



OČEKÁVANÉ VÝSTUPY **V RVP ZV** **Z MATEMATIKY** VE SVĚTLE TESTOVÝCH ÚLOH

Jiří Cihlár
Eva Lesáková
Eva Řídká
Milan Zelenka

Financováno z prostředků ESF
v rámci systémového projektu Kvalita 1, úkol 4A2U2

Praha 2007



Na zpracování příručky se podíleli:

prof. RNDr. Jiří Cihlář, CSc.

RNDr. Eva Lesáková

PhDr. Eva Řídká, CSc.

PaedDr. Milan Zelenka

Lektorovali:

RNDr. Jaroslav Zhouf, PhD.

doc. PaedDr. Jaroslav Perný, PhD.

Mgr. Katarína Nemčíková

Mgr. Iva Kabeláčová

www.uiv.cz

ISBN 978-80-211-0544-7

Obsah

Úvod	5
Stručně o testech a testových úlohách	7
Příklady ověřování	9
1. žák provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu	9
2. žák zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor	12
3. žák modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel	16
4. žák užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek–část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)	19
5. žák řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů	22
6. žák řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek) .	25
7. žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočleny na součin pomocí vzorců a vytýkáním	29
8. žák formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav	32
9. žák analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel	35
10. žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data	38
11. žák porovnává soubory dat	42
12. žák určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti	46
13. žák vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem	50
14. žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů	54
15. žák zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku . . .	57
16. žák charakterizuje a třídí základní rovinné útvary	61
17. žák určuje velikosti úhlu měření a výpočtem	64
18. žák odhaduje a vypočítává obsah a obvod základních rovinných útvarů	67
19. žák využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh	71
20. žák načrtne a sestrojí rovinné útvary	75
21. užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků	78
22. žák načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar	83
23. žák určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti	87
24. žák odhaduje a vypočítává objem a povrch těles	89
25. žák načrtne a sestrojí síť základních těles	93
26. žák načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině	96
27. žák analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu	98

28. žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací	101
29. žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí	106

ÚVOD

Vážené kolegyně a kolegové, učitelé matematiky!

V uplynulých letech se v České republice uskutečnila tři šetření mezinárodního projektu *PISA* (*Programme for International Student Assessment*) zaměřená na zjišťování vědomostí a dovedností patnáctiletých žáků ve čtení (toto šetření proběhlo v roce 2000), matematice (2003) a přírodních vědách (2006).

Na rozdíl od jiných podobných výzkumů nevychází PISA z učebních osnov zúčastněných zemí, ale z rámcových koncepcí hodnocených oblastí. Rámcové koncepce kladou důraz především na ty aspekty školního učiva, které budou dnešní patnáctiletí žáci potřebovat pro své budoucí uplatnění v osobním, profesním i občanském životě. Vyzdvihují *funkční užívání znalostí* a velkou pozornost věnují rozpracování *klíčových dovedností*. Výsledky tohoto testování (nejen našich žáků) byly mimo jiné inspirací ke vzniku této publikace.

Celosvětově vnímaná potřeba přiblížit dění ve školách více životu podnítila i změny, o které se v současné době pokoušejí také naše vzdělávací instituce. Náměty ke změnám jsou zachyceny v Rámcových vzdělávacích programech a jednotlivé školy si s jejich pomocí vytvářejí své vlastní školní vzdělávací programy. Bylo by rozumné, aby součástí vzdělávacího procesu zůstala i nadále potřeba hodnocení jeho výsledků. Tuto část práce učitele je možné také obohacovat o nové způsoby ověřování znalostí a dovedností. Nové podněty pak zpětně mohou ovlivnit obsah, pojetí i zpracování konkrétního učiva.

Některými úlohami z mezinárodního výzkumu chceme upozornit na stávající odlišnosti v hodnocených oblastech. Konkrétně jde o úlohy z tematického cyklu „Neurčitost“, které předpokládají osvojení pojmu „pravděpodobnost určitého jevu“. Je ku podivu, že jednoduché úlohy tohoto typu se běžně objevují v mezinárodních výzkumech patnáctiletých žáků, zatímco u nás by neměly figurovat ani v souboru základních požadavků k maturitě. Uvítali bychom, kdyby jejich zařazení do sbírky přispělo k odstranění obav učitelů povídat si s žáky o podobných vztazích v reálných situacích běžného života.

Naše sbírka úloh se pokouší ke všem výstupům z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) v matematice přiřadit různé typy testových úloh, pomocí kterých je možné stupeň pochopení a zvládnutí předepsaných dovedností ověřovat. Zdrojem úloh byl jednak výše zmíněný výzkum PISA, dále program „Hodnocení výsledků vzdělávání žáků v 9. třídách ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií“, který nabízel v letech 2004–2007 základním školám Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (CERMAT), a pak mnohé další materiály, publikace, učebnice a v neposlední řadě odborné a pedagogické zkušenosti všech autorů.

Hodnotíme-li míru osvojení znalostí a dovedností žáka v matematice, zpravidla volíme mezi dvěma základními typy úloh: tzv. uzavřené úlohy (spolu se zadáním je uvedena i nabídka možných řešení, z níž žák vybírá správnou alternativu) a otevřené úlohy (žák řeší úlohu zcela samostatně bez jakékoli nápovědy). Výhodou uzavřených úloh je snadné opravování. Otevřené úlohy mají výrazně vyšší vypovídací hodnotu. (Ostatně častěji jsou používány i v mezinárodních výzkumech.) Zcela neoddiskutovatelné výsadní postavení mají otevřené úlohy v procesu učení. Dáváme jim proto přednost i v předkládané sbírce. Zdánlivě moderní orientace na užití výhradně uzavřených úloh v testování by mohla vést některé žáky spíše k hledání strategií, nebo dokonce k bezduché kalkulaci s nabídkou odpovědí.

Každý trochu zkušený učitel jistě postrádal při práci s očekávanými výstupy RVP ZV jakoukoliv zmínku o nutnosti důkladného procvičování, pochopení a trvalého osvojení probírané tematiky. Kupodivu zařazení některých tradičních partií učiva ZŠ (namátkou: různé druhy jednotek a jejich převody, různé typy slovních úloh) je ve stanovených výstupech umně skrytou tajenkou. O umístění mnoha úloh jsme při sestavování sbírky diskutovali a ne vždy byli stejného názoru. Jak známo, úloh, k jejichž úspěšnému vyřešení by nám postačovala jediná výstupem definovaná dovednost, je mnohem méně, než úloh, u nichž potřebujeme umět číst, pochopit čtený text, vědět, co je procento, umět provádět

početní operace v oboru celých čísel, používat kalkulátor, převést jednotky a případně i zaokrouhlovat. Proto prosíme, abyste naše otázky a úkoly vnímali i jako náměty k vlastní tvořivosti, abyste úlohy neváhali obměnit a zařadit podle vlastního názoru a svých potřeb. Nebráníme se ani přiměřenému užívání pomůcek k usnadnění řešení. Naopak. Uvítáme, budou-li žáci řešit některé úlohy pomocí kalkulaček, využijí-li vhodných počítačových programů pro sestavování tabulek, ke statistickým výpočtům, ke kreslení grafů, ke konstrukcím rovinných i prostorových útvarů, k diskuzím u geometrických úloh apod.

Rozsah této metodické příručky byl limitován. Proto jsme se rozhodli uvést výsledky všech úloh pouze ve webové verzi sbírky. Tato verze by měla být vystavena na stránkách zadavatele úkolu „Ústavu pro informace ve vzdělávání“ (www.uiv.cz) od ledna 2008. ÚIV vydalo též publikaci o výzkumu PISA v roce 2006, týkající se matematické gramotnosti, která je uvedena v seznamu literatury pod číslem [1]. Úlohy z této publikace použité v textu v původní či částečně upravené podobě jsou označeny hvězdičkou.

Vážené kolegyně a kolegové!

Doufáme, že vás sbírka obohatí a pomůže vám při výuce. Víme totiž, že je zejména na Vás, bude-li matematika oblíbeným předmětem. Naší snahou je přispět úlohami k rozvoji tvořivosti žáka, k přemýšlivosti, k odvaze uchopit problém a samostatně najít východisko, k sebedůvěře ve vlastní schopnosti, k prožitkům při zajímavé činnosti i k radosti z nalézání vlastního řešení. Snažme se společně ze všech sil vyzbrojit naše žáky potřebnými znalostmi a dovednostmi. Jejich pěkný vztah k matematice nám bude odměnou.

STRUČNĚ O TESTECH A TESTOVÝCH ÚLOHÁCH

Součástí vzdělávacího procesu jsou různé formy zkoušení. Každá zkouška má své výhody a zároveň i různá omezení. V posledních letech se u nás objevují, jako jedna z forem písemné zkoušky, didaktické testy. Didaktický test je tedy nástrojem k ověřování znalostí a dovedností, které si žáci osvojili.

Předností didaktického testu v porovnání s ústní zkouškou jsou srovnatelné podmínky zkoušení u všech žáků, stejný čas na řešení a omezení subjektivního vlivu osobnosti učitele na výsledek zkoušení. Další nezanedbatelnou výhodou je i snížená časová náročnost zkoušení ve třídě (skupině) jako celku.

Výsledky testu bývají vyjádřeny číslem, jsou tedy relativně jednoduše srovnatelné. Test je jedním z nástrojů, které mohou vnést do procesu hodnocení žáků spravedlivý přístup. K tomu, aby bylo možné na základě testu konstatovat, že žák disponuje určitými znalostmi a dovednostmi, musí být ovšem bezpodmínečně splněna jedna podmínka – test musí být kvalitní.

VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU

Kvalitní test musí být objektivní, dostatečně citlivý, validní a musí vykazovat odpovídající reliabilitu. Dobře sestavený test poskytuje srovnatelné – **objektivní** výsledky, to znamená výsledky, které jsou závislé jen na znalostech a dovednostech žáků.

Spolehlivě měřící test při opakovaném zadání přináší srovnatelné výsledky, v ideálním případě zcela shodné. O spolehlivém a přesném testu se pak mluví jako o testu s odpovídající **reliabilitou**.

Validní je test tehdy, jestliže opravdu ověřuje ty znalosti a dovednosti, k jejichž ověření byl konstruován.

Dostatečně **citlivý** je didaktický test tehdy, jestliže má schopnost rozlišovat mezi žáky s různou úrovní skutečných znalostí a dovedností. To znamená, že výsledky žáků jsou odpovídajícím způsobem rozprostřeny po **celém** bodovém spektru.

DRUHY DIDAKTICKÝCH TESTŮ

Konstrukce didaktického testu a interpretace výsledků žáků při jeho řešení je důležitým kritériem pro třídění testů. Z tohoto hlediska se testy tradičně dělí na ověřující (tzv. CR-testy, které posuzují, zda výsledky konkrétního žáka splňují daná kritéria) a rozlišující (tzv. NR-testy, jejichž cílem je porovnání žáků). V běžné pedagogické praxi často dochází k prolínání funkcí obou typů testů. Proto se zejména v zahraničí v poslední době objevují tendence opustit uvedené tradiční dělení testů.

Třídění testů je samozřejmě možné ještě podle mnoha dalších kritérií. Obecně lze získat více informací v příručce [4].

TESTOVÉ ÚLOHY

Základní stavební jednotkou každého didaktického testu je testová úloha. Kvalita testu je tedy závislá na kvalitě jednotlivých úloh. Testová úloha se skládá z několika částí, které se v závislosti na typu úlohy mohou různě proměňovat:

- instrukce (návod, co má žák dělat)
- výchozí text (tedy i tabulka, mapa, graf aj.)
- kmen úlohy (zadání úlohy ve formě otázky, úkolu, neúplného tvrzení)
- alternativy (u úloh s výběrem odpovědi nabízené možné odpovědi; nesprávné odpovědi nazýváme distraktory)
- správné řešení

TYPY TESTOVÝCH ÚLOH

A) Úlohy uzavřené

- dichotomické (s dvoučlennou odpovědí) (výstup 1, úloha 8, 10)
- s výběrem odpovědi (tzv. multiple choice úlohy) (výstup 1, úloha 5, 11)
- s vícenásobným přiřazením
- přiřazovací (výstup 4, úloha 9)
- uspořádací

B) Úlohy otevřené

- se stručnou odpovědí
- se širokou odpovědí

(výstup 1, úloha 4)

(např. výstup 2, úloha 4)

Uzavřené úlohy je možné zadávat ve svazcích, jejichž bodovým ohodnocením je pak možné snižovat náhodné skóre úlohy vzniklé hádáním správných odpovědí.

SROVNATELNOST TESTŮ

Se závěry vyplývajícími z vyhodnocení výsledků různých typů didaktických testů je třeba zacházet velmi opatrně. Výpovědní hodnota testových úloh je významně ovlivněna typem úlohy, částečně i nastavením bodového hodnocení. Jistě každého napadne, že test sestavený výhradně z uzavřených úloh typu multiple choice s několika alternativami odpovědí, může mít ve srovnání s testem sestaveným z týchž úkolů, ale v úlohách otevřených, v průměru vyšší úspěšnost. Mnohem větším problémem je v testech s úlohami typu multiple choice srovnatelnost výsledků u jednotlivců, a to díky možnosti výběru některé alternativy z nabídky odpovědí bez nutnosti úlohu opravdu vyřešit. Tento fakt způsobí, že testové výsledky ve skutečnosti stejně schopných jedinců jsou náhodně rozděleny do celého intervalu hodnot. Náhodné rozdíly jsou zanedbatelné jen u velmi dobrých jedinců (úspěšnost alespoň 85 %), kteří dokáží vyřešit většinu úloh. Proto se ve výsledcích testu objeví na téže příčce jednotlivci, s odlišnou úrovní testovaných vědomostí.

I o této problematice se mohou zájemci informovat (podobně jako o typech didaktických testů, vhodnosti použití různých typů testových úloh aj.) ve výše uvedené literatuře, případně se obrátit v Centru pro zjišťování výsledků vzdělávání (www.cermat.cz) přímo na koordinátorky matematiky (ridka@cermat.cz; lesakova@cermat.cz), odkud je možné obdržet podrobnější materiál o srovnatelnosti testů.

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

1. žák provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel;
užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu

Úloha 1

Po hlavní silnici přes les je z Adamova do Červenky 19 km. Na cestě do Červenky se 6 km za Adamovem projíždí křižovatkou, na níž je možné odbočit doprava na vedlejší silnici a dojet k myslivně vzdálené 7 km od křižovatkou. Pokud se pokračuje po hlavní silnici a odbočí se až 2 km před Červenkou doleva silnicí kolem potoka, po 3 km se přijede k vodopádu.

- 1.1 Načrtněte plánec situace uvedené v textu.
- 1.2 Kolik kilometrů se po silnici ujede z Červenky k myslivně?
- 1.3 Jak dlouhá je cesta po silnici od myslivny k vodopádu?
- 1.4 Tomanovi jeli po silnici z Červenky k vodopádům, pak pokračovali do Adamova, kde nakoupili, a na zpáteční cestě do Červenky se zastavili u hajného v myslivně. Kolik kilometrů celkem ujeli?

Úloha 2

Doplňte co nejmenší počet závorek tak, aby platila rovnost.

