

METAKOGNICE A METAKOGNITIVNÍ MONITOROVÁNÍ V MATEMATICE

PORTFOLIO PRO OBLAST ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Mgr. Roman Marschner

Základní škola Ústí nad Labem, Anežky České 702/17, p. o.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



OBSAH

Úvod	4
Vyučovací jednotka 1 – Globus	
Metodika pro učitele	6
Pracovní list pro žáky	7
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	10
Vyučovací jednotka 2 – Vstupenky	
Metodika pro učitele	12
Pracovní list pro žáky	13
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	16
Vyučovací jednotka 3 – Výměna dveří	
Metodika pro učitele	18
Pracovní list pro žáky	19
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	22
Vyučovací jednotka 4 – Propisky	
Metodika pro učitele	24
Pracovní list pro žáky	25
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	28
Vyučovací jednotka 5 – Středová souměrnost	
Metodika pro učitele	30
Pracovní list pro žáky	31
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	34
Vyučovací jednotka 6 – Peníze	
Metodika pro učitele	36
Pracovní list pro žáky	37
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	40
Vyučovací jednotka 7 – Známky	
Metodika pro učitele	42
Pracovní list pro žáky	43
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	46
Vyučovací jednotka 8 – Dům se zahradou	
Metodika pro učitele	48
Pracovní list pro žáky	50
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	53

Vyučovací jednotka 9 – Flinstoneovo kolo

Metodika pro učitele	55
Pracovní list pro žáky	57
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	60

Vyučovací jednotka 10 – Rampa

Metodika pro učitele	62
Pracovní list pro žáky	64
Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií	67

Závěr	69
--------------------	----

1. Úvod

Ve školství pracuji od roku 2009. Od začátku své pedagogické praxe až do současnosti pracuji na Základní škole Ústí nad Labem, Anežky České 702/17, p.o. Vystudoval jsem PF UJEP v magisterském studijním programu: Učitelství pro základní školy ve studijních oborech Matematika a Tělesná výchova pro 2. stupeň základních škol. Na škole jsem kromě matematiky a tělesné výchovy učil i fyziku a informatiku. Hlavním předmětem však zůstává matematika.

Hned v úvodu je potřeba říci, že místo, na kterém se škola nachází, je v rámci Ústí nad Labem a vlastně i Ústeckého kraje považováno za do jisté míry vyloučenou lokalitu. Složení žáků je tedy velmi pestré, což úzce souvisí se socioekonomickým statutem rodin. Právě z tohoto důvodu jsem v rámci výuky nucen hledat cesty, jak žáky zaujmout a zároveň, jak jim učivo předat v ucelené podobě. Samozřejmostí se tak pro mě stávají úlohy z běžného života a úlohy, které jsou označovány za problémové. Otázce problémového vyučování se věnuji již delší dobu a jsem tedy zvyklý si dohledávat materiály. Na tomto místě je nutné podotknout, že jakmile se snažím pracovat (rozumějme vyhledat) s pojmy „Metoda problémového výkladu“, „Metakognice“, „Metakognitivní monitorování“, zpravidla jsem (mimo první možnost) odkázán na odborné články s proklikem na zahraniční zdroje. Tyto články jsou sice velmi podrobné, učiteli z praxe však moc nepomohou. Jsem tedy rád, že jsme v rámci projektu obdrželi materiály s popisem, jak s nimi zacházet a také, že jsme mohli absolvovat školení týkající se metakognice a metakognitivního monitorování.

Ani s jedním z těchto pojmů (metakognice a metakognitivní monitorování) jsem se před mým vstupem do projektu nesetkal. Řadu věcí jsem sice intuitivně využíval, nepoužíval jsem však tyto pojmy. Co se týče metakognitivního monitorování, tak úzce souvisí s metakognitivními otázkami, které jsem sice používal, ne však v tom rozsahu, jak je používám nyní. Je vidět, že žáci jsou schopni si na tento způsob výkladu a práce s materiálem zvyknout, nejedná se však o krátký okamžik. Zatímco některým tento přístup vyloženě vyhovuje, jiní jsou zvyklí na předání ucelených informací a nutnost jejich aktivace je jim zjevně nepříjemná. Jsem tedy toho názoru, že metodu problémového výkladu je nutné využívat napříč předměty a ne pouze v matematice. Když já se budu snažit sebevíc a kolegové (nemluvím nyní o kolezích na mé škole) budou vyučovat frontálně, bude výsledný efekt minimální.

Pro mě osobně znamená otázka řešení problémů schopnost si uvědomit, zda zadání skutečně chápu a jsem doopravdy schopen zjistit, co se po mně chce. Z tohoto důvodu považuji za vhodné vložit do zadání také informace, které žák nepotřebuje. Rychle pak zjistím, zda si je žák skutečně vědom toho, co má dělat a jaké informace jsou ty podstatné. Taktéž se díky metodě řešení problémů dostáváme k tomu, že cesta je skutečně více než cíl, který je ve své podstatě vymezený hned v zadání. Hodně žáků má problém už s tím, jak má začít. Na tomto místě musí dle mého pomoci metakognitivně koncipované otázky (tento pojem jsem začal používat až po mém nastoupení do projektu) a dostat tak žáky do situace, že si uvědomí, co je

tedy to podstatné a zda opravdu vědí, co dělají. Jinými slovy, najdeme společně odpověď na otázku proč a ne na otázku jak.

Na projektu se mi nejvíce líbí, že je nám představováno, jakým způsobem lze metakognici žáka a to jak metakognitivní znalosti, tak metakognitivní monitorování rozvíjet nenáročným způsobem. Žák v podstatě sám získává okamžitou zpětnou vazbu o svém výkonu a to způsobem, který se pro něj postupem času stává přirozeným. Nejednou se mi stalo, že mě žáci oslovili s tím, jak si doma při učení dané otázky pokládají a snaží se na ně odpovědět. Pravda, ze začátku jim to příliš nešlo, ale nyní se dostáváme k tomu, že si dané otázky i sami pokládají ve dvojicích, což vnímám jako velký pokrok.

Za ohromnou smůlu považuji to, že do projektu vstoupila pandemie způsobená Covid-19, žáci se přesunuli do online prostředí a nastolená spolupráce dosti uvadla. Ačkoliv vyučuji také ICT a nemám tedy s danými platformami problém, ukázalo se, že problém může nastat u žáků. Nejedná se o problém, že by PC neuměli zapnout, ale že jej jednoduše nemají nebo mají jen velmi omezený prostor s počítačem pracovat.

Rád bych ještě poznamenal to, že pokud se o pojmech spojených s metakognicí zmíním mezi kolegy, tak s nimi zpravidla nepracují, je tedy škoda, že zatím nedošlo k větší osvětě ve spojení s touto problematikou.

2. Vyučovací jednotka 1 – Globus

2.a Metodika pro učitele

Ačkoliv je předložená příprava koncipována tak, aby byla možná samostatná práce žáka, po jejím vyhodnocení se ukázalo, že je nutné pracovat ve dvojicích s tím, že daná dvojice má možnost se poradit taktéž s jiným stolem. Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Někteří žáci si po konci vyžádali pracovní listy znovu s tím, že si doma úlohu ještě vyzkouší. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

použití měřítka, 1 cm odpovídá 320 km:	2 body
sestavení trojčlenky (případně využitý jiný správný postup):	2 bod
správný výpočet:	5 bodů
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Vzdálenost Prahy od ostrova Tenerife (Kanárské ostrovy / Španělsko) je 3 520 km. Jak dlouhá by byla nit, která by po přiložení na globus s měřítkem 1 : 32 000 000 spojovala Prahu a ostrov Tenerife?

Měřítka 1 : 32 000 000

↑ 1 cm 320 km ↑
 | x cm 3 520 km |

$$x = \frac{1 \cdot 3520}{320}$$

$$\underline{x = 11}$$

Nit by byla dlouhá 11 cm.

2.b Pracovní list pro žáky

Globus

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých buď odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Vzdálenost Prahy od ostrova Tenerife (Kanárské ostrovy / Španělsko) je 3 520 km. Jak dlouhá by byla nit, která by po přiložení na glóbus s měřítkem 1 : 32 000 000 spojovala Prahu a ostrov Tenerife?

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Ve dvojicích si připomeňte, co víte o výpočtech spojených s měřítkem.
- Jaký způsob řešení Tě napadne jako první?
- Pokus se odhadnout výsledek.
- Uměl/a bys úlohu řešit i jiným způsobem než tím, který Tě napadl jako první?
- Připomeň si, co jste k dané problematice již řešili.

