid volume and find the volume if  $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm and  $c = 2$  cm.

Formula:  $V = \dots\dots\dots$

Answer: .....

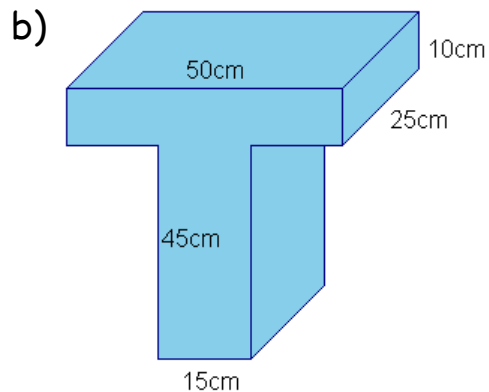
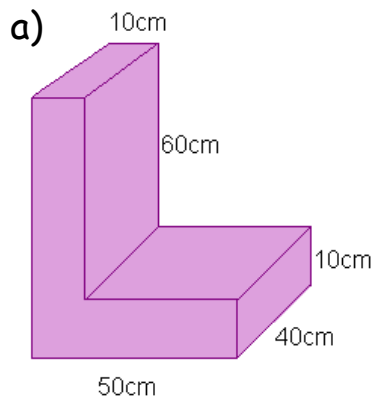
4. The cuboid has a base with the sides 20 cm and 35 cm. The volume of this prism is  $10\,500\text{ cm}^3$ . What is the height of the prism? Draw the diagram.

Answer: .....

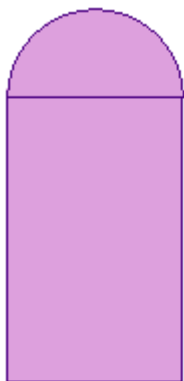
5. The swimming pool has one size of the base-side  $a = 300\text{ cm}$  and the second base-side  $b = 200\text{ cm}$ . The height is  $h = 1,6\text{ m}$ . The water reaches to the height of  $h_w = 1,5\text{ cm}$ . What is the water volume in litres? Draw the diagram.

Answer: .....

6. Find the volume of these solids. (Each is made from 2 cuboids).



7. This is the profile of a tunnel. The length of the tunnel is 250 m. The base side is 5 m long and the height of the rectangle inside is 8 m. What volume of earth was removed to make the tunnel?



## 12.5. 5<sup>th</sup> topic – PERCENTS – PROCENTA

### 1. Vocabulary: (Recorded by Stu Gilliam)

percent	procento
fraction	zlomek
plus	plus
minus	mínus
times	krát
divided by	děleno
is equal to	rovná se
bracket	závorka (kulatá)
over (three over four)	nad (tři čtvrtiny)
symbol	symbol, znak, označení
compare to	srovnat, porovnat (s čím)
to imagine	představit si
grid	mřížka
shaded	vybarvený, vyšrafovaný
to represent	zastupovat, reprezentovat, představovat
square	čtverec
whole	celek
modify	upravit
numerator	čitatel
denominator	jmenovatel
decimal (number)	desítkový, desetinný (číslo)
to move	pohnout, přesunout
decimal point	desetinná čárka
ratio	poměr
main	hlavní
simplify	zjednodušit
d.p. = decimal points (e.g. to 2 d.p.)	desetinná místa (př: na 2 des. místa)

Phrases: „What“ percent..? - Kolik procent..?

Three percent grater/smaller - O tři procenta větší/menší

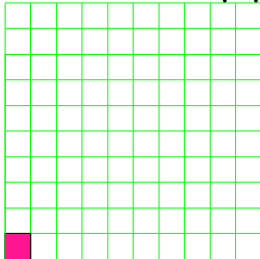
„on“ the grid - na/v mřížce



## 2. Theory:

One percent (1%) means  $1/100$ , where the 100 is the whole. (Symbol % means „one hundred and we will read it as a „percent“.) Then the percent compares a number to 100.

You can simply imagine it at the following picture.



There are 100 squares on the grid. The shaded square represents  $1/100$  (or 1%) of the grid. The not shaded squares represents  $99/100$  (or 99%) of the grid. Together they will get  $100/100$  (or 100%) of the grid (whole).

All the fractions can be read as a percents when there is 100 in denominator.

E.g.  $99/100$  ..... 99% (99 percents)

Or we can modify the fraction to the  $??/100$  form by multiplying it by the fraction to get 100 to the denominator.

E.g.  $3/25$  .....  $(3/25) \cdot 4/4 = 12/100$  .....12%

$3/12$  .....  $(3/16) \cdot 6,25/6,25 = 18,75/100$  .....18,75%

### Changing the decimals and the percents:

To change a decimal to a percent we have to move the decimal point two places to the right and write the percent symbol.

E.g.  $1,25 = 125\%$  (Another way:  $0,09 = 9/100 = 9\%$ )

To change a percent to a decimal, we have to move the decimal point two places to the left and drop the percent symbol.

E.g.  $45\% = 0,45$  (Another way:  $84\% = 84/100 = 0,84$ )

### Percents and fractions:

When we want to write a percent as a fraction, we just write the percent as a ratio of a number 100. Then we can simplify this fraction.