- 2.1 $124 \cdot 144 = 112 + 12 \cdot 12 + 132$
- 2.2 $144 \cdot 124 = 12 \cdot 12 \cdot 12 + 112$
- 2.3 $144 : 12 = 2 \cdot 24 + 120 : 14$
- 2.4 $144 : 12 = 2 \cdot 12 + 60 : 12$

Úloha 3

Pro celé číslo a platí $10 < a < 100$. U každé dvojice výrazů v úlohách 3.1–3.4 doplňte jeden ze znaků $<$, $=$, $>$.

- 3.1 $200 : (a : 2)$ $(200 : a) : 2$
- 3.2 $500 : a \cdot 10$ $500 \cdot 10 : a$
- 3.3 $500 : (a \cdot 10)$ $500 \cdot 10 : a$
- 3.4 $0 : a$ $a - a \cdot 2$

Úloha 4

Jedno euro (€) má sto centů (¢). Zapište následující obnosy tak, aby počet centů nepřesáhl číslo 99.

- 4.1 Dvojnásobek částky **3 € a 55 ¢** je € a ¢
- 4.2 Pětinásobek částky **2 € a 75 ¢** je € a ¢
- 4.3 Polovina částky **3 € a 20 ¢** je € a ¢
- 4.4 Třetina částky **8 € a 10 ¢** je € a ¢

Úloha 5

V úloze na násobení dvou čísel představuje každé písmeno jinou cifru.

$$\begin{array}{r} AB \\ \times 3 \\ \hline CBB \end{array}$$

Jaká je hodnota čísla $A + B + C$?

- A) 12 B) 15 C) 18 D) 21

Úloha 6

Do rámečků doplňte chybějící zlomky.

6.1

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{3} - \boxed{} = 1$$

6.3

$$\frac{8}{9} : \boxed{} = \frac{2}{9}$$

6.2

$$\frac{6}{13} + \boxed{} = 1\frac{5}{13}$$

6.4

$$\frac{2}{5} \cdot \boxed{} = \frac{2}{3}$$

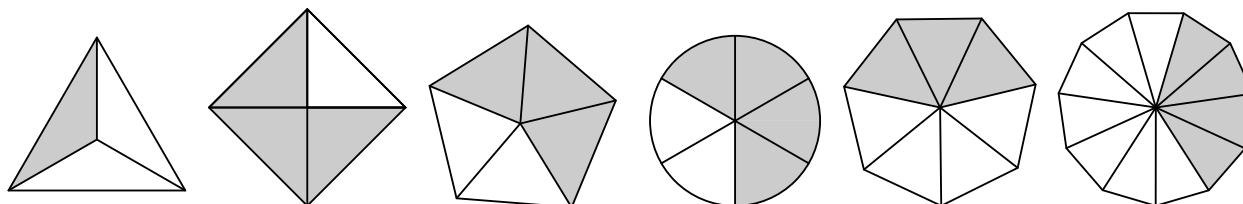
Úloha 7

Do prázdných polí tabulky vepište vždy jedno ze čtyř čísel $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{2}$ a 1 tak, aby součin všech čísel v každém řádku i v každém sloupci byl stejný.

3		$\frac{1}{6}$
		2
$\frac{1}{3}$		$\frac{9}{4}$

Text k úlohám 8 a 9

Na obrázku je každý ze šesti rovinných útvarů rozdělen úsečkami na shodné díly, část plochy je tmavá. U každého obrazce je možné popsat zlomkem v základním tvaru nebo desetinným číslem podíl tmavé části z celkové plochy.



Úloha 8

O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

8.1 V kružnici tvoří tmavá část méně než $\frac{7}{9}$ plochy. ANO–NE

8.2 Součet $\frac{1}{3} + \frac{1}{14} + \frac{1}{42}$ odpovídá podílu obsahu tmavé části a obsahu celé plochy sedmiúhelníku. ANO–NE

8.3 Pokud by se v jedenáctiúhelníku obarvily ještě $\frac{4}{33}$ plochy, byla by právě polovina plochy tmavá. ANO–NE

8.4 Právě u tří útvarů je možné vyjádřit podíl obsahu tmavé části a obsahu celé plochy obrazce zlomkem, jehož desetinný rozvoj má nenulovou periodou. ANO–NE

Úloha 9

Každou z vašich odpovědí v úlohách 8.1–8.4 zdůvodněte.

Úloha 10

Platí $x = \frac{3}{4}$.

O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- | | | |
|------|---------------------------|--------|
| 10.1 | $x > \frac{1}{x}$ | ANO–NE |
| 10.2 | $x < x^2$ | ANO–NE |
| 10.3 | $\frac{x}{2} > 1 - x$ | ANO–NE |
| 10.4 | $\frac{\sqrt{3x}}{2} = x$ | ANO–NE |

Úloha 11

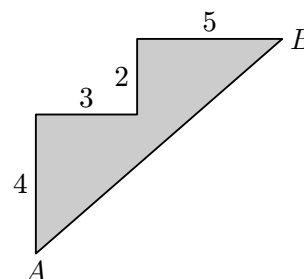
Čísla na obrázku představují délky svislých a vodorovných čar v decimetrech (dm).

11.1 Určete vzdálenost bodů A a B .

- A) $\sqrt{4^2 + 3^2} + \sqrt{2^2 + 5^2}$ dm
B) $\sqrt{7^2 + 7^2}$ dm
C) $\sqrt{6^2 + 8^2}$ dm
D) jiná hodnota

11.2 Určete obsah ohraničené plochy.

- A) 16 dm²
B) 18 dm²
C) 18,5 dm²
D) jiná hodnota



Úloha 12

Vypočtěte čísla B, C, D, E a jejich obrazy umístěte na číselné ose podobně jako obraz čísla A .

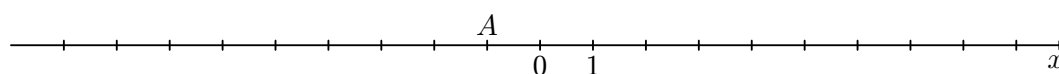
Vzor: $A = 2^3 - 3^2 = 8 - 9 = -1$

12.1 $B = 2^2 - 2 \cdot 3$

12.2 $C = -\left(\frac{3}{4}\right) \cdot \sqrt{16}$

12.3 $D = \sqrt{(-5)^2 - 4^2}$

12.4 $E = \sqrt{(-4) \cdot (-9)}$



OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

2. žák zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor

Úloha 1

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 1.1 V bazénu je 15 hl vody. Čerpadlo vyčerpá za půl hodiny $\frac{1}{2}$ m³ vody.
Poběží-li čerpadlo bez ustání, během dvou hodin se bazén zcela vyprázdní. ANO–NE
- 1.2 Kdybychom příště zrychlili a ušli průměrně 6 km/h, určitě bychom do deseti minut došli až k nádraží vzdálenému 1,5 km. ANO–NE
- 1.3 Průměrná hmotnost jednoho kmene jsou 3 q.
Nákladák, který má nosnost 1,5 t, může najednou odvést 30 kmenů. ANO–NE
- 1.4 Za jednoho člena výpravy se denně zaplatí 450 Kč.
Záloha 30 000 Kč vystačí na zaplacení sedmidenního pobytu 10členné skupiny. ANO–NE

Úloha 2*

Mei-Ling ze Singapuru se připravovala na tříměsíční studijní pobyt v Jižní Africe. Potřebovala si vyměnit singapurské dolary (SGD) za jihoafrické randy (ZAR).

- 2.1 Mei-Ling zjistila, že kurz singapurského dolaru k jihoafrickému randu je: 1 SGD = 4,2 ZAR. Mei-Ling si v tomto kurzu směnila 3 000 singapurských dolarů na jihoafrické randy. Kolik jihoafrických randů Mei-Ling dostala?
- 2.2 Když se po třech měsících Mei-Ling vracela do Singapuru, zbývalo jí 3 900 ZAR. Když si je měnila zpět, kurz byl: 1 SGD = 4,0 ZAR. Kolik singapurských dolarů Mei-Ling získala?
- 2.3 Během tříměsíčního pobytu Mei-Ling v Africe se směnný kurz změnil ze 4,2 ZAR za 1 SGD na 4,0 ZAR za 1 SGD.
Před změnou kurzu měnila Mei-Ling singapurské dolary za jihoafrické randy. Bylo pro Mei-Ling výhodné, že si vyměnila více peněz, než potřebovala, a po změně kurzu měnila zpět jihoafrické randy na singapurské dolary?
Odůvodni svou odpověď.

Úloha 3

Jedna pracovnice pojišťovny byla na přepážce celé dvě hodiny, druhá pracovnice pouze jednu a půl hodiny. Bylo zaznamenáno, že každý jejich klient setrval u přepážky průměrně 9 minut, což je údaj zaokrouhlený na celé minuty.

Kolik klientů celkem obě pracovnice obsloužily?

- A) Celkem obsloužily méně než 21 klientů.
B) Celkem obsloužily 21 nebo 22 klientů.
C) Celkem obsloužily 23 nebo 24 klientů.
D) Celkem obsloužily alespoň 25 klientů.

Úloha 4

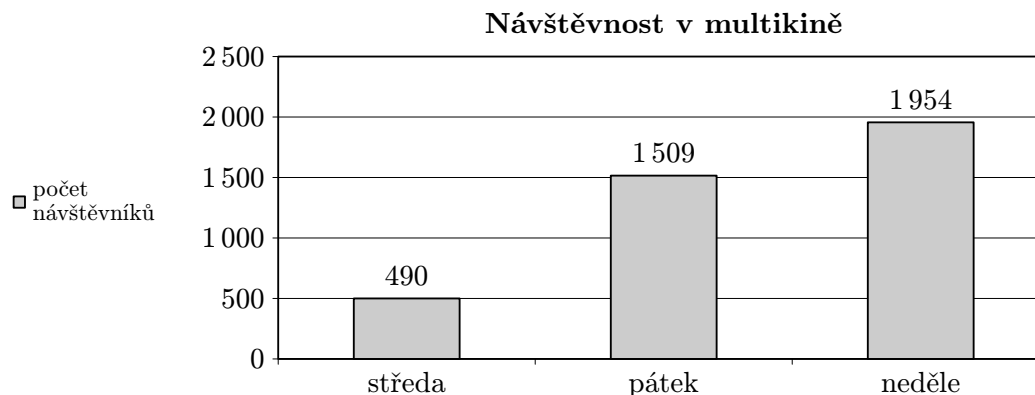
Pošta byla odpoledne otevřena jen 3 hodiny. Dvě z pěti přepážek pracovaly po celou tuto dobu a bylo na nich obslouženo celkem 130 zákazníků. V době největšího náporu byly na 2 hodiny otevřeny ještě zbývající tři přepážky, u nichž se vystřídal celkem 150 osob.

Odhadněte, kolik zákazníků přišlo na poštu v době mimo hlavní nápor.

(Předpokládejme, že u každé z přepážek se může vytvořit zhruba stejně dlouhá fronta.)

Úloha 5

Graf znázorňuje počet diváků, kteří se během uvedených tří dnů přišli podívat do pražských kin na film Harry Potter a Fénixův řád.



- 5.1 Nejprve zaokrouhlete počet návštěvníků v jednotlivých dnech na stovky, pak určete přibližný počet všech návštěvníků kina během tří dnů.
- 5.2 O kolik více diváků přišlo v průběhu obou všedních dnů ve srovnání s počtem diváků v neděli? Pracujte s čísly uvedenými v grafu, výsledek zaokrouhlete na desítky.
- 5.3 Kolikrát více diváků přišlo v neděli než ve středu? Výsledek zaokrouhlete na celé číslo.

Úloha 6

V tabulce jsou uvedeny délky toků známých řek v kilometrech.

název řeky	Amazonka	Nil	Mississippi	Volha	Dunaj	Labe	Vltava
délka toku v km	7 025	6 671	6 212	3 534	2 857	1 154	440

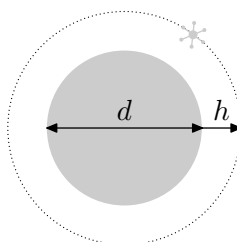
- 6.1 Jaký je nejmenší rozdíl v délkách toků dvou řek zaokrouhlených na stovky kilometrů?
- 6.2 Kolikrát delší je Amazonka než Vltava? Výsledek zaokrouhlete na celé číslo.
- 6.3 Jaká je délka toku Dunaje vyjádřená v tisících kilometrů a zaokrouhlená na jedno desetinné místo?
- 6.4 O kolik se liší délky toků Mississippi a Labe? Výsledek vyjádřený ve stovkách kilometrů zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

Úloha 7*

Kosmická stanice Mir byla na oběžné dráze 15 let a za tu dobu obletěla Zemi asi 86 500krát. Nejdelší pobyt jednoho kosmonauta na Miru trval přibližně 680 dní.

Mir obíhal Zemi ve výšce h asi 400 km. Průměr Země d je přibližně 12 700 km a její obvod měří přibližně 40 000 km ($= \pi \cdot d$).

Odhadněte celkovou vzdálenost, kterou Mir urazil při svých 86 500 obězích. Odpověď zaokrouhlete na desítky milionů kilometrů.

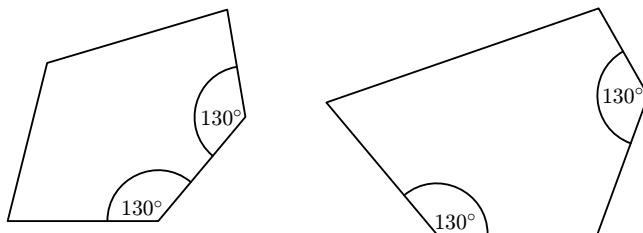


Úloha 8

V každém konvexním pětiúhelníku je součet vnitřních úhlů 540° . Vyberme takové pětiúhelníky, které mají shodné pouze dva úhly o velikosti 130° . Všechny ostatní úhly jsou menší a jejich velikosti ve stupních jsou vyjádřeny celými čísly zakončenými nulou. (Prohlédněte si náčrtek dvou takových pětiúhelníků vybraných z mnoha dalších možností.)

8.1 Odhadněte velikost nejmenšího možného úhlu v popsaném pětiúhelníku.

8.2 Uveďte, které z hodnot 30° , 40° , 50° , 60° , 70° , 80° , 90° nemohou představovat velikost nejmenšího úhlu v žádném z popsaných pětiúhelníků, a své tvrzení zdůvodněte.



Úloha 9

Určete nejmenší a největší číslo, které je dělitelné devíti a po zaokrouhlení na stovky má hodnotu 2 200. Pro každé z obou čísel můžete užít některou z nabídek A–F.

Svůj výběr zdůvodněte.

- A) 2 190 B) 2 205 C) 2 241 D) 2 249 E) 2 250 F) jiná možnost

Úloha 10

10.1 Jaký je obsah čtverce s délkou strany 12 dm po zaokrouhlení na celé m^2 ?

Uveďte přesný i zaokrouhlený výsledek.

10.2 Jaký je objem krychle s délkou hrany 12 dm po zaokrouhlení na celé m^3 ?

Uveďte přesný i zaokrouhlený výsledek.

10.3 Kolik celých decimetrů může měřit nejkratší a nejdelší hrana krychle, je-li objem krychle po zaokrouhlení na metry krychlové 3 m^3 a současně obsah jedné stěny krychle po zaokrouhlení na metry čtvereční 2 m^2 ?

Úloha 11

Každý řádek tabulky doplňte podle uvedeného vzoru.

Čísla v každém řádku tabulky jsou uspořádána zleva od menších k větším.