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <table style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">0</td><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td><td style="padding: 0 5px;">5</td><td style="padding: 0 5px;">6</td><td style="padding: 0 5px;">7</td><td style="padding: 0 5px;">8</td><td style="padding: 0 5px;">9</td><td style="padding: 0 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table> </div>			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <table style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">0</td><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td><td style="padding: 0 5px;">5</td><td style="padding: 0 5px;">6</td><td style="padding: 0 5px;">7</td><td style="padding: 0 5px;">8</td><td style="padding: 0 5px;">9</td><td style="padding: 0 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table> </div>			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Pokud máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu na práci s měřítkem na mapě. Uved' také její řešení.

Tvá úloha:

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Použil/a jsi trojčlenku k řešení původní slovní úlohy? ANO x NE

Podle čeho se při volbě svého postupu řešení podobných slovních úloh rozhoduješ?

Jak moc se ti příprava líbila?												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

2.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že příprava byla pro žáky velice náročná. Jak již bylo nastíněno dříve, nestačí pouze napovědět v průběhu hodiny, je nutné nápovědu zakomponovat přímo do zadání a předchozí hodinu ideálně danou problematiku probrat. Pokud se žákům zakáže spolupracovat, nejsou téměř schopni samostatně pracovat. Jako vhodné vodítko se ukazuje práce s odhady.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	3	1	5	5	4	1	2
2	3	1	3	5	4	1	2
4	0	0	0	5	0	0	0
5	5	10	7	1	8	10	-5
7	10	1	0	5	0	1	9
8	1	10	1	1	0	10	-9
9	5	3	3	4	6	3	2
10	0	1	0	5	0	1	-1
11	0	1	0	5	0	1	-1
12	0	0	0	5	0	0	0
13	0	0	0	5	0	0	0
14	5	1	3	5	5	1	4
15	0	0	0	5	0	0	0
16	0	0	0	5	3	0	0
18	0	0	0	5	0	0	0
19	4	0	0	5	0	0	4
20	0	0	0	5	0	0	0
21	3	10	5	1	5	10	-7
22	0	0	0	5	0	0	0
23	1	0	1	5	1	0	1
24	0	0	0	5	0	0	0
26	0	0	0	5	0	0	0
29	0	0	0	5	0	0	0
31	3	0	1	5	0	0	3

	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,79	1,63	1,21	4,46	1,50	1,63	0,15
Medián	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	2,57	3,31	2,02	1,35	2,45	3,31	3,41
Max	10,00	10,00	7,00	5,00	8,00	10,00	9,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-9,00

Na základě deskriptivní analýzy je možné dojít hned k několika závěrům. Prvním z nich je, že žáci dosahovali velmi nízkého počtu bodů. Ukazuje se, že je nutné před zadáním přípravy s nimi látku zopakovat, aby pak bylo jednodušší využít specifického transferu naučeného. Zajímavostí je, že ačkoliv byly výsledky jednotlivých úloh velice špatné, žáci velice dobře odhadovali své schopnosti. Na základě následných rozhovorů s žáky se ukázalo, že krom zopakování látky je vhodné pracovní list doplnit také o otázky navozující danou problematiku. Není možné jiným způsobem udělat úlohu jednodušší, jelikož se jedná o práci s měřítkem. Ukázalo se, že velikost daného čísla není tím problémem. Je vhodné, aby odpověď na tyto otázky byla verbalizována a nebyl vyžadován její písemný zápis.

3. Vyučovací jednotka 2 – Vstupenky

3.a Metodika pro učitele

Stejně, jako v předchozím případě, také zde se ukázalo, že je náročná samostatná práce žáků a je tedy nutné pracovat minimálně ve dvojicích. Nabízí se také možnost, že se žák může zvednout a poradit se s jinou dvojicí nebo vyučujícím (u něj má povolenou pouze jednu otázku). Ukazuje se, že je potřeba mít připravené nápovědy v průběhu řešení úlohy, případně uvažovat nad tím, jak je možné žákům dopomoci s řešením úlohy (částečné řešení, ukázka z předchozí hodiny apod.). Dotace na vypracování přílohy byla 25 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

zápis (určení neznámé):	2 body
sestavení rovnice:	2 bod
vyřešení rovnice:	5 bodů
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Žáci 9. A se vydali do ZOO. Pro patnáctileté žáky stojí vstupenka 80 Kč, pro čtrnáctileté 60 Kč. Kolik je ve třídě patnáctiletých a kolik čtrnáctiletých, pokud víme, že ve třídě je 27 žáků a celkem za vstupenky do ZOO třída zaplatila 1 940 Kč.

14 letý (60,- Kč)	x
15 letý (80,- Kč)	27 - x
celkem zaplatili	1 940,- Kč
$60x + 80(27 - x) = 1\,940$	
$60x + 2\,160 - 80x = 1\,940 \quad / - 2\,160$	
$-20x = -220 \quad / : (-20)$	
$x = 11$	

Ve třídě je 11 čtrnáctiletých žáků a 16 patnáctiletých žáků.

3.b Pracovní list pro žáky

Vstupenky

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých buď odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Žáci 9. A se vydali do ZOO. Pro patnáctileté žáky stojí vstupenka 80 Kč, pro čtrnáctileté 60 Kč. Kolik je ve třídě patnáctiletých a kolik čtrnáctiletých, pokud víme, že ve třídě je 27 žáků a celkem za vstupenky do ZOO třída zaplatila 1 940 Kč.

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Setkal/a ses někdy již s podobným typem úloh?

- Jaký způsob řešení Tě napadne jako první?

- Uměl/a bys úlohu řešit i jiným způsobem než tím, který Tě napadl jako první?

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em;"> Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 012345678910 </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> ○○○○○○○○○○○ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.7em; margin-top: 5px;"> Nejsem si vůbec jistý/á Jsem si zcela jistý/á </div>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.8em;"> Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> 012345678910 </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> ○○○○○○○○○○○ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 0.7em; margin-top: 5px;"> Nejsem si vůbec jistý/á Jsem si zcela jistý/á </div>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Použil/a jsi rovnici k řešení původní slovní úlohy? ANO x NE

Použil/a jsi soustavu rovnic k řešení původní slovní úlohy? ANO x NE

Podle čeho se při volbě svého postupu řešení podobných slovních úloh rozhoduješ?

Jak moc se ti příprava líbila?												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

3.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro většinu žáků velice náročná. Jak již bylo nastíněno dříve, nestačí pouze napovědět v průběhu hodiny, je nutné nápovědu zakomponovat přímo do zadání a předchozí hodinu ideálně danou problematiku probrat. Pokud se žákům zakáže spolupracovat, nejsou téměř schopni samostatně pracovat. Jako vhodné vodítko se ukazuje práce pokus omyl.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	6	2	0	4	0	2	4
4	0	0	0	5	3	0	0
5	10	10	10	1	6	10	0
7	10	1	0	5	0	1	9
8	1	2	0	4	1	2	-1
9	6	10	10	1	8	10	-4
10	0	0	0	5	0	0	0
11	0	0	0	5	1	0	0
12	0	5	0	3	2	5	-5
13	0	0	0	5	1	0	0
15	0	0	0	5	0	0	0
16	0	2	0	4	2	2	-2
17	4	1	0	5	0	1	3
18	0	0	0	5	0	0	0
19	1	1	0	5	0	1	0
20	0	0	0	5	0	0	0
21	2	10	5	1	5	10	-8
22	0	0	0	5	0	0	0
23	1	1	0	5	0	1	0
24	0	0	0	5	0	0	0
26	0	0	0	5	0	0	0
29	0	0	0	5	0	0	0
31	1	1	1	5	0	1	0
32	1	2	0	4	2	2	-1

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,79	2,00	1,08	4,25	1,29	2,00	-0,21
Medián	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	1,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	3,09	3,30	2,93	1,36	2,18	3,30	3,06
Max	10,00	10,00	10,00	5,00	8,00	10,00	9,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-8,00

Žáci opět dosahovali velmi nízkých hodnot. Na tomto místě je zřejmé, že ačkoliv jsou úlohy koncipovány jako příprava na přijímací zkoušky na střední školy, pro řadu žáků se jedná o neřešitelný problém. Je tedy na místě (jak již bylo řečeno dříve) před každou přípravou danou látku zopakovat a umožnit žákům alternativní plnění (brainstorming ve skupinách, ukázka prvního kroku apod.)