E.g.  $25\% = 25/100 = 5/20 = \frac{1}{4}$ .

$\frac{1}{2}\% = \frac{1}{2} / 100 = \frac{1}{2} : 100 = \frac{1}{2} \cdot 1/100 = 1/200$

**Fractions and percents:**

The other way around when we want to write the fraction as a percent, we have to write an equivalent fraction with a denominator of 100.

$$\text{E.g. } 2/5 = ?/100 = (2 \cdot 20)/(5 \cdot 20) = 40/100 = 40\%$$

$$1/8 = 0,125/1000 = 12,5\%$$

## PERCENTS:

There are three main types of exercises for percents:

1. The first type of problem is when the percent and the whole are given. In these problems, you must change the percent to a decimal.

E.g. Find 55% out of 300 ..... 55% = 0,55

100% ..... 300

1% .....  $300/100 = 3$

55% .....  $3 \cdot 55 = \underline{165}$

Answer: 55% out of 300 is 165.

$$\begin{aligned} \text{!!!! } x &= 55\% = 0,55 \\ 0,55 \cdot 300 &= 165 \end{aligned}$$

2. The second type of problem is when the percent and the corresponded part are given. We also have to change the percent to a decimal.

E.g. 75 is 15%. What is the whole?

15% ..... 75

1% .....  $75/15 = 5$

100% .....  $5 \cdot 100 = \underline{500}$

Answer: The whole is 500.

$$\text{!!!! } x = 75/15 \cdot 100 = 500$$

3. The third type of a problem is when you are looking for the percent. The whole and the part of the whole is given.

E.g. 4 is what percent of 16? (What percent of 16 is 4?)

100% ..... 16

1% .....  $16/100 = 0,16$

x% .....  $4/0,16$

$x/1 = 4/0,16$

$x = 25\%$

Answer: 4 is 25% of 16.

$$\text{!!!! } x = 4/16 = 0,25 = 25\%$$

NOTE: In the first two types, we have to multiply by 100 (when there is the word "of"), in the third one, we have to divide by 100 (we are looking for a percent)!!!!

## PERCENTS OF CHANGE

When the quantity increases or decreases, the change can be written as a percent of change. To find the percent of change we use the formula:

$$\text{Percent of change} = \frac{\text{amount of change}}{\text{original amount}}$$

### 1. The original amount and the final amount are given:

#### INCREASE:

E.g. Jim's starting salary was 15 000,- Kč per month. His present salary is 19 500,-Kč per month. What is the percent of increase? (What percent more is Jim's salary now?)

1. Find the amount of change:  $19\,500 - 15\,000 = 4\,500,- \text{ Kč}$

2. Use the formula to find the percent of increase:  
 $= 0,3 = \underline{30\%}$   $\frac{4\,500}{15\,000}$

3. Answer: The percent of increase is 30%.

#### DECREASE:

E.g. The price of a T-shirt was 500,-Kč. After the price reduction the price was 350,- Kč. What is the percent of decrease? (What is the percent of the sale reduction?)

1. Find the amount of change:  $500 - 320 = 180,- \text{ Kč}$

2. Use the formula to find the percent of decrease:  
 $0,36 = \underline{36\%}$   $= \frac{180}{500}$

3. Answer: The percent of decrease is 36%.

### 2. The percent of change is given:

#### INCREASE:

E.g. The original price 200,-Kč increased in price by 5%. What was the final price?

1. Find 5% out of 200:  $200 \cdot 0,05 = 10,- \text{ Kč}$

2. Add the increase to the original price:  $200 + 10 = \underline{210,- \text{ Kč}}$

3. Answer: The final price is 210,- Kč.

#### DECREASE:

E.g. The original price of the book was 650,- Kč. After some time the price was 15% smaller. What is the final price of the book?

1. Find 15% out of 650:  $650 \cdot 0,15 = 97,5,- \text{ Kč}$

2. Subtract the price reduction from the original price:  $650 - 97,5 = \underline{552,5,- \text{ Kč}}$

3. Answer: The final price is 552,5,- Kč.

**3. The final amount and the percent of change is given:**

INCREASE:

E.g. The final price is 800,- Kč and you know that two weeks ago the price was 15% smaller. What was the price two weeks ago?

1. Use the rule of three: 800 ..... 115%

$$\begin{array}{r} x \text{ ..... } 100\% \\ \hline \end{array}$$

$$x/800 = 100/115$$

$$x \cdot 115 = 100 \cdot 800$$

$$x = 80\,000/115$$

$$\underline{x = 695,7,- \text{ Kč}} \quad \text{to 1 d.p.}$$

2. Answer: The price was 695,7,- Kč two weeks ago.

DECREASE:

E.g. The final price is 700,- Kč and you know that one month ago the price was 20% greater. What was the price one month ago?