	Číslo			Zaokrouhleno na
	před zaokrouhlením	zaokrouhlené	před zaokrouhlením	
Vzor	$10,5\overline{1}$ nebo $10,7$ apod.	$< 11 <$	$11,0\overline{6}$ nebo $11,4\overline{8}$ apod.	jednotky
11.1	nebo apod.		nebo $2,0\overline{1}$ apod.	jednotky
11.2	nebo apod.	3,0	nebo apod.	desetiny
11.3	$1,5\overline{9}$ nebo apod.		nebo apod.	setiny
11.4	nebo $0,4\overline{54}$ apod.		$0,4\overline{5}$ nebo apod.	
11.5	$0,4\overline{54}$ nebo $0,4\overline{5}$ apod.		nebo apod.	

V levém sloupci jsou dvě libovolná čísla, která se zaokrouhlí **nahoru** na číslo uvedené v prostředním sloupci, podobně obě čísla v pravém sloupci se na stejnou hodnotu zaokrouhlí **dolů**.

Úloha 12

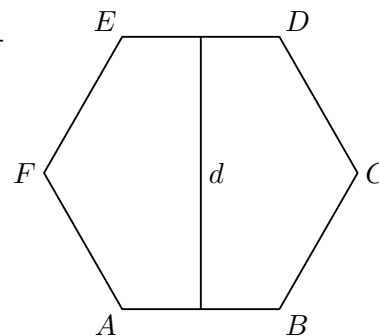
V pravidelném šestiúhelníku $ABCDEF$ je vzdálenost každých dvou rovnoběžných stran $d = 4\sqrt{3}$ cm.

12.1 Proveďte odhad vzdálenosti d s přesností na centimetry.

12.2 Určete obvod trojúhelníku ACE . Uveďte přesný zápis výsledku.

12.3 Obvod trojúhelníku ACE zaokrouhlete na celé centimetry.

12.4 Obvod trojúhelníku ACE zaokrouhlete na setiny centimetru.



Úloha 13

Hmotnost m dřevěné kostky je po zaokrouhlení na celé číslo přibližně 20 g, její hustota ρ je po zaokrouhlení na desetiny přibližně 0,5 g/cm³. Objem V se vypočte podle vzorce $V = \frac{m}{\rho}$.

13.1 Vypočtete objem dřevěné kostky v cm³.

13.2 O kolik procent se může lišit skutečná hodnota objemu, pokud bylo číslo udávající hmotnost zaokrouhleno dolů a číslo udávající hustotu nahoru?
(Uveďte interval.)

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

3. žák modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel

Úloha 1

Každé dítě zaplatí 45 korun. Marie má celou částku v pětikorunových a desetikorunových mincích, Eliška také, ale každá z obou dívek má jiný počet mincí.

Kolik desetikorun a kolik pětikorun mají obě dívky dohromady?

1.1 Uveďte nejmenší možný počet mincí.

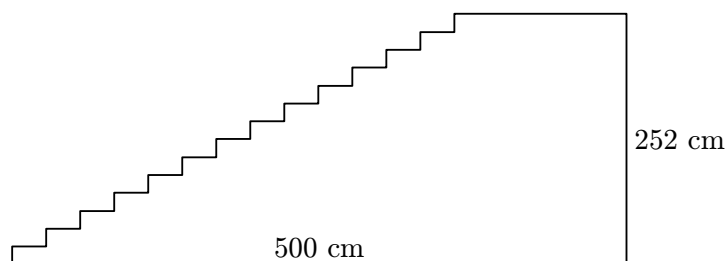
1.2 Uveďte největší možný počet mincí.

Úloha 2*

Na obrázku je znázorněno schodiště se 14 schody a celkovou výškou 252 cm postavené na ploše délky 500 cm.

2.1 Jak vysoký je každý ze 14 schodů?

2.2 Jak dlouhá je rovná plocha nad schodištěm měřená od hrany schodu, je-li každý schod 30 cm hluboký?



Úloha 3

V obchodním centru se prodává travní semeno ve dvoukilových baleních po 270 korunách za jedno balení. V zahradnictví mají tříkilové pytle trávy po 360 korunách za kus a pětakilové po 550 korunách. Při nákupu se semena z pytlů ani z balení nemohou odsypávat.

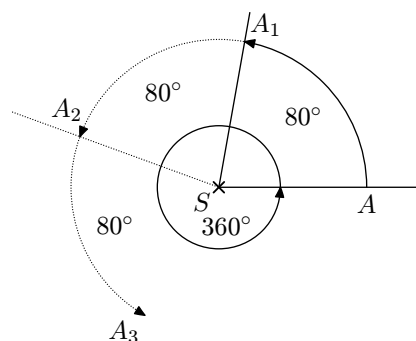
Nešporovi potřebují koupit nejméně 11 kg trávy, pan Louka 37 kg.

3.1 Kolik korun zaplatí Nešporovi, pokud travní semeno nakupují v obchodním centru?

3.2 Kolik pětakilových a kolik tříkilových balení koupí pan Louka v zahradnictví, chce-li nakoupit co nejlevněji?

Úloha 4

Kolikrát je třeba otočit bod A kolem středu S o úhel 80° , aby jeho obraz splynul s bodem A ?



Úloha 5

Čtvercová parcela má plochu $6\,400\text{ m}^2$. Do rohů parcely a pak každých 5 metrů potřebujeme betonový sloupek pro budoucí oplocení. Kolik sloupků je třeba objednat?

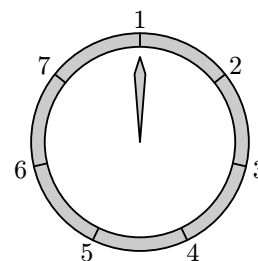
Uveďte celé řešení!

Úloha 6

Ručička na měřidle (viz obr.) popojde za 1 minutu o 3 díly vpřed (např. od 1 přes 2 a 3 až ke 4).

Na kterou číslici bude ukazovat přesně po hodině, startuje-li na 1?

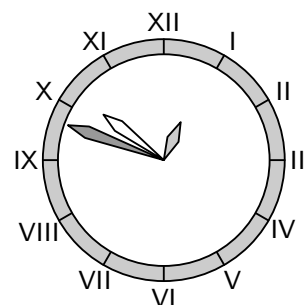
- A) na 6
- B) na 7
- C) na 1
- D) na jinou číslici



Úloha 7

Na „splašených“ hodinách ubíhá čas jinak. Malá ručička je poslušná, obíhá ciferník přesně 12 hodin. Prostřední, bílá ručička běží opačným směrem třikrát rychleji než malá. Velká ručička běží také opačně, ale čtyřikrát rychleji než malá. Všechny ručičky startují o půlnoci na XII.

- 7.1 Kolik hodin ukazuje velká ručička, ukazuje-li malá ručička 10 hodin (X)?
- 7.2 V kolik hodin se poprvé setká malá ručička s prostřední ručičkou?
- 7.3 Po kolika hodinách předběhne nejrychlejší ručička prostřední ručičku o jedno kolo?



Úloha 8

- 8.1 Kterým číslem je třeba vydělit číslo 9 999, má-li být podíl o 1 větší než číslo 100?
- 8.2 Kterým číslem je třeba vydělit číslo 1 000, má-li být podíl pětinasobkem čísla 20?
- 8.3 Který lichý dělitel čísla 1 872 je ze všech největší?
- 8.4 Kterým celým číslem je třeba vydělit 2 079, má-li být výsledek dělení co největší číslo, které není násobkem 3?

Úloha 9

- 9.1 Jaká číslice by byla na 50. místě za desetinnou čárkou v čísle $0,\overline{1234}$, pokud by se rozepsala perioda?
 - A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) 4
- 9.2 Jaká číslice je na 555. místě za desetinnou čárkou v čísle $\frac{41}{333}$ zapsaném desetinným rozvojem?
 - A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) nelze určit

Úloha 10

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- | | |
|--|--------|
| 10.1 Každé číslo dělitelné čtyřmi má ciferný součet dělitelný čtyřmi. | ANO–NE |
| 10.2 Lichých čísel dělitelných dvěma je méně než sudých čísel dělitelných sedmi. | ANO–NE |
| 10.3 Libovolné číslo dělitelné patnácti je násobkem tří. | ANO–NE |
| 10.4 Číslo 369 zvětšené o třetinu své hodnoty je dělitelné čtyřmi. | ANO–NE |

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

4. žák užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek-část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)

Úloha 1

V bitvě u Stalingradu byla nasazena 6. německá armáda. Celkem $\frac{3}{5}$ vojáků boje nepřežily, zbývajících 120 000 mužů se dostalo do zajetí. Ze zajetí se zpět domů do Německa vrátilo pouze 6 000 mužů.

1.1 Kolik mužů měla 6. německá armáda?

1.2 Kolik procent vojáků zahynulo?

1.3 Kolik procent zajatců zahynulo?

1.4 Doplňte řadové číslovky ve větách:

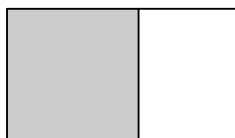
Každý zajatec přežil a vrátil se domů.

Každý muž 6. německé armády se vrátil domů.

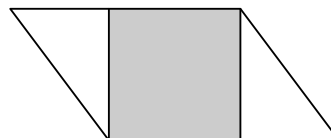
Úloha 2

Strana čtverce má délku 4 cm. Obrazce A–D vznikly přemístěním dvou vrcholů čtverce ve vodorovném nebo svislém směru. Každý z obou vrcholů se od původního místa vzdálil o 3 cm.

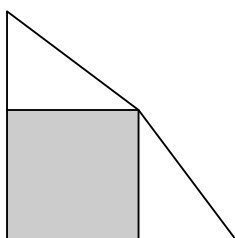
A



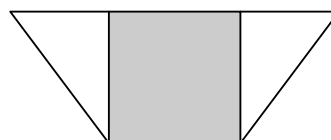
B



C



D



2.1 Všechny nové obrazce pojmenujte.

2.2 O kolik procent se změnil obsah plochy každého obrazce?

2.3 Jakou část plochy celého obrazce D tvoří tmavá plocha?

2.4 Určete obvod obrazce B.

2.5 Lomenou čáru po obvodu obrazce A rozdělte na dvě části: čáru kolem tmavé plochy a čáru kolem světlých ploch. Vyjádřete poměrem délky obou lomených čar. Totéž proveďte u obrazce C.

Úloha 3

Bazén má rozměry 50 m × m × 2,5 m a je naplněn do $\frac{4}{5}$ své výšky. Denně je obměňováno 5 % používaného objemu vody. Kolik je to přibližně hektolitrů?

Úloha 4

Doplňte čísla do rámečků.

- 4.1 Na balicí lince je každá 20. lentilka azurová. Ze všech lentilek na lince je pouze procent. azurových lentilek.
- 4.2 Celkem $\frac{2}{5}$ všech studentů pobírají stipendium. Bez stipendia je zbývajících procent studentů.
- 4.3 45 výrobků je 30 procent ze výrobků.
- 4.4 15 procent z 12 kilogramů je krát méně než 45 procent ze 36 kilogramů.

Úloha 5

O kolik procent musíme zvýšit částku 1 600 Kč, abychom dostali 2 160 Kč?

Úloha 6

V deváté třídě trpí alergiemi 50 % žáků. Z nich 80 % je alergických na prach a rostlinné pyly a zbývajících 3 žáci na jiné podněty.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 6.1 Celkem 15 žáků třídy je alergických na prach a rostlinné pyly. ANO–NE
- 6.2 V deváté třídě je 80 % alergiků. ANO–NE
- 6.3 Dalších 20 % žáků třídy je alergických na jiné podněty než na prach a pyly. ANO–NE
- 6.4 V deváté třídě je 30 žáků. ANO–NE

Úloha 7

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 7.1 $\frac{1}{4}$ ze 120 metrů je 30 metrů. ANO–NE
- 7.2 $\frac{2}{3}$ ze 60 sekund je 45 sekund. ANO–NE
- 7.3 $\frac{7}{8}$ z 1 000 kilogramů je 785 kilogramů. ANO–NE
- 7.4 $\frac{6}{5}$ ze 180 mililitrů je 216 mililitrů. ANO–NE

Úloha 8

Sourozenci pozorují auta na křižovatce města a všimají si, jak jsou auta vytížena. Napočítali, že tisícovkou projíždějících aut se svezlo celkem 1 400 osob.

Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 8.1 Mezi tisícovkou aut bylo nejvýš 400 aut obsazeno více než jednou osobou. ANO–NE
- 8.2 Na každých 25 aut připadá v průměru 35 osob. ANO–NE
- 8.3 Pokud by v každém autě seděly 4 osoby, stačilo by pro jejich přepravu použít jen 35 % sledovaných aut. ANO–NE
- 8.4 Pokud by naopak v každém autě seděla vždy jen jedna osoba, muselo by se použít o 35 % aut více. ANO–NE

Úloha 9

V úlohách 9.1–9.4 doplňte chybějící čísla. Nabídku vybírejte z hodnot A–F.

9.1 40 % ze dvou hodin je minut.

9.2 Vlak **ujel** tři pětiny cesty dlouhé 600 km. Do cíle **zbývá** ještě % cesty.

9.3 Z ceny zboží bylo splaceno pouze 90 korun. K proplacení zbývá ještě 40 % celkové částky. Celková částka je korun.

9.4 Slůně přibralo během pobytu v novém výběhu 40 % své původní hmotnosti a nyní má hmotnost 70 kg. Při příchodu do nového výběhu mělo hmotnost kg.

A) 40

B) 42

C) 48

D) 50

E) 126

F) 150

Úloha 10*

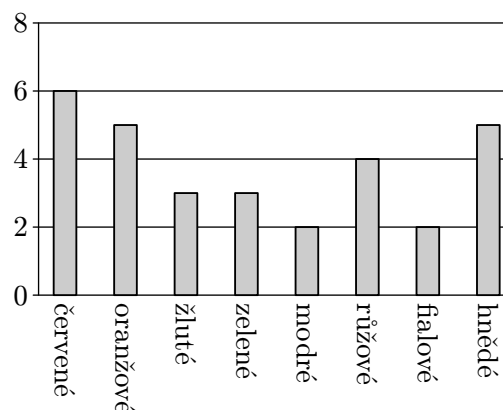
Maminka dovolila Rudlovi, aby si ze sáčku vzal jeden bonbón. Rudla do sáčku nevidí. Počet bonbónů jednotlivých barev v sáčku udává graf. Jaká je pravděpodobnost, že si Rudla vezme červený bonbón?

A) 10 %

B) 20 %

C) 25 %

D) 50 %



Úloha 11

U muže tvoří 70 % hmotnosti těla tekutina, v těle ženy jen 60 %. O kolik kg se liší hmotnost tekutin v těle muže vážícího 85 kg a ženy vážící 65 kg?

A) o 19,5 kg

B) o 20 kg

C) o 20,5 kg

D) o 21 kg

Úloha 12

Abychom dané číslo zvětšili o 5 %, musíme jej vynásobit číslem

A) 0,05

B) 0,95

C) 1,05

D) 1,5

Úloha 13

Pokud $\frac{3}{11}$ z daného čísla mají hodnotu 22, pak $\frac{6}{11}$ se rovná

A) 11

B) 33

C) 44

D) jiné řešení

Úloha 14

Jakou částí týdne (7 dní) je 98 hodin?

A) $\frac{7}{12}$

B) $\frac{24}{98} \cdot 7$

C) $\frac{7}{24} \cdot 98$

D) jiné řešení

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

5. žák řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů

Úloha 1

Obrázek na negativu má rozměry 36×24 mm a zvětšuje se na pohlednicový formát $13,5 \times 9$ cm.