4. Vyučovací jednotka 3 – Výměna dveří

4.a Metodika pro učitele

Již od druhé přípravy bylo očekávatelné, že žáci nebudou dosahovat vysokých hodnot. Z důvodu přípravy na přijímací zkoušky a taktéž v porovnání s ostatními školami (příprava byla ověřena taktéž jinde) byla však náročnost ponechána a byly hledány cesty, jak žákům problematiku přiblížit. Byla tedy povolena práce ve dvojicích s tím, že úlohy byly probírány předchozí hodinu (vždy pouze náznakem). Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

zápis (určení neznámé):	2 body
sestavení rovnice:	2 body
vyřešení rovnice:	5 bodů
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Stavební firma ve škole vymění všechny dveře od tříd. První den vymění jednu třetinu všech dveří. Druhý den o 5 více než první den a třetí den zbylých 9 dveří. Kolik je ve škole celkem tříd?

$$\begin{array}{l}
 1. \text{ den} \dots\dots\dots \frac{x}{3} \\
 2. \text{ den} \dots\dots\dots \frac{x}{3} + 5 \\
 3. \text{ den} \dots\dots\dots 9 \\
 \text{celkem dveří} \dots\dots x \\
 \frac{x}{3} + \frac{x}{3} + 5 + 9 = x \quad / \cdot 3 \\
 x + x + 15 + 27 = 3x \\
 2x + 42 = 3x \quad / -2x \\
 \underline{42 = x} \\
 \text{Ve škole je celkem 42 dveří.}
 \end{array}$$

4.b Pracovní list pro žáky

Výměna dveří

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých buď odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Stavební firma ve škole vymění všechny dveře od tříd. První den vymění jednu třetinu všech dveří. Druhý den o 5 více než první den a třetí den zbylých 9 dveří. Kolik je ve škole celkem tříd?

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Setkal/a ses někdy již s podobným typem úloh?

- Zopakuj si, co víš o lineárních rovnicích.

- Kdy naposledy jsi řešil/a problémy spojené s lineárními rovnicemi.

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nejsem si vůbec jistý/á <div style="text-align: center;"> <p style="margin: 0;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nejsem si vůbec jistý/á <div style="text-align: center;"> <p style="margin: 0;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet, jak změnit zadání pouze pro třetí den, když by ve škole bylo celkem 51 tříd. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

--

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Použil/a jsi rovnici k řešení původní slovní úlohy? ANO x NE

Podle čeho se při volbě svého postupu řešení podobných slovních úloh rozhoduješ?

	Jak moc se ti příprava líbila?											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

4.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro většinu žáků velice náročná, jelikož nejsou schopni samostatně přijít na způsob, jak úlohu vyřešit. Jak již bylo zmíněno, ideální je předchozí hodinu danou problematiku probrat, případně alespoň do zadání zakomponovat nápovědu, která by je navedla na řešení úlohy pomocí lineární rovnice. Jako vhodné vodítko se též ukazuje práce pokus omyl.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / Podcenění
1	5	10	8	1	9	10	-5
2	0	1	0	5	10	1	-1
4	0	0	0	5	8	0	0
5	5	9	4	1	5	9	-4
6	0	1	0	5	0	1	-1
7	10	10	10	1	7	10	0
8	5	10	6	1	5	10	-5
9	8	9	10	1	10	9	-1
11	1	1	0	5	0	1	0
12	6	2	6	4	8	2	4
13	1	1	2	5	1	1	0
14	3	0	3	5	6	0	3
15	0	2	0	4	0	2	-2
16	0	0	0	5	4	0	0
17	0	0	0	5	3	0	0
18	0	0	0	5	0	0	0
19	4	0	2	5	2	0	4
20	0	0	0	5	0	0	0
21	0	0	0	5	3	0	0
22	0	0	0	5	0	0	0
23	1	2	1	4	0	2	-1
24	0	0	0	5	10	0	0
26	0	0	0	5	0	0	0
31	1	0	0	5	0	0	1
32	1	1	0	5	0	1	0

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	2,04	2,36	2,08	4,08	3,64	2,36	-0,32
Medián	1,00	1,00	0,00	5,00	3,00	1,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	2,89	3,76	3,30	1,61	3,83	3,76	2,17
Max	10,00	10,00	10,00	5,00	10,00	10,00	4,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-5,00

Průměrné hodnoty byly nepatrně vyšší, než v předchozích případech. Stále se však jedná o velmi nízké hodnoty, což je jasně patrné zejména z mediánu. Těmto hodnotám odpovídá taktéž školní hodnocení ve smyslu známky. Úlohy samotné jsou u žáků vcelku oblíbené (patrné z hodnocení a taktéž rozhovoru). Z tohoto důvodu byly do zadání doplněny otázky směřující k sestavení lineární rovnici.

5. Vyučovací jednotka 4 – Propisky

5.a Metodika pro učitele

Příprava je pojata jako samostatná práce. Ukazuje se však, že toto může být pro žáky demotivující. Je tedy vhodné danou úlohu pojmout více skrze metodu problémového výkladu, kdy je žákům předložen i výsledek (znají zadání a cíl) a oni mají odhalit cestu. Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

určení $\frac{4}{5}$ je 100 krabic:	2 bod
určení $\frac{1}{5}$ je 25 krabic:	2 bod
vyjádření počtu propisek ve 100 krabicích:	2 bod
výpočet červených propisek:	3 bod
odpověď:	1 bod

Vzorové řešení:

V každé krabici je stejný počet propisek.

Pětina krabic obsahuje červené propisky. Ve zbývajících 100 krabicích je polovina modrých a polovina černých propisek. Černých propisek je propisek je 35 000. Kolik je celkem červených propisek?

Řešeno úvahou	
$\frac{4}{5}$ krabic	100 krabic
$\frac{1}{5}$ krabic	25 krabic
propisky	
100 plných krabic.....	70 000
25 plných krabic	x
$70\,000 : 4 = 17\,500$	
Červených propisek je celkem 17 500.	

5.b Pracovní list pro žáky

Propisky

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo třeba kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

V každé krabici je stejný počet propisek.

Pětina krabic obsahuje červené propisky. Ve zbývajících 100 krabicích je polovina modrých a polovina černých propisek. Černých propisek je 35 000. Kolik je celkem červených propisek?

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Zopakuj si, jak je možné řešit trojčlenku.

- Najdi danou problematiku v sešitě.
- Kdy jsi naposledy řešil podobný typ úloh?

- Zkus odhadnout, jaký bude výsledek.

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">0</td><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td><td style="padding: 0 5px;">5</td><td style="padding: 0 5px;">6</td><td style="padding: 0 5px;">7</td><td style="padding: 0 5px;">8</td><td style="padding: 0 5px;">9</td><td style="padding: 0 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table> </div>											0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																						
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																						

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="padding: 0 5px;">0</td><td style="padding: 0 5px;">1</td><td style="padding: 0 5px;">2</td><td style="padding: 0 5px;">3</td><td style="padding: 0 5px;">4</td><td style="padding: 0 5px;">5</td><td style="padding: 0 5px;">6</td><td style="padding: 0 5px;">7</td><td style="padding: 0 5px;">8</td><td style="padding: 0 5px;">9</td><td style="padding: 0 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table> </div>											0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																						
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																						

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

--

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Jak moc ses lišil oproti svému odhadu a proč myslíš, že to tak bylo?

Podle čeho se při volbě svého postupu řešení podobných slovních úloh rozhoduješ?

	Jak moc se ti příprava líbila?											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

5.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož nejsou schopni samostatně přijít na způsob, jak úlohu vyřešit, pokud podobný typ úlohy delší dobu neřešili. Navíc někteří žáci nepochopili správně zadání, jelikož si mysleli, že je celkem 100 krabic, nikoliv 125. Ideální by bylo předchozí hodinu danou problematiku probrat, případně alespoň do zadání zakomponovat nápovědu, která by je postupně navedla k tomu, co mají určovat.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	3	6	0	3	0	6	-3
2	0	7	0	2	6	7	-7
5	5	9	5	1	4	9	-4
7	10	1	1	5	5	1	9
8	1	0	0	5	3	0	1
13	0	2	0	4	0	2	-2
14	4	1	3	5	5	1	3
15	2	2	4	4	3	2	0
16	0	0	0	5	2	0	0
17	0	4	0	3	2	4	-4
19	5	0	2	5	2	0	5
20	0	0	0	5	0	0	0
21	0	5	2	3	5	5	-5
22	0	0	0	5	0	0	0
23	1	1	1	5	0	1	0
24	0	0	0	5	5	0	0
26	0	0	0	5	0	0	0
29	0	2	1	4	0	2	-2
31	1	7	0	2	0	7	-6

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,68	2,47	1,00	4,00	2,21	2,47	-0,75
Medián	0,00	1,00	0,00	5,00	2,00	1,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	2,67	2,93	1,53	1,29	2,23	2,93	3,73
Max	10,00	9,00	5,00	5,00	6,00	9,00	9,00

Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-7,00
-----	------	------	------	------	------	------	-------

Získané hodnoty jsou opět velmi nízké. Z tohoto důvodu byl v dalších hodinách (nikoliv v rámci ověřování pracovních listů) volen způsob, kdy žáci znali výsledek (v tomto případě 17 500) a jejich úkolem bylo se k němu dopočítat. Ukazuje se, že takto zadané úlohy jsou pro žáky podstatně více motivující. Aby pro žáky byla pro příště úloha více zajímavá, byla do úvodních otázek vložena nápověda k řešení. Taktéž měli žáci možnost se žáci podívat na učitelem vypracovaný podobný příklad (jen jednou podívat, neopisovat) a pokusit se na základě pozitivního transferu úlohu vyřešit.