1. Use the rule of three: 700 ..... 80%

$$\begin{array}{r} x \text{ ..... } 100\% \\ \hline \end{array}$$

$$x/700 = 100/80$$

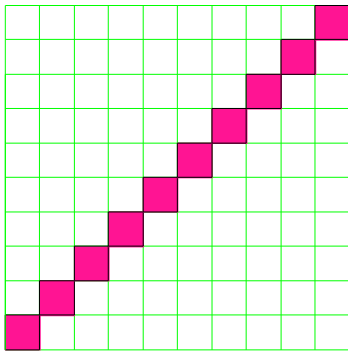
$$x \cdot 80 = 100 \cdot 700$$

$$x = 70\,000/80$$

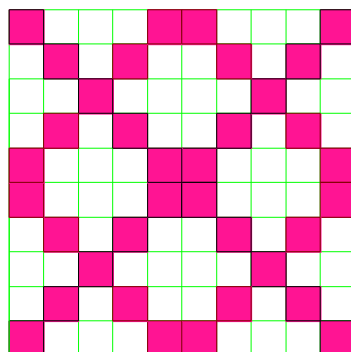
$$\underline{x = 875,- \text{ Kč}}$$

### 3. Activities:

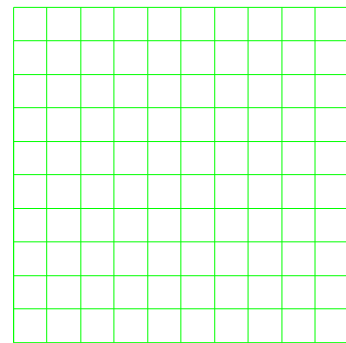
1. What is the percent of the shaded part at the first two pictures?  
Shade 25% of the third grid.



.....



.....



..... 25%

2. A total of 75% of the students love Mathematics. What percentage of the students only likes Mathematics?

3. A total of 65% of children like carrots. What percent doesn't like carrots?

4. Write as a percent:

- |                 |       |                          |       |
|-----------------|-------|--------------------------|-------|
| a) $99/100$     | ..... | e) 16 per 100            | ..... |
| b) 0,09         | ..... | f) 56 hundredths         | ..... |
| c) $27/100$     | ..... | g) \$15 out of \$100     | ..... |
| d) 8 out of 100 | ..... | h) 5 out of 100 students | ..... |

5. Fill in the missing values to the table in percent or decimal form.

Percent form	Decimal form
25%	
	0,13
	0,0625
253%	

6. Write as a fraction in the lowest term.

- |         |       |          |       |
|---------|-------|----------|-------|
| a) 22%  | ..... | c) 13,9% | ..... |
| b) 150% | ..... | d) 3,7%  | ..... |

7. Write as a percent. (Round the answers to the nearest one decimal place - 1 d.p.).

- |                   |       |                      |       |
|-------------------|-------|----------------------|-------|
| a) $\frac{1}{2}$  | ..... | f) $\frac{3}{25}$    | ..... |
| b) $\frac{2}{2}$  | ..... | g) $\frac{9}{25}$    | ..... |
| c) $\frac{1}{3}$  | ..... | h) $\frac{7}{8}$     | ..... |
| d) $\frac{3}{3}$  | ..... | i) $\frac{13}{35}$   | ..... |
| e) $\frac{5}{12}$ | ..... | j) $\frac{225}{739}$ | ..... |

8. 1000 people were given a questionnaire. 924 of these people answered. What percent of people answered?

### ACTIVITIES FOR PERCENTS:

1. Find the part of the whole:

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| a) 2% out of 90  | f) 40% out of 60   |
| b) 63% out of 70 | g) 95% out of 60   |
| c) 10% out of 40 | h) 8% out of 50    |
| d) 25% out of 96 | i) 100% out of 90  |
| e) 50% of 40     | j) 2,5% out of 600 |

2. Find the whole:

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| a) 20% is 6                  | e) 50% is 17   |
| b) 62% of what number is 341 | f) 25% is 12   |
| c) 60% is 21                 | g) 40% is 10   |
| d) 80% is 52                 | h) 70% is 16,8 |

3. Find the percent:

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| a) What percent of 18 is 9?  | e) 4 is what percent of 800?   |
| b) What percent of 10 is 8?  | f) 5 is what percent of 20?    |
| c) What percent of 28 is 21? | g) 16 is what percent of 25?   |
| d) What percent of 5 is 10?  | h) 260 is what percent of 650? |

4. There are 40 students in the Mathematics Club. 8 of them are new there. What percentage of the students is new in the Mathematic Club?

Answer: .....

5. About 68% of the people go to work by car in the morning. On Tuesday morning, there were 388 people going to work. How many of them went to work by car?

Answer: .....

6. The hiking club attracted 75% of the members with the offer of the trip. 90 people went hiking. How many members does the hiking club have?

Answer: .....

ACTIVITIES FOR PERCENTS OF CHANGE:

1. Fill the table and specify if it is the increase or decrease:

Original amount	Final amount	Percent of change	Increase/decrease
20 000	18 000		
15 000	21 000		
250	350		
640	500		

2. Fill the table:

Original price	Percent of change	Amount of change	New price
75	20% decrease		
55	40% increase		
120	30% decrease		

3. Fill the table:

Original price	Percent of change	Final price
	20% greater	1500
	30% smaller	900