1.1 V jakém poměru se zvětšily délky?

1.2 V jakém poměru se zvětšil obsah obrázku?

Úloha 2

Tatínek si při malování bytu rozředil 5 litrů Primalexu vodou v poměru 2 díly Primalexu ku 3 dílům vody.

2.1 Kolik litrů vody přidal?

2.2 Kolik litrů naředěné barvy měl celkem?

Úloha 3

Maminka připravovala cukrové nálevy na zavařování. Na hruškový nálev potřebovala 5 litrů vody a 1,4 kg cukru a na třešňový 12 litrů vody a 3,8 kg cukru.

Který nálev byl sladší a proč?

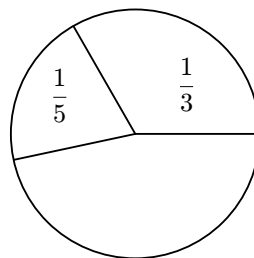
Úloha 4

Kruh byl rozdělen na tři výseče, z nichž první zaujímá $\frac{1}{3}$ plochy kruhu a druhá $\frac{1}{5}$ plochy kruhu.

4.1 Jakou část plochy zaujímá největší výseč?

4.2 Zapište, v jakém poměru jsou obsahy všech tří ploch.

4.3 Určete velikost úhlů všech tří výsečí.



Úloha 5

Z mladších dětí ve skupině je 6 šestiletých a 9 sedmiletých. Zbytek skupiny tvoří starší děti. Poměr počtu mladších dětí ku počtu starších je 5 : 4.

5.1 Kolik starších dětí je ve skupině?

5.2 Vyjádřete postupným poměrem v základním tvaru počet dětí šestiletých, sedmiletých a starších.

Úloha 6

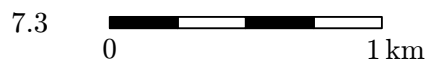
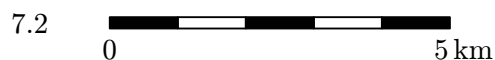
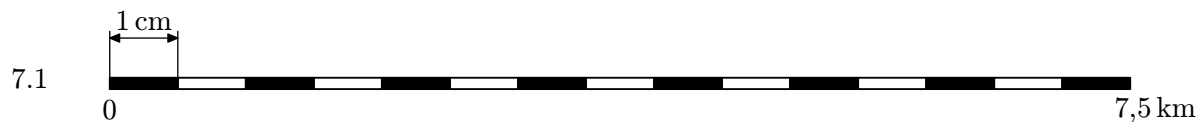
Jirka má devět strýců šprýmařů. K narozeninám dostal od prvního strýce několik korun, od druhého dvojnásobný obnos a rovněž každý další strýc v pořadí mu dal 2krát více korun než strýc před ním. Teprve obnos v korunách od devátého strýce překročil hranici 1 000 korun. Kdyby však dal první strýc Jirkovi ještě o korunu více, částka od osmého strýce by rovněž překročila hranici 1 000 korun

6.1 V jakém poměru jsou částky získané od prvního a posledního strýce?

6.2 Jakou částku Jirka dostal od devátého strýce?

Úloha 7

U každé z úseček v 7.1–7.4 určete měřítko. Odpovídající hodnoty vybírejte z nabídky A–F



- A) 1 : 10 000 B) 1 : 12 500 1 : 50 000 D) 1 : 80 000 E) 1 : 100 000 F) jiné měřítko

Úloha 8

Při plánování turistického výletu žáci použili mapu s měřítkem 1 : 40 000. Na mapě si vyměřili trasu délky 45 cm. Žáci chodí průměrnou rychlostí 5 km/h. Kolik času potřebují na projití trasy bez zastávek?

- A) Více než 6 hodin.
B) Více než 5 hodin, ale maximálně 6 hodin.
C) Od 4 do 5 hodin.
D) Méně než 4 hodiny.

Úloha 9

V jakém měřítku je zakreslena mapa, je-li na ní znázorněna 15 km trasa od nádraží ke zřícenině čarou délky 30 cm?

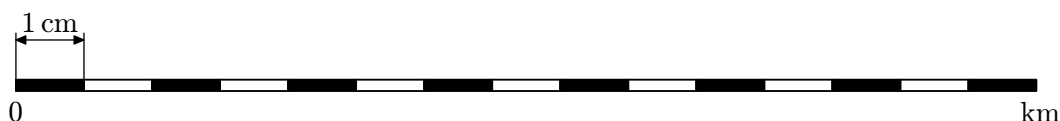
- A) 1 : 2 000
B) 1 : 5 000
C) 1 : 20 000
D) 1 : 50 000

Úloha 10

Jak velikou skutečnou vzdálenost vyznačil na mapě s měřítkem 1 : 20 000 mravenec, který rychlostí 4 cm za 1 sekundu zdolal celý úsek za půl minuty?

Úloha 11

V měřítku 1 : 250 000 vyznačte na úsečce vzdálenost 15 km.



Úloha 12

12.1 Na plochu čtverce se stranou délky 14 cm umístěte ve vhodném měřítku plánek obdélníkové parcely s rozměry 60 m a 18 m.

12.2 Uvedte použité měřítko.

12.3 Kolikrát se v daném měřítku zmenšil obsah obdélníku oproti skutečné velikosti?

Úloha 13

Ceny za 10 dkg bonbónů jednotlivých druhů jsou 24 korun, 27 korun a 42 korun. Z těchto tří druhů bonbónů byla namíchána směs v poměru vah 5 : 2 : 3.

13.1 Kolik korun stálo půl kila směsi?

13.2 Kolik gramů nejdražších bonbónů bude v této směsi, je-li naváženo množství za 100 korun?

Úloha 14

Každé dítě si vybralo studium jednoho cizího jazyka. Počty dětí studujících angličtinu a němčinu jsou v poměru 9 : 5. Počty dětí studujících angličtinu a francouzštinu jsou v poměru 6 : 5.

14.1 Určete postupný poměr počtu dětí studujících cizí jazyky v pořadí angličtina, francouzština a němčina.

14.2 Určete nejmenší možný (nenulový) počet dětí studujících cizí jazyky.

14.3 Určete největší možný počet dětí studujících jazyky, nepřesáhne-li číslo 150.

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

6. žák řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)

Úloha 1

Doplňte chybějící čísla.

1.1 40 % ze 60 mincí je mincí.

1.2 40 % ze je 60 mincí.

1.3 40 mincí je ze 160 mincí.

1.4 Po zdražení o 5 % je cena 525 mincí, před zdražením byla mincí.

Úloha 2

Príspevek do fondu oprav, který činil 5 % z nájmu a měl hodnotu 300,- Kč, byl navýšen na hodnotu 390,- Kč. Jak veliké procento z nájmu nyní tvoří?

Úloha 3

Po požití jednoho 10° piva koluje v 5 litrech krve dospělého muže asi 1,3 g alkoholu. Kolik gramů alkoholu je v každém litru krve po vypití tří 10° piv, než se alkohol začne vstřebávat?

Úloha 4

Naměří-li se 1 ‰ (promile) alkoholu v krvi, znamená to, že v 1 kg krve je 1 gram čistého alkoholu. Kolik ‰ alkoholu bylo naměřeno, jestliže jsou v krvi o hmotnosti 6 kg asi 4 gramy čistého alkoholu?

Úloha 5

Po požití alkoholického nápoje v průběhu první hodiny hladina alkoholu v krvi roste, v dalších hodinách se alkohol z těla odbourává. Za každou hodinu se u 80kg muže odbourá přibližně 8 gramů alkoholu. S půllitrem piva se během první hodiny do těla vstřebá asi 20 g alkoholu. Za kolik hodin po požití dvou půllitrových piv si může řidič, který váží 80 kg, znovu sednout za volant?

- A) již před uplynutím čtyřhodinového intervalu
- B) nejdříve za pět hodin
- C) nejdříve za šest hodin
- D) ne dříve než po sedmi hodinách

Úloha 6

Jeden kilogram pomerančů stál v obchodě 18 Kč. Postupně byly ale pomeranče dvakrát zdraženy. Nejprve cena vzrostla o třetinu a potom ještě o 3 Kč na kilogram. O kolik procent vzrostla cena pomerančů po dvojnásobném zdražení?

- A) o 30 % B) o 50 % C) asi o 66 % D) žádné předchozí řešení není správné

Úloha 7

Počet stromů se po požáru snížil o 20 %. O kolik procent se počet stromů v tomto roce musí zvýšit, aby se vrátil do původního stavu?

- A) o 15 % B) o 20 % C) o 25 % D) o jiný počet procent

Úloha 8

Obecně prospěšná společnost získala na svůj čtyřletý projekt POKROK částku 720 000 Kč. V prvním roce plánuje použít třetinu z této částky, v druhém roce 25 % z **téže** částky. Zbývající peníze se rozdělí stejným dílem pro třetí a čtvrtý rok. Jak velká částka zbývá pro čtvrtý rok projektu?

Úloha 9

Text:

O celou čtvrtinu se zvýšil i počet dopravních nehod způsobených alkoholem za volantem. Každé 3. úmrtí při dopravní nehodě pod vlivem alkoholu zaviní řidič mladší 25 let.

O každém z následujících tvrzení rozhodněte, zda **vyplývá** (ANO), nebo **nevyplývá** (NE) z výchozího textu.

- 9.1 Třetinu všech úmrtí při dopravní nehodě zavinili řidiči mladší 25 let, kteří byli pod vlivem alkoholu. ANO–NE
- 9.2 Třetina všech úmrtí při dopravní nehodě řidičů mladších 25 let byla způsobena alkoholem. ANO–NE
- 9.3 Třetina řidičů mladších 25 let, kteří požili alkohol, způsobila úmrtí při dopravní nehodě. ANO–NE
- 9.4 Třetina řidičů, kteří byli pod vlivem alkoholu a způsobili úmrtí při dopravní nehodě, byla mladších 25 let. ANO–NE

Úloha 10

V tabulce je uvedena rozloha pěti kontinentů v tisících km². Promyslete si, jak je stanoven přibližný postupný poměr jejich rozloh:

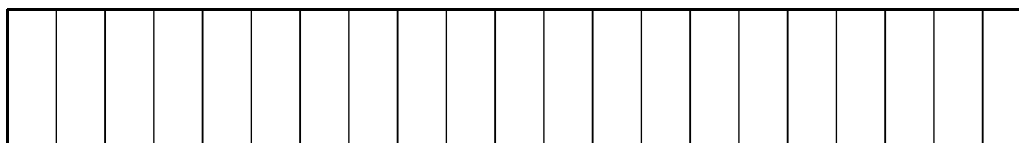
Kontinent	Rozloha
Evropa	10 527
Asie	44 413
Afrika	30 315
Amerika	32 078
Austrálie	8 511
Celkem	125 844

EV	:	AS	:	AF	:	AM	:	AU
10 527	:	44 413	:	30 315	:	32 078	:	8 511
105	:	444	:	303	:	321	:	85
35	:	148	:	101	:	107	:	28
9	:	37	:	25	:	27	:	7

- 10.1 Vypočtete pomocí původních nezaokrouhlených čísel a pak pomocí čísel z přibližného postupného poměru, jakou procentovou část z celkové rozlohy tvoří každý kontinent.

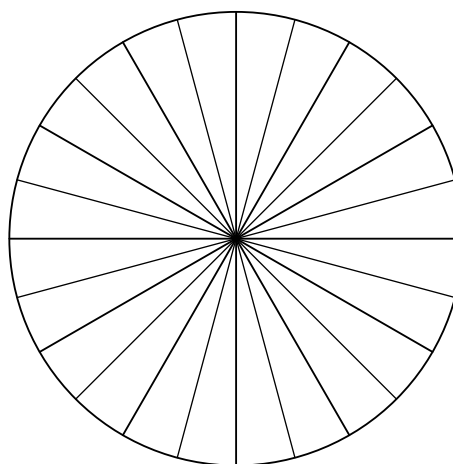
Kontinent	Procenta z celkové rozlohy světa	Výpočet procent ze zaokrouhlených hodnot
Evropa		
Asie		
Afrika		
Amerika		
Austrálie		
Celkem	100	100

10.2 Rozdělte a vybarvěte obdélník charakteristickými olympijskými barvami kontinentů tak, aby obsahy jeho částí byly v témž poměru jako rozlohy kontinentů po zaokrouhlení.



10.3 Sestrojte kruhový diagram, který bude charakterizovat vzájemnou velikost kontinentů.

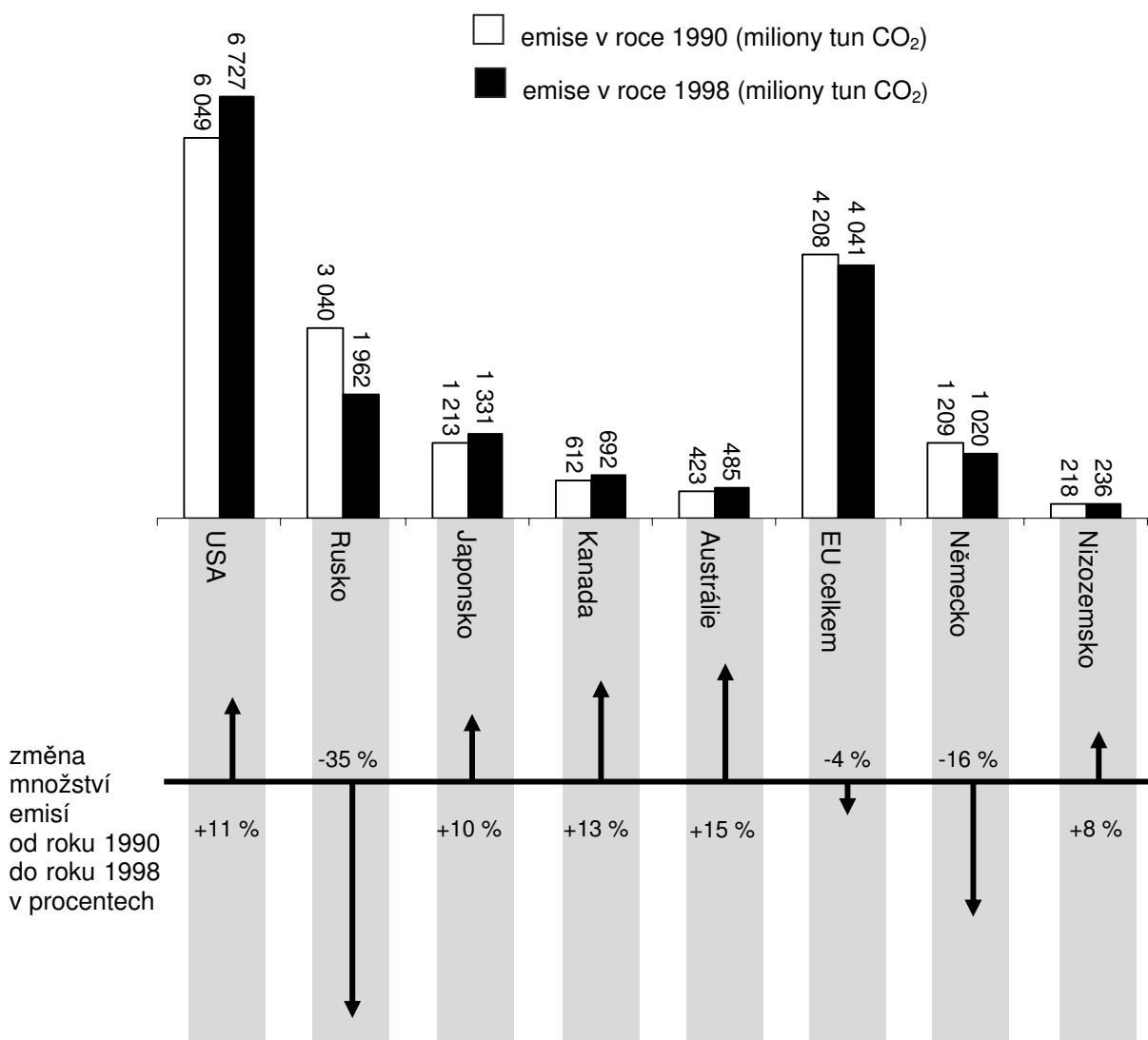
Kontinent	Úhel
Evropa	
Asie	
Afrika	
Amerika	
Austrálie	
Celkem	360°



Úloha 11*

Mnoho vědců se obává, že zvyšující se množství CO_2 v naší atmosféře způsobuje změnu podnebí. Diagram udává množství emisí CO_2 v roce 1990 (světlé sloupce) v některých zemích (nebo oblastech), množství emisí v roce 1998 (tmavé sloupce) a změnu množství emisí od roku 1990 do roku 1998 v procentech (šipky s procenty).