6. Vyučovací jednotka 5 – Středová souměrnost

6.a Metodika pro učitele

Předložený pracovní list doporučuji vkládat do hodiny pouze po předchozím probrání. Pro žáky je navíc demotivující vypisování odpovědí na úvodní a konečné otázky (metakognice) a je tedy vhodné hledat odpovědi slovně ve dvojicích nebo skupinově. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

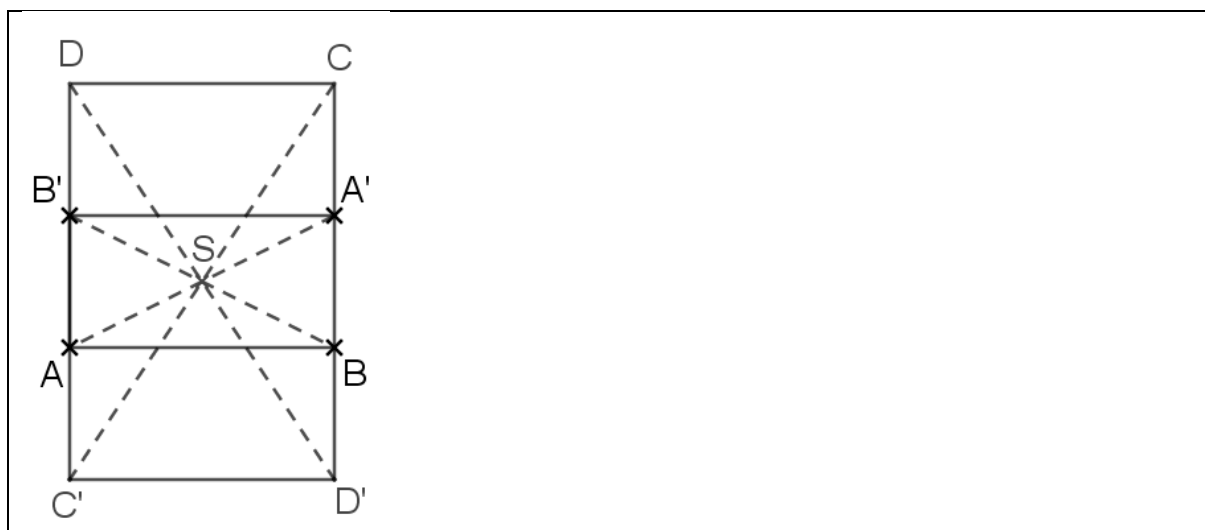
odhad:	2 body
sestrojení středu souměrnosti (S):	1 bod
sestrojení obrazů bodů B, C, D ve středové souměrnosti s bodem S:	6 body
narýsování čtverce A'B'C'D':	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Je dán čtverec ABCD a bod A', který je vrcholem čtverce A'B'C'D' ve středové souměrnosti se středem S.

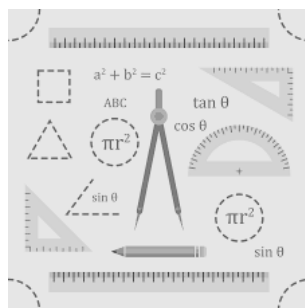
Sestrojte a označte písmenem S střed souměrnosti S a následně označte písmeny B', C' a D' čtverce A'B'C'D' a čtverec narýsujte.



6.b Pracovní list pro žáky

Středová souměrnost

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Je dán čtverec ABCD a bod A', který je vrcholem čtverce A'B'C'D' ve středové souměrnosti se středem S.

Sestrojte a označte písmenem S střed souměrnosti S a následně označte písmeny B', C' a D' čtverce A'B'C'D' a čtverec narýsujte.

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Zopakuj si, co víš o středové souměrnosti.

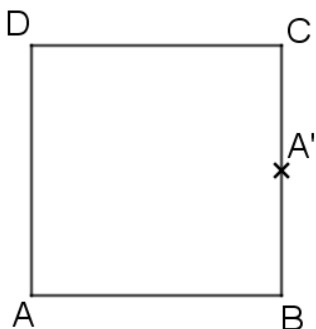
- Jaké informace budeš k práci potřebovat?

- Odhadem zakresli, kde myslíš, že bude výsledný čtverec – na toto je prostor u prvního obrázku.

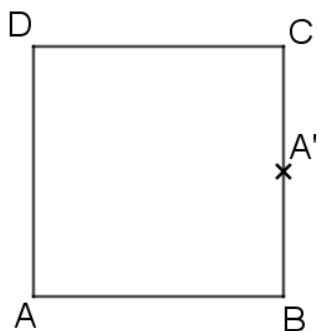
Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

Zde zakresli svůj odhad:



Zde narýsuj řešení:



Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?												
Nejsem si vůbec jistý/á	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jsem si zcela jistý/á
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou úlohu. Uved' také její řešení.

Tvá úloha:

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Jak moc ses lišil oproti časovému předpokladu a proč myslíš, že tomu tak bylo?

Když bys příště tuto úlohu řešil, změnil bys přístup?

Jak moc se ti příprava líbila?												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

6.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož se již delší dobu nesetkali se středovou souměrností a většina žáků tak zapomněla, jak se sestavuje obraz ve středové souměrnosti. Ideální by bylo předchozí hodinu danou problematiku probrat, případně alespoň do zadání zakomponovat nápovědu, jak se zobrazuje obraz bodu ve středové souměrnosti.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	5	9	7	1	8	9	-4
4	0	4	3	3	5	4	-4
5	0	1	0	5	1	1	-1
6	0	0	0	5	0	0	0
7	10	0	0	5	0	0	10
9	8	8	10	2	10	8	0
10	0	0	0	5	6	0	0
11	0	0	1	5	5	0	0
13	0	0	0	5	0	0	0
15	0	0	0	5	0	0	0
16	0	0	0	5	0	0	0
17	0	0	1	5	2	0	0
18	0	0	0	5	0	0	0
20	0	0	0	5	0	0	0
22	0	0	0	5	0	0	0
24	0	0	0	5	0	0	0
26	0	0	0	5	0	0	0
31	1	0	1	5	1	0	1

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,33	1,22	1,28	4,50	2,11	1,22	0,11
Medián	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	3,05	2,82	2,78	1,20	3,22	2,82	2,81
Max	10,00	9,00	10,00	5,00	10,00	9,00	10,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-4,00

Pro žáky se jednalo o jednu ze tří nejsložitějších úloh, což je překvapivé vzhledem ke skutečnosti, že není nutné pracovat s čísli. Problém patrně pramení z toho, že se pro žáky stává geometrie izolovaným objektem nejen v rámci všech předmětů, ale také samotného předmětu matematika. Za vhodné tedy považuji předchozí zopakování dané problematiky a to také mimo matematiku (například ve výtvarné výchově, kde se souměrnosti hojně využívají).

7. Vyučovací jednotka 6 – Peníze

7.a Metodika pro učitele

V rámci úvodní diskuze se zdálo, že bude úloha pro žáky velmi zajímavá, jelikož se pracovalo s financemi. Ukazuje se, že je nutné podobné úlohy řešit častěji, jelikož žáci nemají povědomí o tom, jak funguje finanční trh, kolik je možné si půjčit, případně, jak se počítají splátky. Často pracují s iracionální představou, že jim banka půjčí téměř cokoliv, pokud dokáží sehnat peníze na splátky. Je tedy potřeba před vlastní aplikací pracovního listu provést dostatečnou diskuzi na dané téma. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

odhad ($\pm 100\,000,-$ Kč):	1 bod
zápis:	1 bod
úrok před zdaněním:	2 body
úrok po zdanění:	2 body
částka po roce před splacením dluhu:	1 bod
částka po roce po splacení dluhu:	2 body
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

V bance na spořicí účet má pan Novák uloženou částku 1,5 mil. Kč. Roční úroková míra na spořicí účet je 2,5 %. Daň z úroku je 15 %. Po roce 11 % z částky, která na účtu bude, dá kamarádovi, čímž splatí svůj dluh vůči němu. Jakou částku bude tedy mít za rok na účtu po splacení dluhu?

kapitál	1 500 000,- Kč
roční ú. m.	2,5 %
daň z úroku	15 %
úrok před zdaněním	$0,025 \cdot 1\,500\,000 = 37\,500$
úrok po zdanění	$0,85 \cdot 37\,500 = 31\,875$
Částka na účtu po jednom roce před splacením dluhu	1 531 875,- Kč
Částka na účtu po jednom roce po splacení dluhu	$0,89 \cdot 1\,531\,875 = 1\,363\,368,75$ Kč
Po splacení dluhu bude mít pan Novák na spořicí účet 1 363 368,75 Kč.	