- 11.1 Ověřte z údajů v diagramu, zda v USA od roku 1990 do roku 1998 vskutku narostly emise CO_2 o 11 %.
- 11.2 Marta prozkoumala diagram a prohlásila, že objevila chybu v procentech u údajů o změně množství emisí: „Procento poklesu v Německu (16 %) je větší než procento poklesu v celé Evropské unii (EU celkem 4 %). To není možné, protože Německo je součástí EU.“ Souhlasíš s Martou, když tvrdí, že to není možné? Odůvodni svou odpověď.
- 11.3 Marta a Karel se přeli, která země (nebo oblast) zaznamenala největší vzrůst emisí CO_2 . Na základě diagramu došel každý k jinému závěru. Uveď dvě možné „správné“ odpovědi na tuto otázku a odůvodni každou z nich.



7.

Úloha 1

1.1 Za proměnnou m dosadte nulu ($m = 0$) a výraz upravte.

1.2 Upravte výraz pro $x = -2$.

Úloha 2

$$2.1 \quad (5 - 3a) + 2 = \quad \text{je po úpravě} \quad = 2a + 2 \quad \text{ANO-NE}$$

$$2.2 \quad 8 \cdot \left(\frac{3}{4} \cdot b\right) = \text{je po úpravě} = 6 \cdot 8b \quad \text{ANO-NE}$$

$$2.3 \quad \left(c - \frac{1}{2}\right) \cdot 2 = \text{je po úpravě} = 2c - 1 \quad \text{ANO-NE}$$

$$2.4 \quad (-5) \cdot \frac{d-e}{5} = \quad \text{je po úpravě} \quad = e - d \quad \text{ANO-NE}$$

Úloha 3

3.1 Výraz $\frac{x}{x-3}$ není definován **právě** pro $x = 3$. ANO–NE

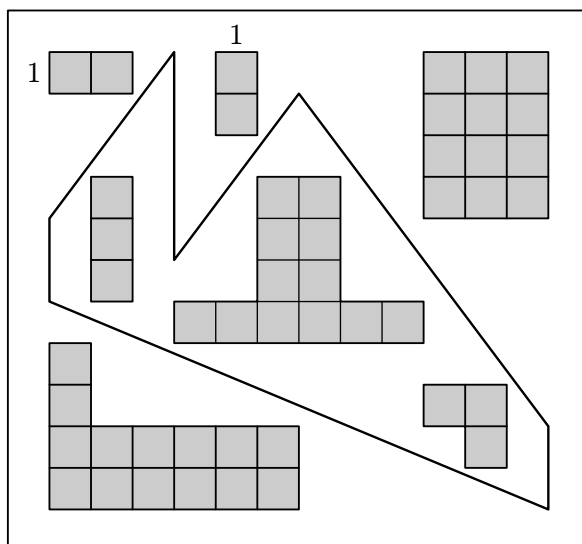
3.2 Výraz $\frac{2x+5}{5x-2}$ je nulový pro $x = -2, 5$. ANO-NE

3.3 Výraz $\frac{x+1}{5} - \frac{x-1}{10}$ je pro $x = 0$ roven číslu 0,1. ANO-NE

3.4 Číslo 0 je kořenem rovnice $\frac{x-5}{x+5} = \frac{x+5}{x-5}$. ANO-NE

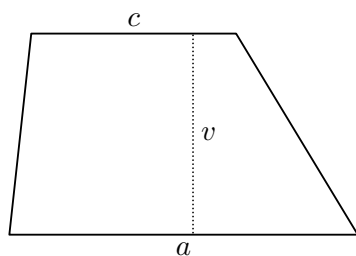
Úloha 4

Vypočítejte délku naznačené cesty v bludišti, je-li skutečná délka strany čtverečku 1 metr. K určení délek šikmých čar využijte vzorec pro výpočet délky přepony c v pravouhlém trojúhelníku z délek odvěsen a, b . Platí $c = \sqrt{a^2 + b^2}$.



Úloha 5

Obsah S lichoběžníka s výškou v a základnami délek a, c se vypočte podle vzorce: $S = \frac{a+c}{2} \cdot v$



V tabulce doplňte chybějící **celá** čísla.

a	c	$\frac{a+c}{2}$	v	S
8	4		3	
6		9	4	
6			6	24
17	9			169
			6	12
	5			7

Úloha 6

Je dán kvádr se čtvercovou podstavou se stranou délky a . Výška kvádru je v . Povrch tohoto tělesa se vypočítá podle vzorce $S = 2 \cdot (a^2 + 2av)$.

- 6.1 Vyjádřete ze vzorce výšku v .
- 6.2 Určete výšku v , je-li povrch kvádru 60 cm^2 a podstavná hrana 3 cm .
Ve výsledku uveďte jednotku.
- 6.3 Upravte vzorec pro povrch kvádru S , je-li výška v trojnásobkem délky podstavné hrany a .
(Ve vzorci nahraďte proměnnou v výrazem $3a$ a zjednodušte.)
- 6.4 Upravte vzorec pro povrch kvádru S , je-li délka podstavné hrany a polovinou výšky v .
(Ve vzorci nahraďte proměnnou a výrazem $\frac{v}{2}$ a zjednodušte.)

Úloha 7

Do každého $\square$ doplňte jednu z operací $+$, $-$, $\cdot$ a $:$ tak, aby platila rovnost výrazů pro libovolné kladné hodnoty a, b .

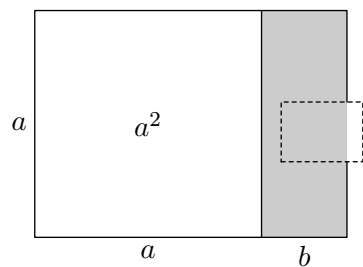
- 7.1 $(2b \square 1) \square (2b \square 1) = 4b^2 - 4b + 1$
- 7.2 $4a^2 \square a \square a = 4$
- 7.3 $(3b \square a) \square (3b \square a) = 9b^2 - a^2$
- 7.4 $(4^2 \square a^2) \square (a \square 4) = (4 \square a)$

Úloha 8

8.1 Do každého rámečku v obrázku doplňte obsah příslušné plochy.

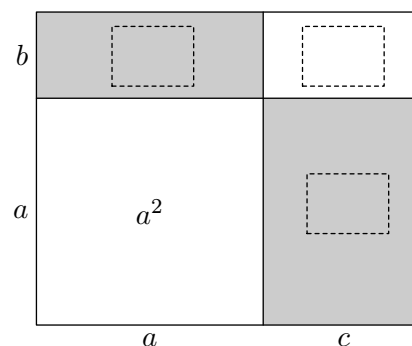
8.2 Upravte výrazy. Vzorce porovnejte s obrázky.

A)



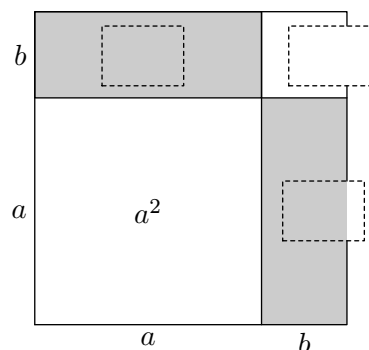
$$a(a+b) =$$

B)



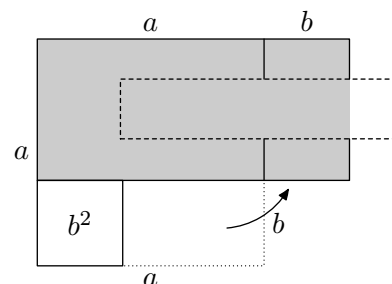
$$(a+b)(a+c) =$$

C)



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

D)



$$a^2 - b^2 =$$

Úloha 9

Pro celá čísla a, b, c je $a > b > c > 1\,000$.

Doplňte do každého rámečku jeden ze znaků $<, =, >$:

9.1 $(a : b) : 2$ $a : (b \cdot 2)$

9.2 $a : b \cdot 500$ $a \cdot b : 500$

9.3 $a : (b \cdot 5)$ $a : b : 5$

9.4 $0 : b$ $5 - 5 \cdot b$

Úloha 10

Po úpravě výrazu $(2n-1)^2 - \frac{9-12n}{3}$ dostaneme výraz:

10.1 $2n^2 - 6n - 4$

10.2 $4n^2 - 2$

10.3 $4n^2 - 8n - 2$

10.4 $4n^2 - 8n - 4$

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

8. žák formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav

Úloha 1

Určete hledaná čísla A, B, C, D .

1.1 Přičteme-li k A číslo 58, dostaneme číslo 85.

$$A = \boxed{}$$

1.2 Odečteme-li od B číslo 47, dostaneme číslo (-74) .

$$B = \boxed{}$$

1.3 Odečteme-li od C jeho pětinu, dostaneme číslo 60.

$$C = \boxed{}$$

1.4 Vydělíme-li D číslem tři, zmenší se o tři.

$$D = \boxed{}$$

Úloha 2

2.2 Cesta do školy trvá Dušanovi dvakrát déle než mně.

Má-li být ve škole v osm, vychází v 7:10. Mně stačí vyjít v $\boxed{}$ hodin.

2.2 Vstup na hřiště a záloha na půjčení sítě a míčů stojí celkem 650 Kč. Samotný vstup je jen pětinou této ceny. Záloha, kterou nám při odchodu vrátí, je $\boxed{}$ Kč.

2.3 Na druhé brigádě jsem si vydělal třikrát tolik, než na té první. Dohromady jsem získal 1 000 Kč. Na první brigádě jsem vydělal $\boxed{}$ Kč.

2.4 Ve stánku na koupališti šidí každý půllitr asi o 20 ml. Toho si lidé nevšimnou. Načepují-li za odpoledne 500 půllitrů, ušetří celkem $\boxed{}$ litrů.

Úloha 3

Mají některé z následujících tří rovnic kořen $x = -\frac{1}{2}$?

$$4x + 2 = 0,$$

$$-3x - \frac{3}{2} = 0,$$

$$\frac{x}{2} - \frac{x}{4} = -\frac{1}{8}$$

- A) žádná z rovnic
- B) právě jedna rovnice
- C) právě dvě rovnice
- D) všechny tři rovnice

Úloha 4

Kořenem rovnice $\frac{x}{4} - \frac{1}{2} = 0$ je x , kořenem rovnice $4y - 2 = 0$ je y .

Jaký je rozdíl $x - y$ obou kořenů?

- A) $-0,5$
- B) 0
- C) $1,5$
- D) jiný výsledek

Úloha 5

Která z následujících úprav rovnice $\frac{3}{4}x - 1 = 2(x + 1)$ je správná?

- A) $3x - 4 = 8x + 8$
- B) $3x - 4 = 8(4x + 4)$
- C) $3 \cdot 4x - 4 = 8x + 8$
- D) $3x - 1 = 8(x + 4)$

Úloha 6

Vyjádřením neznámé b ze vztahu $a \cdot b + c = d$ získáme

A) $b = \frac{d}{c} - a$

B) $b = \frac{d - a}{c}$

C) $b = \frac{d - c}{a}$

D) $b = \frac{d}{ac}$

Úloha 7

U každé rovnice nejprve proveďte naznačenou úpravu a dále pokračujte v řešení.

7.1 Odstraňte všechny závorky: $1 - (1 - 2x) = 5(x - 1)$

7.2 Odečtěte číslo 2: $2 - \frac{3x - 5}{2} = 3 \quad | - 2$

7.3 Vynásobte rovnici číslem 2: $\frac{x}{2} + 2x = 5 \quad | \cdot 2$

7.4 Vynásobte rovnici číslem 6: $\frac{2x}{3} - \frac{5x}{6} = 0 \quad | \cdot 6$

Úloha 8

Rodina Lacinových platí měsíční zálohu na elektřinu 1 000 Kč. Skutečná spotřeba elektřiny (v kilowatthodinách [kWh]) rodiny Lacinových za minulý rok je zaznamenána v tabulce.

Cena 1 kWh je 3,96 Kč.	období roku	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí
	spotřeba v kWh	750	700	550	800

Uveďte informaci, jakou částku Lacinovi při ročním vyúčtování dopláceli, případně kolik jim bylo vráceno.

Úloha 9

Manželé Zadlužilovi dostali bezúročnou půjčku na nábytek. Dluh chtěli zaplatit 18 měsíčními splátkami, každou v hodnotě 2 500 Kč. Po 6 měsících splácení jim na zaplacení dluhu přispěli rodiče částkou 10 000 Kč. Na kolik měsíčních splátek musí Zadlužilovi ještě našetřit?

Úloha 10

Šest rohlíků stojí stejně jako pět housek. Rohlík je o padesát haléřů levnější než houska. Kolik korun postačí na nákup deseti rohlíků a pěti housek?

A) stačí 30 korun

B) 30 korun je málo, ale 35 korun postačí

C) 35 korun je málo, ale 40 korun postačí

D) nestačí ani 40 korun

Úloha 11

Anežka nasbírání kbelíků borůvek za dvě hodiny. Pepa za každou hodinu naplní jednu třetinu kbelíku. Za jak dlouho by naplnili až po okraj jeden kbelík společně?

A) za $1\frac{1}{5}$ hodiny

B) za $1\frac{1}{4}$ hodiny

C) za $1\frac{1}{3}$ hodiny

D) ještě pomaleji

Úloha 12

Velkým hořákem se celý obsah plynové bomby spotřebuje za 20 hodin. Malým hořákem se vyprázdní za stejnou dobu $\frac{2}{3}$ bomby. Za jak dlouho se vyprázdní plná bomba, používají-li se oba hořáky současně?

- A) za 12 hodin
- B) za 12 a půl hodiny
- C) za 16 hodin a 40 minut
- D) za jinou dobu

Úloha 13

Petr jel na kole rychlostí 18 km/h. Jakou vzdálenost ujel během 3 sekund, kdy se ohlédl a nesledoval vozovku před sebou?