7.b Pracovní list pro žáky

Peníze

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

V bance na spořicí účtu má pan Novák uloženou částku 1,5 mil. Kč. Roční úroková míra na spořicí účtu je 2,5 %. Daň z úroku je 15 %. Z částky, která na účtu po jednom roce bude, dá kamarádovi 11 %, čímž splatí svůj dluh vůči němu. Jakou částku bude mít na účtu po splacení dluhu?

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Zakroužkuj, jak moc pro tebe bude úloha náročná:
velice náročná – docela náročná – docela nenáročná – velice nenáročná
- Odhadni, kolik zbyde panu Novákovi na účtu po splacení dluhu.

-
- Jaké informace budeš k práci potřebovat?
-

- Co tě bude zajímat, když si chceš půjčit peníze?
-

- Co bude banku zajímat, aby ti půjčila peníze??
-

-
- Zopakuj si, co víš o trojčlence a jak se počítá.
-

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?

Nejsem si vůbec jistý/á	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Jsem si zcela jistý/á
-------------------------	--	-----------------------

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?

Nejsem si vůbec jistý/á	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Jsem si zcela jistý/á
-------------------------	--	-----------------------

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Použil/a jsi trojčlenku pro řešení slovní úlohy? ANO x NE

Pokud se lišil tvůj odhad, uveď, proč myslíš, že tomu tak je?

Jak moc se ti příprava líbila?

Vůbec se mi nelíbila	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Velice se mi líbila
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

7.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož se již delší dobu nesetkali s tímto typem úlohy a většina žáků tak zapomněla, jak úlohu vyřešit. Ideální by bylo předchozí hodinu danou problematiku probrat, případně alespoň do zadání zakomponovat nápovědu, jak postupně při řešení této úlohy postupovat. Navíc se i ukázalo, že někteří žáci si mysleli, že mají počítat, jaká částka bude na účtu až po dvou letech (další rok poté, co se splatí dluh). Je tedy vhodné žákům říci, že se po nich chce částka po uplynutí jednoho roku - ihned jakmile bude splacen dluh.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	5	9	7	1	9	9	-4
2	0	0	0	5	0	0	0
4	5	0	10	5	6	0	5
5	10	1	0	5	5	1	9
6	0	7	5	2	5	7	-7
7	0	9	0	1	7	9	-9
8	1	1	0	5	2	1	0
9	0	6	0	3	0	6	-6
10	0	0	0	5	0	0	0
12	1	1	1	5	4	1	0
13	2	1	1	5	1	1	1
14	3	1	2	5	3	1	2
15	2	1	0	5	0	1	1
16	0	1	0	5	1	1	-1
18	5	1	0	5	0	1	4
19	6	4	7	3	2	4	2
20	0	0	0	5	0	0	0
21	0	1	1	5	2	1	-1
24	0	0	0	5	0	0	0
31	0	0	0	5	0	0	0

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	2,00	2,20	1,70	4,25	2,35	2,20	-0,20
Medián	0,50	1,00	0,00	5,00	1,50	1,00	0,00
Modus	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	1,00	0,00
SD	2,81	3,04	3,01	1,41	2,76	3,04	4,07
Max	10,00	9,00	10,00	5,00	9,00	9,00	9,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-9,00

V původní verzi pracovního listu nebyly v zadání otázky spojené s trojčlenkou. Ukazuje se, že je potřeba tyto otázky doplnit, aby žákům bylo jasné, jak danou úlohu řešit. V rámci hodin pravidelně pracuji tak, že do nápovědy dávám vyřešený příklad z podobné oblasti, aby měl žák představu, jak vše řešit. Pro méně zdatné žáky bude toto nutností, jelikož nejsou schopni s danou problematikou pracovat. Také se domnívám, že je vhodné v některých případech (ne u každého) napovědět tím, že bude řečen výsledek a úkolem je najít cestu k jeho dosažení.

8. Vyučovací jednotka 7 – Známky

8.a Metodika pro učitele

Předložená příprava je koncipována tak, aby žáci mohli pracovat samostatně (z tohoto důvodu jsou na 1. straně doplňující otázky). Přesto doporučuji pracovat ve dvojicích, jelikož je zapotřebí určit počet jednotlivých známek, s čímž někteří žáci měli problémy. Doporučuji nejdříve odpovědět na otázky na 1. straně a teprve následně pokračovat v řešení slovní úlohy. Taktéž je vhodné detailní členění hodnocení, jelikož kdybychom hodnotili až celkový výsledek, byl by bodový zisk velmi nízký. Časová dotace na vypracování přílohy byla 25 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

vzorec pro aritmetický průměr:	1 bod
určení celkového počtu žáků:	1 bod
určení počtu známek 4:	1 body
určení počtu známek 5:	1 body
určení počtu známek 2:	1 bod
určení počtu známek 3:	1 body
vypočítání aritmetického průměru:	3 body
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Třída psala čtvrtletní písemnou práci z matematiky. Žáci obdrželi tyto známky (viz. graf). Jedničku má 8 žáků, dvojek je stejně jako trojek a čtyřek je dvojnásobek oproti pětkám. Dále víme, že čtyřku nebo pětku má celkem 6 žáků a za jedna má čtvrtina třídy. Určete aritmetický průměr známek.

Pokud jedničku má 8 žáků a je to čtvrtina třídy, tak pak ve třídě je 32 žáků. Dále víme, že známku 4 nebo 5 má celkem 6 žáků a že čtyřek je dvojnásobný počet oproti pětkám, tudíž čtyřek je 4 a pětka 2. Dvojek je stejně jako trojek a jestliže je ve třídě 32 žáků, 8 jich má jedničku, 4 čtyřku a 2 pětku, tak už zbývá $(32 - 8 - 4 - 2 = 18)$ 18 známek. Tudíž za dva i za tři má 9 žáků.

Známky:

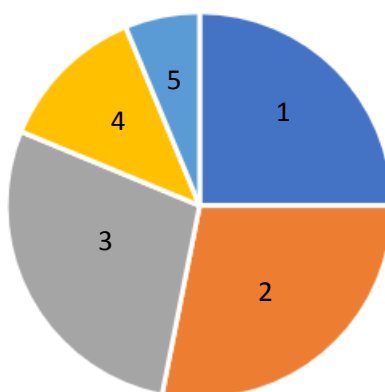
18
29
39
44
52

$$x = \frac{8 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 9 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{32} = \frac{79}{32} = 2,46875 \quad \text{Aritmetický průměr známek je přibližně 2,47.}$$

8.b Pracovní list pro žáky

Známky

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Třída psala čtvrtletní písemnou práci z matematiky. Žáci obdrželi tyto známky (viz. graf). Jedničku má 8 žáků, dvojek je stejně jako trojek a čtyřek je dvojnásobek oproti pětkám. Dále víme, že čtyřku nebo pětku má celkem 6 žáků a za jedna má čtvrtina třídy. Určete aritmetický průměr známek.

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Jaké informace budeš potřebovat?

- Jak se počítá aritmetický průměr?

- Jaká je tvá průměrná známka z matematiky? Jak jsi ji spočítal?

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<p style="font-size: small;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nejsem si vůbec jistý/á <div style="text-align: center;"> <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> Jsem si zcela jistý/á </div>	
---	--

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

<p style="font-size: small;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nejsem si vůbec jistý/á <div style="text-align: center;"> <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> Jsem si zcela jistý/á </div>	
---	--

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

<p style="font-size: small;">Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nejsem si vůbec jistý/á <div style="text-align: center;"> <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> Jsem si zcela jistý/á </div>

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Splnil jsi cíl, který sis ze začátku vytyčil?

Když bys příště tuto úlohu řešil, změnil bys postup?