- A) 5 metrů
- B) 6 metrů
- C) 15 metrů
- D) 30 metrů

Úloha 14

V rozmezí jediné minuty stihli projet cílovou metou první 4 cyklisté rychlostí 54 km/h, a to zhruba ve stejných odstupech.

14.1 Jaká je časová ztráta druhého závodníka na prvního?

14.2 O kolik metrů unikla medaile (3. místo) poslednímu z nich?

Úloha 15

Motorový vlak projížděl pomalu kolem nástupiště dlouhého 135 m. Od okamžiku, kdy lokomotiva došla k nástupišti, až do okamžiku, kdy konec nástupiště minul poslední vagón, uplynulo 40 sekund. Kolem osoby stojící na nástupišti vlak projel během 13 s.

15.1 Vypočítejte rychlost vlaku.

15.2 Vypočítejte délku vlaku.

Úloha 16

Kilo hrušek je o 9 korun levnější než 2 kila jablek a kilo jablek je o 18 korun levnější než 2 kila hrušek. Jaký je rozdíl v cenách za 1 kilo hrušek a 1 kilo jablek?

Úloha 17

Tři kila žlutých jablek a kilo červených jablek je o 12 korun levnější než tři kila červených jablek a kilo žlutých jablek.

17.1 Která jablka jsou levnější?

17.2 Jaký je rozdíl v cenách za jeden kilogram červených a jeden kilogram žlutých jablek?

Úloha 18

Kolik kilogramů bonbónů v ceně 95 Kč za 1 kilogram je nutné přidat k pěti kilogramům bonbónů v ceně 140 Kč za 1 kg, když cena směsi má být 120 Kč za 1 kg?

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

9. žák analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel

Úloha 1

Parta kopáčů vyhloubí za osmihodinovou směnu příkop dlouhý A) 32 metrů, B) r metrů. Doplňte v příslušných sloupcích odpovědi na jednotlivé otázky.

	A) 32 metrů	B) r metrů
1.1 Jak dlouhý příkop vyhloubí za celý pracovní týden?		
1.2 Jak dlouhý příkop parta vyhloubí za jednu hodinu?		
1.3 Jak dlouhý příkop vyhloubí za d dní a h hodin?		
1.4 Za kolik hodin vyhloubí 150 metrů příkopu?		
1.5 Za jak dlouho vyhloubí příkop dlouhý s metrů?		

Úloha 2

Na podnikový večírek do zámku přijelo z města 60 aut. Ve 48 z nich sedělo po jedné osobě, v ostatních autech sedělo celkem dalších 30 osob. V jediném autě seděly 4 osoby, ostatní auta byla méně vytížena.

2.1 Doplňte tabulku:

Počet osob v jednom autě	1	2	3	4	Celkem
Počet aut	48			1	60
Celkový počet osob v autech	48			4	78

2.2 Kolik aut by se ušetřilo, kdyby se všechny osoby rozmístily do aut po třech?

2.3 Kolik dalších osob by se mohlo zúčastnit večírku, pokud by každým autem přijely v průměru 3 osoby?

Úloha 3

Každý z deseti chlapců měl zaplatit 42 korun. Chlapci celou částku uhradili společně, a to stejným počtem pětikorunových, desetikorunových a dvacetikorunových mincí. Kolika mincemi zaplatili?

Úloha 4

Na vále je těsto na pizzu tvaru válce s průměrem podstavy 9 cm a výškou 2 cm. Je třeba jej rozválet na kruhovou placku s výškou 5 mm. Jaký bude průměr placky? Předpokládejte, že objem těsta se nemění. (Výsledek zaokrouhlete na centimetry.)

Úloha 5

Ve třídě je 30 dětí. Každé z nich se učí právě dvěma ze tří cizích jazyků: angličtině (A), němčině (N) nebo francouzštině (F).

Německy (N) se učí $\frac{3}{5}$ dětí ze třídy.

Kombinaci němčina – francouzština (N – F) má 10 % dětí ze třídy.

5.1 Kolik procent dětí ze třídy se učí angličtině (A) a francouzštině (F)?

5.2 Kolik dětí (vyjádřete číslem) se učí francouzsky (F)?

5.3 Vyjádřete zlomkem, jaká část dětí ze třídy má kombinaci němčina – francouzština (N – F).

Úloha 6

Číslo 210 je součtem několika po sobě jdoucích přirozených čísel. Určete nejmenší z nich, jestliže se sčítají

6.1 tři čísla

6.2 čtyři čísla

6.2 pět čísel

Úloha 7

Jenda prozradil kamarádům, že ve skřínce školní kuchyně je ukryt poklad. Martin poprosil paní kuchařku, aby mu skříňku otevřela. Byla po okraj napěchovaná krabicemi mléka. „Tohle, že je poklad?“, zanaříkal, ale pak začal počítat a divil se. Jedna krabice mléka je za 20 korun. Její objem je asi o 5 procent větší než 1 litr. Skříňka je 80 cm vysoká, její dno má rozměry 60 cm krát 120 cm.

7.1 Jakou cenu má mléko uložené ve skříni, pokud ve vnitřním prostoru skříně zbývá asi 10% volného místa? (Počet krabic zaokrouhlete na desítky.)

7.2 Na kolik dnů vydrží zásoba mléka z jedné skříňky, počítá-li se při přípravě jednoho oběda se spotřebou asi jedné osminy litru mléka a v jídelně obědvá přibližně 800 strávníků?

Úloha 8

Závodníci s čísly 1, 2, 3, 4, 5 a 6 byli postupně vypuštěni na trať závodu v běhu na lyžích v minutových intervalech. Do cíle doběhli v pořadí 1, 4, 5, 2, 3 a 6 přesně v půlminutových intervalech. Určete výsledné umístění závodníků.

Úloha 9

Na obrázku je hra pro dva, nebo více hráčů. Každý hráč má hrací kostku a figuru s pěti životy. Figura nastupuje do hry na pole START, pokud hráč hodí šestku. Stejným způsobem se může figura do hry vracet. Pouze po šestce hráč znovu hází. Padne-li sudé číslo, figura postupuje ve směru šipky S, padne-li liché číslo, postupuje ve směru šipky L. Figura získává na poli s číslem příslušné body. V cíli si navíc připsuje 100 bodů, každou smrtí naopak 100 bodů ztrácí.

Hra končí, pokud některá figura ztratí všech pět životů. Vyhrává hráč s větším počtem bodů. Při rovnosti bodů vítězí hráč, jehož figura má více životů.

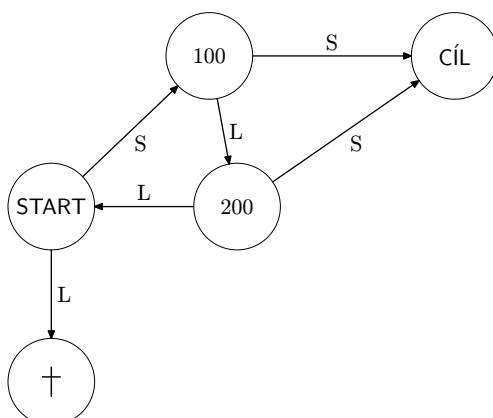
(Při opakovaných hrách zhruba polovina figur ztrácí jeden život hned po startu, čtvrtina se dostává do cíle nejkratší cestou, osmina oklikou a poslední osmina se vrací na start a pokračuje druhým kolem.)

9.1 Kolik bodů může získat figura po svém nasazení od startu k cíli bez ztráty života?

9.2 Kolik bodů může nasbírat figura na cestě, v níž ztrácí jeden život?

9.3 Kolik životů může zbývat figuře, pokud na svých cestách postupně nasbírala –100, 400, –100, 200, 1 300, 200, 200, 800 a 900 bodů?

9.4 Vytvořte si statistiku 20 her a určete průměrný počet bodů vítěze v jedné hře.



Úloha 10

Na pánev se vejdou čtyři topinky. Každá topinka se opéká 2 minuty po jedné a 2 minuty po druhé straně. Určete nejkratší možné časy potřebné pro opečení tří a šesti topinek na jediné pánvi a popište postup.

Úloha 11

Před tunelem, kterým je možné projít jen se svítící baterkou, stojí 4 osoby. Osoby se nepohybují stejně rychle. Jedné z nich by trval průchod tunelem 1 minutu, druhé 2 minuty, třetí 4 minuty, čtvrté 5 minut. Tunelem mohou jít spolu nejvýše dvě osoby. Osoby mají dohromady jen jedinou baterku, která vydrží svítit pouhých 12 minut. Stihnou všichni projít?

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

10. žák vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data

Úloha 1

Lucka se starala o králíka a pravidelně ho každý měsíc vážila. Hodnoty si zapisovala do tabulky.

Měsíc	únor	březen	duben	květen	červen	červenec
Hmotnost [v gramech]	200	400	750	1 050	1 300	1 500

- 1.1 Určete, jaký je největší měsíční přírůstek hmotnosti králíka.
- 1.2 Vypočtete, jaký je průměrný měsíční přírůstek hmotnosti králíka.
- 1.3 Zjistěte, kolik kilogramů bude vážit králík za dalších 5 měsíců, bude-li průměrně přibývat už jen 120 g měsíčně.

Úloha 2

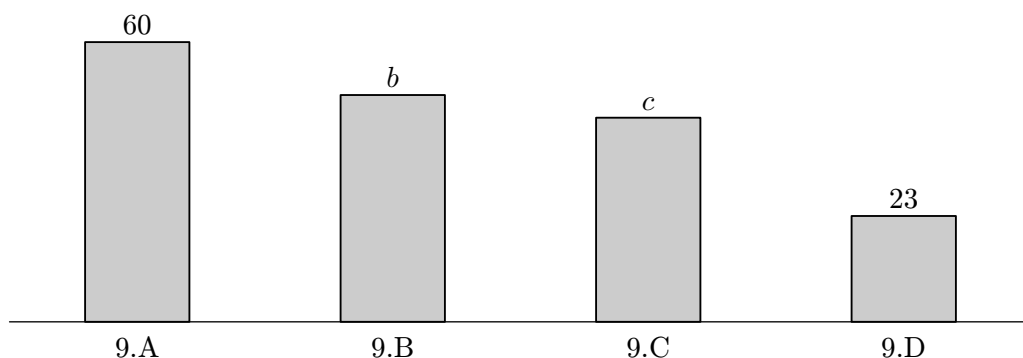
Turisté si objednávají ubytování v hotelu na jednu noc. Ceny lůžek na různých pokojích i kapacitu hotelu je možné vyčíst z tabulky.

Počet pokojů	8	7	6	1
Počet lůžek na pokoji	1	2	3	4
Cena v korunách za jedno lůžko na pokoji	400	300	250	200

- 2.1 Jaký největší počet lidí se může ubytovat v hotelu?
- 2.2 Kolik by skupina 16 osob zaplatila za nejlevnější možné ubytování?
- 2.3 Kolik pokojů by obsadila skupina 16 osob, pokud by si v hotelu zaplatila nejdražší lůžka?

Úloha 3

V grafu jsou uvedeny výsledky devátých tříd v soutěži o nejvšestrannější třídu. Mezi jednotlivé třídy bylo rozděleno celkem 176 bodů.



- 3.1 Kolik bodů získaly třídy 9.C a 9.B dohromady?
- 3.2 Kolik bodů získala třída 9.B, pokud 9.C dosáhla průměrného výsledku mezi všemi devítkami?

Úloha 4

Pan doktor Pořádný si zaznamenává, kolik pacientů obou pohlaví v jednotlivých dnech ošetří. Takto vypadala tabulka po jednom týdnu:

Pohlaví/den	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek
žena	20	15	29	31	35
muž	25	30	28	23	19

4.1 Jaký byl průměrný počet ošetřených pacientů na jeden den?

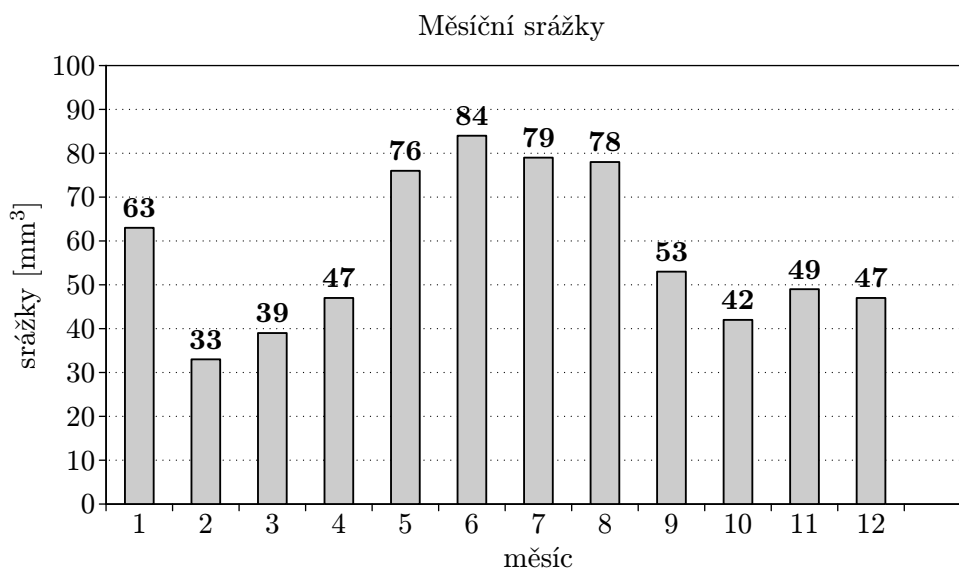
- A) 57
- B) 51
- C) 49
- D) 45

4.2 V úterý lékař ordinoval 5 hodin. Kolik času měl průměrně na jednoho pacienta? Údaj zaokrouhlete na celé minuty.

- A) 9 minut
- B) 8 minut
- C) 7 minut
- D) 6 minut

Úloha 5

Na obrázku jsou znázorněny měsíční srážky v jednom z krajů České republiky od ledna do prosince.



5.1 Jaký je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou srážek?

5.2 Které čtvrtletí roku bylo srážkově nejchudší?

5.3 Jaké množství srážek spadlo celkem v průběhu srážkově nejchudšího čtvrtletí?

5.4 Jaký je rozdíl průměrných hodnot měsíčních srážek v 1. pololetí a 2. pololetí roku?

Úloha 6

Z grafu zjistěte potřebné informace a pak o každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

Počet obyvatel České republiky v období 1950–2000



6.1 Počet obyvatel České republiky se v jednotlivých letech uvedeného období pohyboval uvnitř intervalu od 8,7 miliónů do 10,4 miliónů.

ANO–NE

6.2 Přírůstek počtu obyvatel v letech 1974–1976 byl větší než přírůstek počtu obyvatel v letech 1984–1986

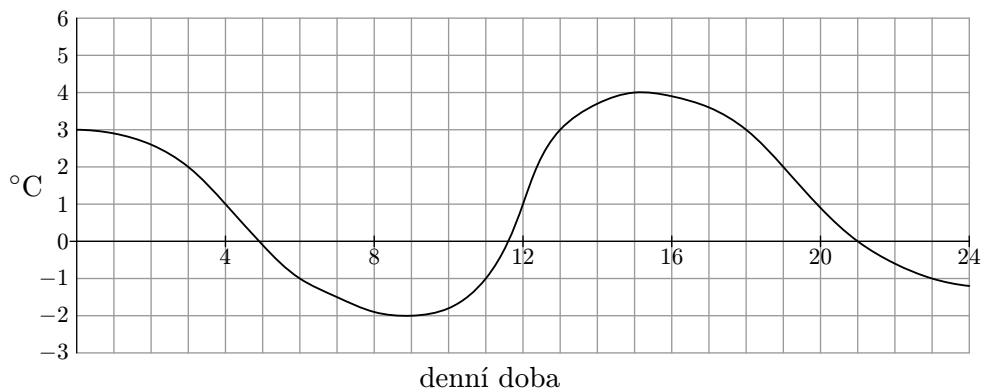
ANO–NE

6.3 V průběhu let 1950–2000 vzrostl počet obyvatel České republiky o více než 10 %.

ANO–NE

Úloha 7

V průběhu 24 hodin se do grafu zaznamenávala teplota vzduchu.



7.1 Kolik hodin byla teplota vzduchu 1°C nad nulou nebo vyšší?

7.2 Uveďte oba tříhodinové intervaly, během nichž teplota poklesla právě o 3°C.

7.3 Ve kterou denní dobu rostla teplota největším tempem?

7.4 Odhadněte, bude-li následující den tepleji nebo chladněji. Svůj odhad zdůvodněte.

Úloha 8

V první tabulce je část jízdního řádu tramvaje číslo 8 ze stanice Brno-Hlavní nádraží do stanice Brno-Líšeň. V levém sloupci je u každé zastávky uvedena doba jízdy tramvaje ze stanice Hlavní nádraží. Např. z Hlavního nádraží do zastávky Krásného trvá cesta 10 minut. Ve druhé tabulce jsou odjezdy ze zastávky Hlavní nádraží. (Například po sedmé hodině ráno odjíždí tramvaje od Hlavního nádraží v 7:02, dále v 7:05, v 7:09 atd.)

dobu jízdy	JÍZDNÍ ŘÁD směr BRNO-Líšeň
•	Hlavní nádraží (4.kolej)
0	Vlhká
4	Masná
6	Životského
7	Geislerova
8	Židovský hřbitov
10	Krásného
12	Bělohorská
13	Bílá hora
14	Líšeňská
15	Novolíšeňská
17	Masarova
18	Kotlanova
19	Jírova
20	Líšeň, Mífkova

Odjezdy – linka 8	
hodina	minuty
5	00 07 15 22 30 37 45 52 59
6	03 07 14 18 22 28 31 34 39 41 44 49 54 58
7	02 05 09 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 55
8	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
9	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
10	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
11	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
12	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
13	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
14	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
15	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
16	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
17	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
18	00 05 10 15 22 30 37 45 52
19	00 07 15 22 30 37 45 52
20	00 07 15 22 30 40 50
21	00 10 20 30 40 50
22	00 10 20 30 40

- 8.1 V kolik hodin vystoupíme na stanici Kotlanova, vyjedeme-li v 9:05 od Hlavního nádraží?
- 8.2 V kolik hodin nejpozději musíme nastupovat u Hlavního nádraží do tramvaje, potřebujeme-li být do 10 hodin ve stanici Kotlanova?
- 8.3 Kolik minut jede tramvaj ze stanice Bělohorská až na konečnou (Líšeň, Mífkova)?
- 8.4 Poslední autobus příměstské dopravy odjíždí z konečné (ve stanici Líšeň, Mífkova) za deset minut jedenáct. Stihne ho pan Koudelka, nastupuje-li do poslední tramvaje, která tím směrem odjíždí od Hlavního nádraží?

Úloha 9

Klasifikaci žáků 8.A z matematiky vyjadřuje následující tabulka:

Klasifikace	v ý b o r n ě	chvalitebn ě	dob ř e	dostatečně	nedostatečně
Počet dívek	1	1	4	4	0
Počet chlapců	1	7	7	4	1

- 9.1 Jaká je průměrná známka z matematiky ve třídě (zaokrouhlete na setiny)?
- 9.2 Kolik chlapců má lepší známku z matematiky, než je průměrná známka dívek?

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

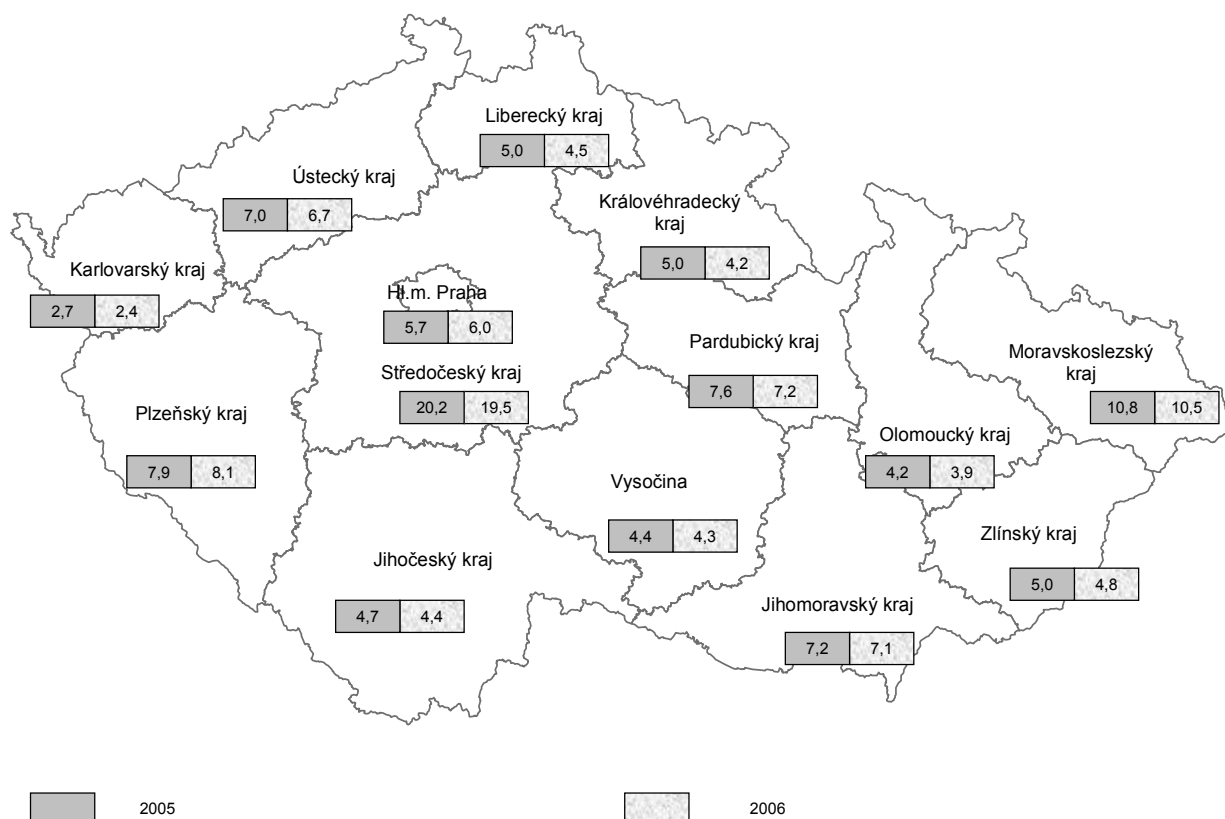
11. žák porovnává soubory dat

Úloha 1

Na mapce je vyznačen podíl krajů (v procentech) na vývozu ČR v roce 2005 a 2006. V roce 2005 tvořilo zboží v ceně za 18,5 miliardy korun přibližně 1 % vývozu.

Podíl jednotlivých krajů ČR v % na celkovém vývozu ČR v roce 2005 a 2006

Mapa č. 1



Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 1.1 Pouze ve dvou krajích republiky stoupl v roce 2006 podíl na vývozu ve srovnání s rokem 2005. ANO–NE
- 1.2 Kraj, jehož podíl na vývozu byl v roce 2006 největší, se podílí na vývozu zhruba 9krát větším procentem než kraj s nejmenším podílem na vývozu. ANO–NE
- 1.3 Liberecký kraj se podílel v roce 2005 na vývozu ČR zhruba částkou 92 500 miliónů korun. ANO–NE
- 1.4 Uvedený podíl na celkovém vývozu ČR všech krajů dohromady je v obou letech menší než 100 %. ANO–NE

Úloha 2

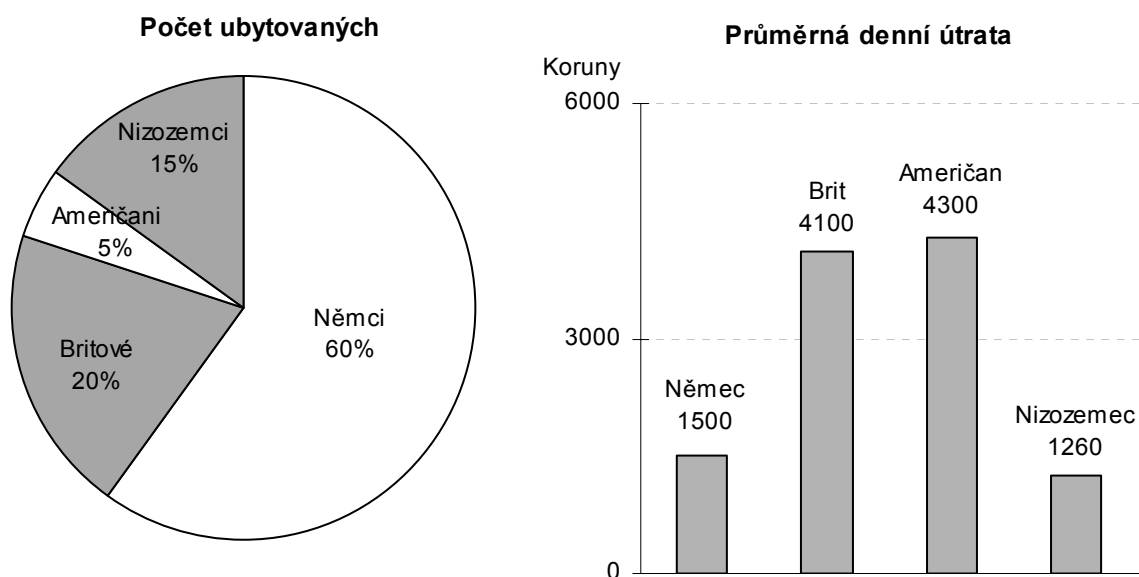
Kamarádi byli na výletě. Peníze, které každý složil jako zálohu, beze zbytku utratili. Při závěrečném účtování celkovou útratu rovnoměrně rozdělili na osobu a den, někdo pak musel dopláct a jinému se peníze vracely. Vyúčtování je zapsáno do tabulky.

Níže uvedená tabulka je neúplná (špatně čitelné údaje byly vynechány). Doplňte správná čísla do prázdných políček.

Jméno	Počet dnů	Záloha [Kč]	Musí doplatit [Kč]	Bude mu vráceno [Kč]
Adam	7	540	0	36
David		490	0	58
Filip	7		44	0
Honza	4			0

Úloha 3

V hotelu se během týdenní konference (7 dnů) ubytovalo celkem 240 cizinců, z toho 144 Němců, 48 Britů, dále Nizozemci a Američané. Průměrná denní útrata jednoho hosta byla 2 124 korun, nejvíce utráceli Američani. Podrobnější údaje jsou v grafech.



3.1 Kolik Nizozemců bydlelo v hotelu?

3.2 Kolik korun denně utrácela skupina Američanů?

3.3 Která skupina cizinců utratila za týdenní pobyt nejvíce korun a kolik?

3.4 Uveďte postup, jak spočítat průměrnou denní útratu $\bar{u}$ jednoho hosta, a ověřte výsledek.

Úloha 4

Ve fitcentru stojí jedna hodina cvičení 150 Kč. Rovněž je možné zakoupit za 800 Kč měsíční permanentku a za každou hodinu cvičení pak připlácet 50 Kč. Třetí možností je zakoupení jednorázové vstupenky za 1 700 Kč, s níž je volný vstup na libovolný počet cvičebních hodin.

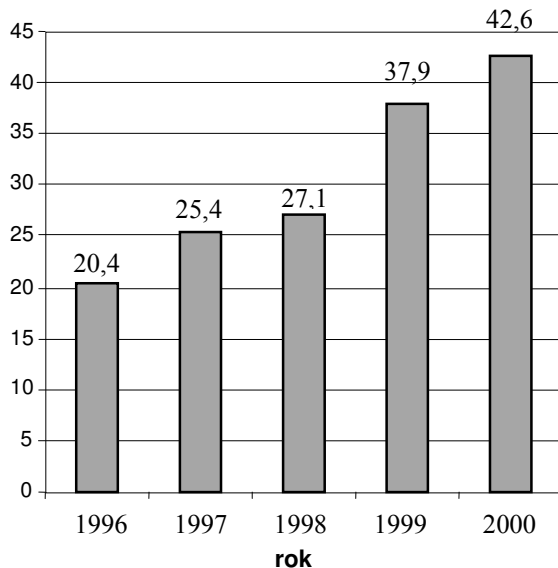
- 4.1 Doplňte hodnoty v následující tabulce.
- 4.2 Do jakého počtu hodin se nevyplatí zakoupit permanentku?
- 4.3 Od jakého počtu hodin se vyplatí zakoupit jednorázovou vstupenku?
- 4.4 Úlohu řešte graficky.

Počet cvičebních hodin	3	5	10	20	30
	Celková platba v Kč				
Platba za jednotlivé hodiny po 150 Kč	450				4 500
Platba s permanentkou po 50 Kč za hodinu	950				2 300
Platba s jednorázovou vstupenkou	1 700	1 700	1 700	1 700	1 700

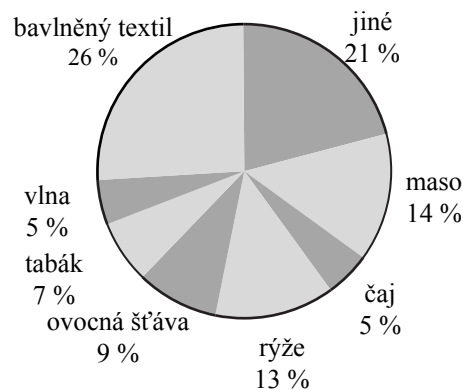
Úloha 5*

Následující grafy uvádějí informace o vývozu ze Zedlandie, kde se jako měna užívají zedy.

**Celkový roční vývoz ze Zedlandie
v milionech zedů, 1996–2000**



**Rozložení vývozu ze
Zedlandie v roce 2000**



- 5.1 Kolik činila celková hodnota (v milionech zedů) vývozu ze Zedlandie v roce 1998?
- 5.2 Jaká byla hodnota ovocné šťávy vyvezené ze Zedlandie v roce 2000?