Jak moc se ti příprava líbila?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

8.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro některé žáky jednoduchá, ale pro většinu složitá. Jak se počítá aritmetický průměr žáci většinou vědí, ale potřebují zjistit počet jednotlivých známek, což se u většiny ukázalo jako problém. Žáci hodně chybovali v tom, že ze zadání si mysleli, že je 6 žáků, co má za 4 a taky 6 žáků, co má za 5. Proto bych doporučil zdůraznit, že je dohromady 6 žáků, co mají známku 4 nebo 5.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	5	3	7	4	9	3	2
2	0	8	0	2	0	8	-8
4	0	0	0	5	8	0	0
5	10	10	10	1	7	10	0
6	0	1	0	5	0	1	-1
7	5	1	0	5	0	1	4
8	1	5	1	3	2	5	-4
9	8	10	8	1	7	10	-2
10	0	0	0	5	0	0	0
12	5	10	5	1	6	10	-5
13	0	1	0	5	1	1	-1
15	0	1	2	5	0	1	-1
16	0	4	0	3	1	4	-4
17	0	1	0	5	0	1	-1
19	3	5	3	3	4	5	-2
20	0	0	0	5	0	0	0
21	0	7	5	2	6	7	-7
22	0	0	0	5	0	0	0
23	0	0	0	5	0	0	0
24	0	0	0	5	0	0	0
29	0	0	0	5	0	0	0
31	1	1	0	5	0	1	0

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,73	3,09	1,86	3,86	2,32	3,09	-1,36
Medián	0,00	1,00	0,00	5,00	0,00	1,00	-0,50
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	2,96	3,68	3,09	1,55	3,23	3,68	2,77
Max	10,00	10,00	10,00	5,00	9,00	10,00	4,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-8,00

Z bodového hlediska se úloha řadí k těm jednodušším (myšleno v rámci třídy, jsem přesvědčený, že i pro jiné školy/třídy bude úloha jednoduchá). Není tedy nutná její úprava. Vzhledem k tomu, že úloha byla jednoduchá, měli žáci tendenci se podceňovat a to zejména z toho důvodu, že se hodnotili dle úspěchů z předchozích prací. V rámci opakování nebo úvodního zadání je vhodné řešit otázku přiřazení vah ke známce a zdůraznit, že to znamená něco jiného, než vážený průměr.

9. Vyučovací jednotka 8 – Dům se zahradou

9.a Metodika pro učitele

U dané úlohy se projevil typický problém a to ten, že žáci nejsou schopni aplikovat matematické znalosti do reálného prostředí. Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Doporučuji nejdříve odpovědět na otázky na 1. straně a teprve následně pokračovat v řešení slovní úlohy. Barvy v zadání jsou koncipovány tak, že i po černobílém vytištění je zřejmé, co má žák počítat/řešit. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

určení rozměrů domu:	2 body
doplnění údajů do náčrtku:	1 bod
užití Pythagorovy věty:	1 bod
dosazení do Pythagorovy věty:	1 bod
výpočet poloviny délky kabelu nebo vodovodního potrubí:	2 body
určení celé délky kabelu a vodovodního potrubí:	2 body
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Za domem, který má obvod 24 m, přičemž délka domu je dvojnásobná oproti šířce, je zahrada obdélníkového tvaru. Na zahradě je diagonálně položený kabel s elektřinou a na druhé diagonále je položené vodovodní potrubí. Voda se s elektřinou potkává 3 metry od domu (viz. obrázek). Jak dlouhý je na zahradě kabel s elektřinou a vodovodní potrubí?

Nejdříve zjistíme rozměry domu.

$$O = 24 \text{ m}$$

$$a = 2x$$

$$b = x \quad \text{v}$$

$$O = 2(a + b)$$

$$24 = 2(2x + x)$$

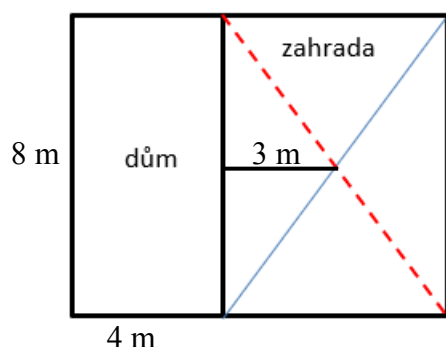
$$24 = 2 \cdot 3x$$

$$24 = 6x \quad /:6$$

$$\underline{\underline{4 = x}}$$

Rozměry domu jsou 4 a 8 metrů.

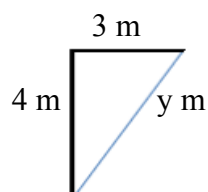
Doplníme do náčrtku.



Elektřina

Voda

Kabel s elektřinou je stejně dlouhý jako vodovodní potrubí (na obrázku úhlopříčky oddělníku zahrady). Úhlopříčky obdélníku se navzájem půlí, takže pomocí Pythagorovy věty jsme schopni zjistit půlku úhlopříčky.



$$y^2 = 4^2 + 3^2$$

$$y^2 = 16 + 9$$

$$y = \sqrt{25}$$

$$\underline{\underline{y = 5}}$$

Polovina vodovodní trubky je 5 metrů dlouhá, proto celá vodovodní trubka na zahradě je dlouhá 10 metrů. Stejně tak kabel na elektřinu je dlouhý 10 m.

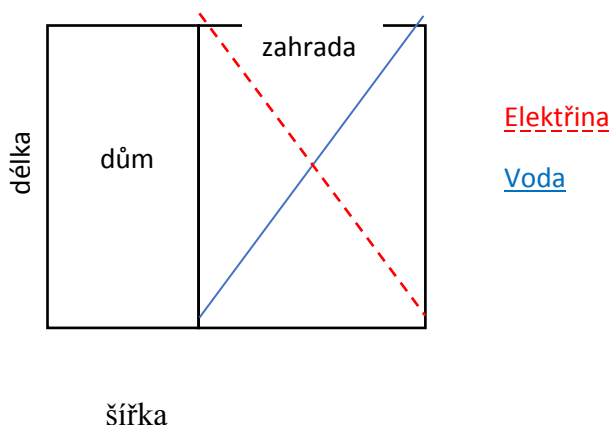
Odpověď:

Kabel na elektřinu i vodovodní potrubí jsou dlouhé 10 metrů

9.b Pracovní list pro žáky

Dům se zahradou

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Za domem, který má obvod 24 m, přičemž délka domu je dvojnásobná oproti šířce, je zahrada obdélníkového tvaru. Na zahradě je diagonálně položený kabel s elektřinou a na druhé diagonále je položené vodovodní potrubí. Voda se s elektřinou potkává 3 metry od domu (viz. obrázek). Jak dlouhý je kabel s elektřinou a vodovodní potrubí?

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Jaké informace budeš potřebovat?

- Jak se liší délka kabelu elektřiny od délky vodovodního potrubí?

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Nejsem si vůbec jistý/á </div> <div style="text-align: center;"> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div> <div style="text-align: left;"> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>	
---	--

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Nejsem si vůbec jistý/á </div> <div style="text-align: center;"> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div> <div style="text-align: left;"> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>	
---	--

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

(Prostor pro vytvoření vlastní slovní úlohy a jejího řešení)
--

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Splnil jsi cíl, který sis ze začátku vytyčil?

Zdůvodni, proč jsi postupoval právě takto.

	Jak moc se ti příprava líbila?											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

9.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož po delší době si měli vzpomenout na Pythagorovu větu, kterou již většina zapomněla používat. Proto bych doporučil předchozí hodinu ideálně danou problematiku probrat. Pokud se žákům zakáže spolupracovat, nejsou téměř schopni samostatně pracovat.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
2	0	0	0	5	0	0	0
4	0	0	10	5	2	0	0
5	10	10	10	1	8	10	0
6	0	0	0	5	0	0	0
7	5	3	0	4	0	3	2
8	0	0	0	5	0	0	0
9	5	0	5	5	0	0	5
11	3	0	1	5	2	0	3
12	0	3	0	4	0	3	-3
13	0	0	1	5	1	0	0
14	0	0	0	5	2	0	0
15	0	0	0	5	0	0	0
17	2	0	2	5	2	0	2
18	0	0	0	5	0	0	0
19	2	0	0	5	0	0	2
20	0	0	0	5	0	0	0
23	1	0	1	5	0	0	1
24	0	0	0	5	0	0	0
29	0	0	0	5	0	0	0
31	2	0	1	5	0	0	2
32	1	0	0	5	0	0	1

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,48	0,76	1,48	4,71	0,81	0,76	0,71
Medián	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	2,52	2,30	3,06	0,90	1,83	2,30	1,59
Max	10,00	10,00	10,00	5,00	8,00	10,00	5,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-3,00

Z mého pohledu se jedná asi o nejvíce překvapivý výsledek, jelikož jsem byl přesvědčený, že daná příprava bude pro žáky jednou z těch jednodušších. V předchozí hodině byla navíc problematika pravoúhlého trojúhelníku řešena. V tomto případě se však ukázala silná demotivace žáků, jelikož již bylo po přijímacích zkouškách na střední školy, a tak zájem o řešení podobných úloh opadl. O týden později jsem zadal podobnou úlohu čistě z geometrického hlediska (bez zasazení do reálného kontextu) a řada žáků neměla problém s jejím vyřešením.

10. Vyučovací jednotka 9 – Flinstoneovo kolo

10.a Metodika pro učitele

Před zadáním práce je vhodné skupinově zopakovat jednotlivé vzorce. V rámci opakování se osvědčila metoda, kdy jsou vzorce pouze napsané na tabuli a žáci přiřazují, k čemu se dané vzorce vztahují. Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Doporučuji nejdříve odpovědět na otázky na 1. straně a teprve následně pokračovat v řešení slovní úlohy. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

Bodování:

převedení výšky válce na dm:	1 bod
určení poloměru válce (kola):	4 body
určení obvodu válce (kola):	2 body
zjištění ujeté vzdálenosti:	1 body
ujetá vzdálenost převedena na metry:	1 bod
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Flinstoneovo dřevěné kolo má objem 28,26 dm³. Kolik ujede metrů, otočí-li se kolo 10krát a zanechává-li stopu o šířce 10 cm? Prostor pro osu kola zanedbejte. Pozor na jednotky!

Jedná se o válec, takže musíme nejdříve vypočítat průměr válce a následně obvod válce, který poté vynásobíme deseti. Z obrázku je výška válce patrná (10 cm), ale jelikož je uveden objem v dm³, tak si nejdříve vyjádříme, že výška válce je 10 cm = 1 dm.

$$V = 28,26 \text{ dm}^3$$

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

$$r = ?$$

Nyní se pusíme do výpočtu poloměru válce.

$$V = \pi r^2 v \quad /: \pi v$$

$$\frac{V}{\pi v} = r^2$$

$$\sqrt{\frac{V}{\pi v}} = r$$

$$r = \sqrt{\frac{28,26}{3,14 \cdot 1}} \quad 28,26 : 3,14 =$$

$$r = \sqrt{\frac{28,26}{3,14}}$$

$$2826 : 314 = 9$$

$$r = \sqrt{9}$$

$$r = 3 \text{ dm}$$

Poloměr válce (kola) je 3 dm. Nyní zjistíme obvod válce (kola).

$$o = 2\pi r$$

$$o = 2 \cdot 3,14 \cdot 3$$

$$o = 18,84 \text{ dm}$$

Obvod kola je 18,84 dm. Kolo se 10 krát otočí, tudíž ujede $10 \cdot 18,84 \text{ dm} = 188,4 \text{ dm}$.

Převédeme na metry: $188,4 \text{ dm} = 18,84 \text{ m}$.

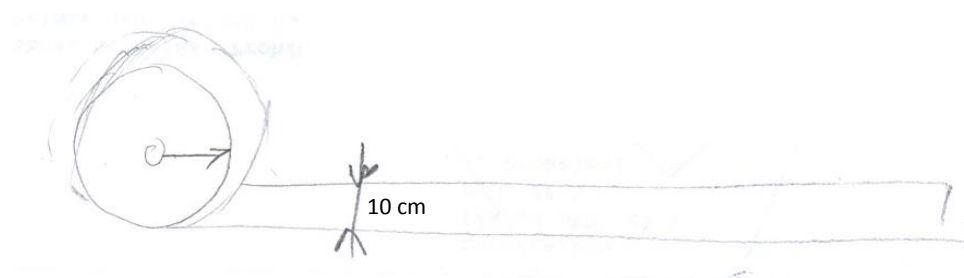
Odpověď:

Kolo po deseti otočení ujede 18,84 m.

10.b Pracovní list pro žáky

Flinstoneovo kolo

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Flinstoneovo dřevěné kolo (viz. obrázek) má objem $28,26 \text{ dm}^3$. Kolik ujede metrů, otočí-li se kolo 10krát a zanechává-li stopu o šířce 10 cm? Prostor pro osu kola zanedbejte. Pozor na jednotky!

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Jaký je vzorec pro objem válce a obvod kruhu?

- Co budeš potřebovat nejdříve zjistit?

- Jaké údaje ze zadání jsou pro tebe důležité? Podtrhni.

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

<p>Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně?</p>												
Nejsem si vůbec jistý/á	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jsem si zcela jistý/á
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vymyslet podobnou slovní úlohu. Uveď také její řešení.

Tvá úloha:

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Kdy ses s podobnou úlohou již setkal?:

Jak je možné udělat úlohu jednodušší nebo naopak složitější?

	Jak moc se ti příprava líbila?											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

10.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož narazili na problém, že i když znali vzorec na výpočet obvodu kruhu, tak neuměli odvodit vzorec pro výpočet poloměru. A pokud ano, tak narazili na problém při dělení desetinným číslem, který nezvládali. Proto bych doporučil předchozí hodinu zopakovat vyjadřování neznámé ze vzorce a také dělení desetinným číslem. Pokud se žákům zakáže spolupracovat, nejsou téměř schopni samostatně pracovat.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	5	2	0	4	0	2	3
2	0	0	0	5	0	0	0
4	0	0	0	5	0	3	-3
5	3	4	2	3	0	4	-1
6	0	2	0	4	0	2	-2
7	0	0	0	5	0	0	0
8	0	0	0	5	0	0	0
9	3	5	3	3	3	5	-2
11	3	0	0	5	1	0	3
12	0	0	0	5	0	0	0
13	1	2	1	4	1	2	-1
14	0	0	0	5	1	0	0
15	0	0	0	5	0	0	0
16	0	0	0	5	2	0	0
17	0	0	0	5	0	0	0
18	5	0	0	5	0	0	5
19	0	0	0	5	0	0	0
20	0	0	0	5	0	0	0
22	0	0	0	5	0	0	0
23	1	0	1	5	0	0	1
24	0	0	0	5	0	0	0
31	1	0	0	5	0	0	1

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,00	0,68	0,32	4,68	0,36	0,82	0,18
Medián	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	1,66	1,43	0,78	0,65	0,79	1,50	1,74
Max	5,00	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00	5,00
Min	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	-3,00

V původní verzi nebyly položeny dotazy: **i)** Jaký je vzorec pro objem válce a obvod kruhu? **ii)** Co budeš potřebovat nejdříve zjistit? Ukázalo se však, že žáci nevědí, co je předmětem výpočtu. Po zopakování problematiky v druhé části hodiny, kdy žáci měli nejdříve sami přiřadit vzorec k tělesu a následně celou problematiku vizualizovat (ve třídě JSOU válce k dispozici), získali již přesnější představu o tom, co se po nich chce a polovina z nich dokázala daný problém řešit. Bez tabulek nebo nápovědy týkající se vzorců nebyli žáci schopni úlohu vyřešit. Ukazuje se jako nutnost vzorce před danou přípravou zopakovat.

11. Vyučovací jednotka 10 – Rampa

11.a Metodika pro učitele

Pro žáky bylo motivující, když jsem s nimi řešil otázky ohledně skate parků a toho, jak se konstruuji jednotlivé prvky. Zpravidla je však uspořádání hodiny takové, že vedle sebe sedí ti, co je baví jízda na skateboardu a nebaví výuka případně naopak. Z tohoto důvodu doporučuji přesazení dle znalostí třídy. Samotná kontrola pak probíhala nejdříve ve dvojicích a následně skupinově. Doporučuji nejdříve odpovědět na otázky na 1. straně a teprve následně pokračovat v řešení slovní úlohy. Časová dotace na vypracování přílohy byla 20 minut.

V rámci vyhodnocení byla hodnocena pouze povinná část.

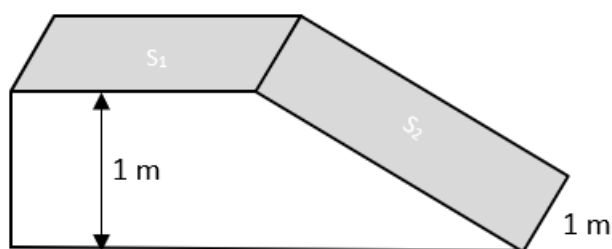
Bodování:

určení obsahu lichoběžníku:	3 body
určení menší základny:	4 body
určení obsahu obdélníku S_1 :	2 body
odpověď:	1 bod

V případě, že žák vyřešil požadovanou úlohu jiným způsobem (například heuristicky) a byl schopný tento způsob zdůvodnit, byl mu udělený odpovídající počet bodů.

Vzorové řešení:

Rampa je vysoká 1 metr a široká taktéž 1 metr. Horní podstava je poloviční oproti spodní podstavě. Spočítejte plochu horní podstavy (S_1). Objem rampy je 6 m^3 .



S_1 a S_2 jsou boční stěny čtyřbokého hranolu, jehož podstavou je lichoběžník, který má výšku 1 m. Výška hranolu je také 1 m. Abychom určili obsah obdélníku (S_1), potřebujeme zjistit jeho druhý rozměr, což je zároveň menší základna lichoběžníku, která je poloviční oproti větší základně lichoběžníku. Nejdříve tedy zjistíme obsah lichoběžníku (podstavu čtyřbokého hranolu).

$$V = S_p \cdot v$$

$$S_p = \frac{V}{v}$$

$$S_p = \frac{6}{1}$$

$$\underline{S_p = 6 \text{ m}^2}$$

Nyní zjistíme velikosti základen lichoběžníku. Víme, že větší základna lichoběžníku je 2 krát větší než menší základna.

$$a = 2x \text{ m}$$

$$c = x \text{ m}$$

$$v = 1 \text{ m}$$

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

$$6 = \frac{(2x+x) \cdot 1}{2} \quad / \cdot 2$$

$$12 = 3x \quad / : 3$$

$$\underline{4 = x}$$

Nyní známe rozměry obdélníku S_1

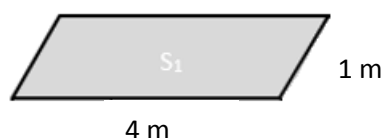
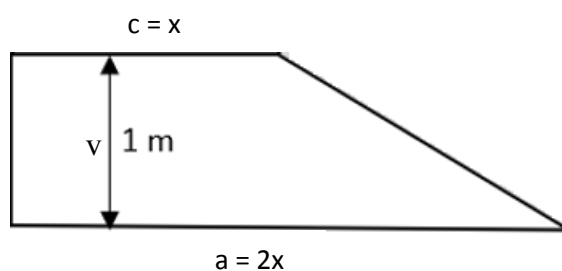
Obsah obdélníku:

$$S = 4 \cdot 1$$

$$S = 4 \text{ m}^2$$

Odpověď:

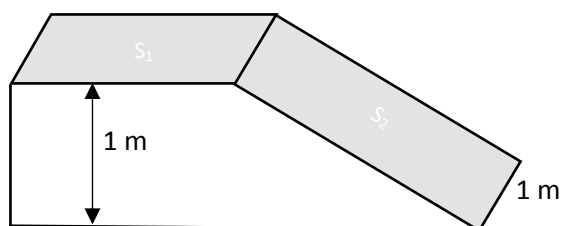
Obsah obdélníku S_1 je 4 m^2 .



11.b Pracovní list pro žáky

Rampa

V pracovním listu se nacházejí rozmanité úlohy, ve kterých odpovídáte celými větami, nebo kroužkujete jednu z možností. Navíc se však pod každou úlohou nachází „čísla“, která vyjadřují, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi. V závěru se potom nachází otázka, jak moc se ti příprava líbila. Jednoduše zakřížkuj číslo, jak moc jsi si jistý správností své odpovědi: 0 = nejsem si vůbec jistý, 10 = jsem si zcela jistý a podobně tak učiň na konci přípravy (jak moc se ti příprava líbila).



Zadání úlohy:

Rampa je vysoká 1 metr a široká taktéž 1 metr. Horní podstava je poloviční oproti spodní podstavě. Spočítejte plochu horní podstavy (S_1). Objem rampy je 6 m^3 .

Než začneš úlohu řešit, odpověz na následující otázky:

- Jaký je vzorec pro objem hranolu, obsah lichoběžníku a obsah obdélníku?

- Co budeš potřebovat nejdříve zjistit?

- Odhadni výsledky.

Kolik z deseti bodů za řešení si myslíš, že získáš? _____

Nyní máš prostor pro vyřešení úlohy:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Nejsem si vůbec jistý/á </div> <div style="text-align: center;"> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div> <div style="text-align: left;"> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>	
---	--

Zde je prostor pro jiný způsob řešení než ten, který jsi již uvedl/a:

Jak moc jsi si jistý/á, že jsi úlohu vyřešil/a správně? <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> Nejsem si vůbec jistý/á </div> <div style="text-align: center;"> 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> </div> <div style="text-align: left;"> Jsem si zcela jistý/á </div> </div>	
---	--

Kolik si nyní myslíš, že jsi získal/získala bodů z deseti? _____

Nyní, když máš úlohu vyřešenou, zkus vypočítat obsah nájezdové plochy (S₂).

Tvá úloha:

(Empty space for the task)

Řešení Tvé úlohy:

Nyní odpověz na následující otázky:

Splnil jsi cíl, který sis ze začátku vytyčil?

Zdůvodni, proč jsi postupoval právě takto.

	Jak moc se ti příprava líbila?											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vůbec se mi nelíbila	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velice se mi líbila

11.c Vyhodnocení a realizované úpravy na základě objektivizovaných i subjektivizovaných kritérií

Doporučení z průběhu hodiny (dané rozhovorem s žáky, rozhovorem s kolegy apod.):

Ukazuje se, že úloha byla pro žáky velice náročná, jelikož narazili na problém, že si nemohli vzpomenout na vzorec pro obsah lichoběžníku. Proto doporučuji povolit používat matematické tabulky. Další problém byl vyjadřování neznámé ze vzorce. Proto bych doporučil předchozí hodinu zopakovat vzorce pro obvody a obsahy rovinných útvarů, povrchy a objemy těles a též vyjadřování neznámé ze vzorce.

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
1	5	4	5	3	4	4	1
2	0	0	0	5	0	0	0
5	6	10	10	1	6	10	-4
6	0	0	0	5	0	0	0
7	0	0	0	5	0	0	0
9	0	0	0	5	0	0	0
11	3	0	0	5	2	0	3
12	0	0	0	5	4	0	0
13	1	0	0	5	1	0	1
14	0	1	0	5	1	1	-1
15	2	0	0	5	1	0	2
16	0	0	0	5	2	0	0
18	3	0	0	5	0	0	3
20	0	0	0	5	0	0	0
21	0	0	1	5	1	0	0
22	2	1	0	5	0	1	1
23	1	2	0	4	0	2	-1
24	0	0	0	5	0	0	0
31	1	0	0	5	0	0	1

Žák	Odhad	Úloha 1 - body	Úloha 1 - jistota	Známka	Jak se líbila úloha?	Zisk bodů	Přecenění / podcenění
Průměr	1,26	0,95	0,84	4,63	1,16	0,95	0,32
Medián	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
Modus	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
SD	1,82	2,41	2,50	1,01	1,74	2,41	1,53
Max	6,00	10,00	10,00	5,00	6,00	10,00	3,00
Min	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	-4,00

Opět se ukazuje, že žáci nejsou schopni pracovat s reálným kontextem a taktéž v případě, kdy neznají všechny proměnné vstupující do vzorce. Z tohoto důvodu byla nápověda na vzorce aplikována stejně, jako v předchozích případech. Taktéž jsou vhodné následující nápovědy:

- Vypiš vzorce, které budeš potřebovat.
- Ve vzorcích zakroužkuj, které hodnoty neznáš.
- Ve dvojicích se porad'te, jak je možné získat neznámé hodnoty.
- Co vše jsi schopný/á spočítat z obrázku (bez ohledu na zadání úlohy).

Ukazuje se, že pokud žákům předložíme obrázek mimo zadání, jsou leckdy schopni spočítat více hodnot, než když se na ně explicitně zeptáme. Překvapením pro mě bylo, jak přesní byli žáci ve svých odhadech.

12. Závěr

Je důležité vybrat vhodnou dobu pro představení tohoto portfolio žákům, nebo spíše se vyvarovat nevhodné době, která nastává po absolvování přijímacích zkoušek na střední školu, jelikož poté většina žáků ztrácí motivaci nad úlohami přemýšlet. Je zapotřebí, aby žáci byli motivováni při řešení úloh, což období před přijímacími zkouškami u většiny žáků splňuje. Navíc tyto úlohy jsou taktéž zaměřeny jako příprava na přijímací řízení.

Vzhledem k tomu, že k řešení úloh jsou zapotřebí komplexní znalosti matematiky, nikoliv pouze částečné, tak je vhodné v pracovních listech volit otázky, aby si žáci připomněli znalosti, které budou potřebovat k vyřešení úlohy. Bez tohoto připomenutí žáci většinou netuší, jak úlohu vyřešit a ztrácí motivaci úlohu řešit.

Příprava jednotlivých pracovních listů byla ze začátku poměrně náročná, ale jak se způsob přípravy neustále opakuje, tak se příprava stává snazší a snazší. Navíc benefitem je, že žáci jsou schopni pracovat samostatně, případně skupinově a vyučující se již stává pouze „provádějícím“ daným učivem. Což je přínosnější i pro samotné žáky oproti tomu, než když jim je učivo podáno frontální výukou.

Nevýhodou tohoto přístupu je, že většina učitelů bude muset změnit svůj přístup k výuce. Ale pokud se tak stane, naopak se z toho stane výhoda, jelikož žáci následně budou schopní pracovat více samostatně a přemýšlet nad zvoleným postupem. K této změně je zapotřebí i kladný přístup vyučujících se neustále vzdělávat a zlepšovat.

Rád jsem se tohoto projektu zúčastnil, i když vytvoření tohoto portfolio bylo pro mne velice časově náročné. Ale myslím si, že úlohy v tomto portfolio jsou přínosné i pro další učitele a žáky. U nás ve škole budou toto portfolio používat i ostatní učitelé matematiky.



Portfolio vzniklo za podpory projektu OP VVV „Rozvoj esenciálních myšlenkových dovedností v demokratické společnosti“ (CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_076/0016436).

Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2023.