- A) 2,3 milionu zedů
- B) 2,4 milionu zedů
- C) 3,4 milionu zedů
- D) 3,8 milionu zedů

Úloha 6*

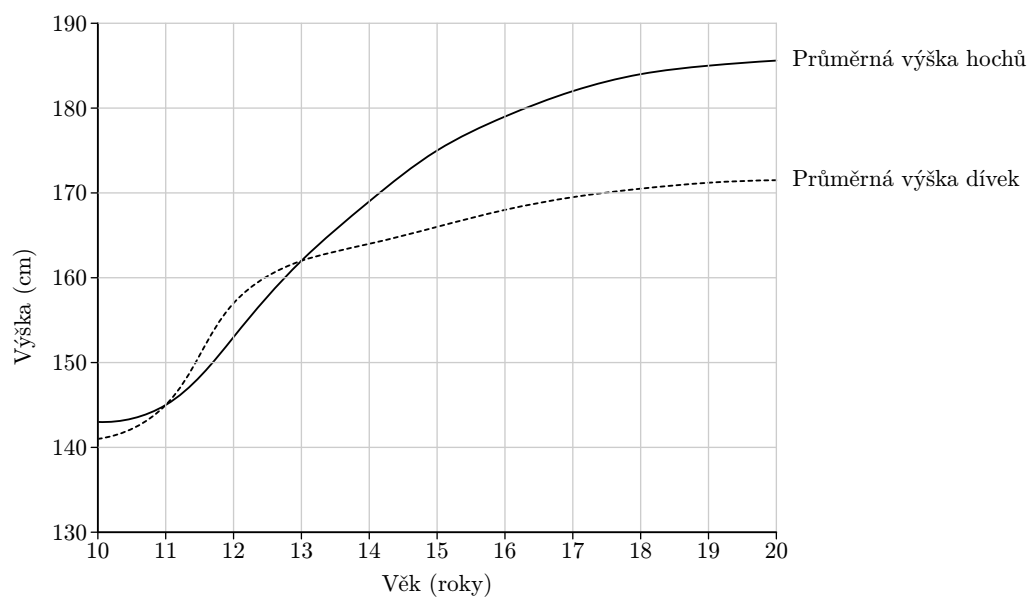
V grafu je zaznamenána průměrná výška mladých hochů a dívek v Nizozemsku v roce 1998.

6.1 Od roku 1980 se průměrná výška dvacetiletých dívek zvětšila o 2,3 cm na 170,6 cm.

Jaká byla průměrná výška dvacetiletých dívek v roce 1980?

6.2 Vysvětli, jak je v grafu zachyceno, že po dovršení 12 let věku rychlost růstu dívek v průměru klesá.

6.3 V jakém věku rostou chlapci nejrychleji?



OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

12. žák určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti

Úloha 1

Milan si přivydělává v reklamní agentuře přepisováním údajů z dotazníků do počítače. Počet zpracovaných dotazníků (d) je přímo úměrný počtu minut (m) strávených u počítače. Milan si změřil, že za 20 minut přepíše 8 dotazníků.

1.1 V tabulce doplňte čas, který Milan potřebuje k vyplnění uvedeného počtu dotazníků.

1.2 V tabulce doplňte počet dotazníků, které Milan přepíše v uvedeném čase.

Počet minut (m)		20	30	
Počet dotazníků (d)	6	8		20

Úloha 2

Zásoby jídla v základním horolezeckém táboře vystačí čtyřem osobám na 6 dnů. Počet dnů (d), které mohou horolezci strávit v táboře, je nepřímo úměrný počtu osob (o) přebývajících v táboře.

2.1 V tabulce doplňte počet osob, kterým vydrží zásoby jídla na uvedený počet dnů.

2.2 V tabulce uveďte počet dnů, v nichž uvedenému počtu horolezců vydrží zásoby jídla.

Počet osob (o)	4			12
Počet dnů (d)	6	4	3	

Úloha 3

Rozhodněte, zda uvedené dvě veličiny jsou **přímo úměrné** (P), nebo **nepřímo úměrné** (N), nebo zda je mezi nimi jiná závislost (J).

- | | |
|---|-------|
| 3.1 počet prodaných vstupenek v kině – celková hodnota vybraných peněz | P–N–J |
| 3.2 počet litrů vody, které do nádrže přitékají za 1 s – doba potřebná k naplnění nádrže | P–N–J |
| 3.3 počet litrů vody, které do nádrže přitékají za 1 s – množství vody v nádrži | P–N–J |
| 3.4 délka kroku – počet kroků na jednom kilometru | P–N–J |
| 3.5 úhel, který za určitý čas opíše minutová ručička – úhel, který za tentýž čas opíše hodinová ručička | P–N–J |
| 3.6 obsah dlaždice – počet dlaždic potřebný k vydláždění chodníku | P–N–J |
| 3.7 zbývajících množství benzínu v nádrži – počet ujetých km auta od benzínové pumpy | P–N–J |

Úloha 4

Martin naházal do jámy za každou minutu 5 lopat písku, Lukáš dokonce 7 lopat.

4.1 Kolik lopat písku naházeli do jámy oba společně během 5 minut?

4.2 Za jak dlouho oba chlapci naplnili jámu, do níž se vešlo celkem 300 lopat písku?

Úloha 5

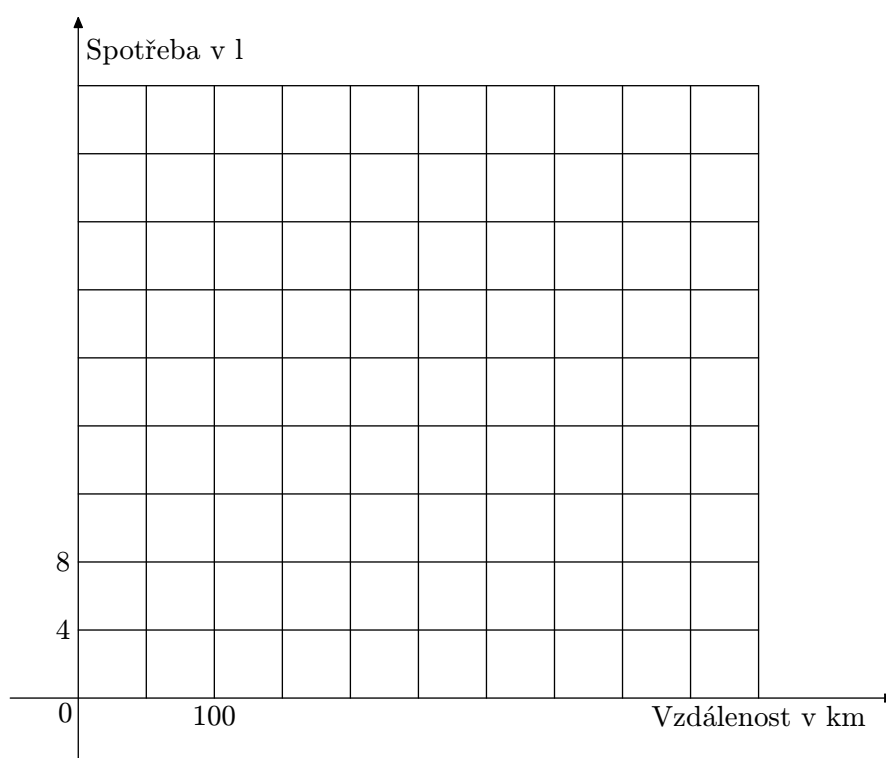
Auto, které se pohybuje rychleji, má vyšší spotřebu benzínu.

V tabulce je uvedena spotřeba benzínu na 100 km auta jedoucího rychlostí 100 km/h a auta pohybujícího se rychlostí 150 km/h.

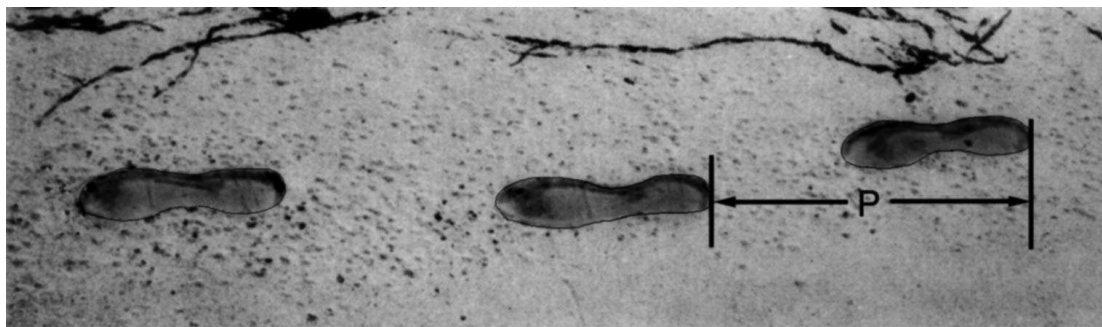
5.1 Doplňte chybějící údaje v tabulce.

Rychlost auta	Ujetá vzdálenost							
	50 km	75 km	100 km	150 km	200 km	250 km	300 km	400 km
	Spotřeba benzínu v litrech							
100 km/h			6					
150 km/h			8					
Rozdíl ve spotřebě			2					

5.2 Závislost spotřeby benzínu na počtu ujetých km při dvou různých rychlostech auta zakreslete do grafu.



Úloha 6*



Na obrázku jsou stopy kráčejícího muže. Délka kroku P je vzdálenost v metrech mezi konci dvou po sobě následujících stop. Počet kroků za minutu označme proměnnou n .

Přibližný vztah mezi počtem kroků n za minutu a délkou kroku P u mužů je dán vzorcem: $\frac{n}{P} = 140$

6.1 Použijte vzorec na Honzovu chůzi a vypočítejte délku jeho kroku, jestliže Honza udělá 70 kroků za minutu. Zapište postup výpočtu.

6.2 David ví, že délka jeho kroku je 0,8 m. Použijte vzorec na Davidovu chůzi a vypočítejte rychlost Davidovy chůze v metrech za minutu i v kilometrech za hodinu. Zapište postup výpočtu.

Úloha 7

Pět osob složí náklad obsahující 300 beden o hodinu dříve, než kdyby jej skládaly čtyři osoby.

7.1 Kolik beden by musela složit každá osoba, kdyby jich pracovalo celkem pět?

7.2 Kolik beden by musela složit každá osoba, kdyby pracovaly celkem čtyři?

7.3 Kolik beden složí jedna osoba za hodinu?

7.4 Za kolik hodin složí celý náklad 5 osob?

Úloha 8

První auto s nádrží o objemu 42 litrů spotřebuje 7 l benzínu na každých 100 km jízdy.

Druhému autu, které má spotřebu benzínu 7,5 l na 100 km, vydrží plná nádrž na 640 km.

Třetímu autu, které během prvních 250 km vyprázdní třetinu plné nádrže, zbývá ještě 32 litrů benzínu.

V tabulce doplňte chybějící údaje.

	Objem nádrže [litry]	Spotřeba benzínu na 100 km [litry]	$\frac{1}{3}$ nádrže	$\frac{1}{2}$ nádrže	$\frac{3}{4}$ nádrže	plná nádrž
			Ujetá vzdálenost [km]			
1. auto	42	7				
2. auto		7,5				640
3. auto			250			

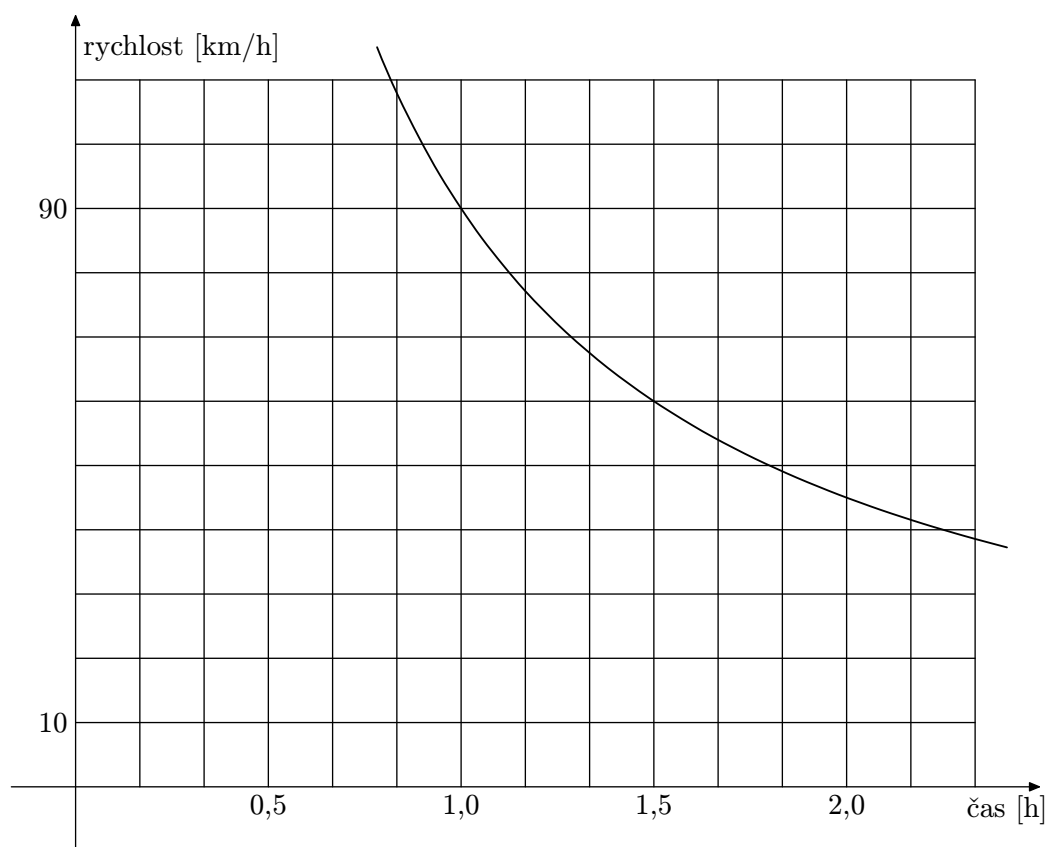
Úloha 9

Pokud auto ujede 90km vzdálenost za jednu hodinu, říkáme, že se pohybuje rychlostí 90 km/h. Jestliže má auto ujet stejnou vzdálenost za půl hodiny, musí jet dvakrát rychleji. V tabulce jsou uvedeny rychlosti, kterými auto ujede 90km úsek v zadaných časech.

9.1 Doplněte rychlosti, kterými auto ujede 60km úsek v zadaných časech.

Vzdálenost	Doba jízdy					
	30 min	45 min	1 hod.	1,25 hod.	1,5 hod.	2 hod.
	Rychlost dopravního prostředku					
60 km						
90 km	180 km/h	120 km/h	90 km/h	72 km/h	60 km/h	45 km/h

9.2 Doplněte graf funkce vyjadřující závislost rychlosti auta na daném čase pro 60km vzdálenost.



Úloha 10

Kdyby třikrát zrychlil, byl by hotov o jednu a půl hodiny dříve. Za jak dlouho by byl hotov?

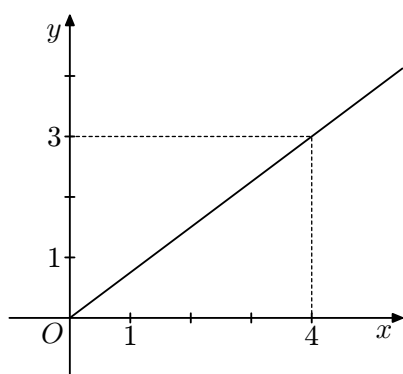
OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

13. žák vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem

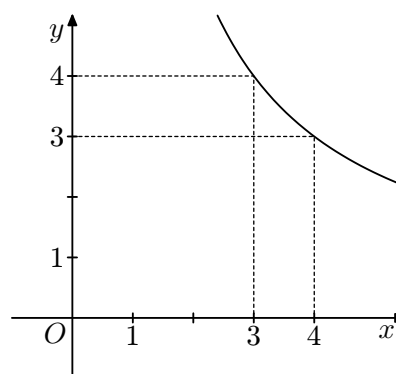
Úloha 1

Na kterém z obrázků A–D je sestrojen graf funkce předepsané vztahem $y = \frac{3}{4}x$?

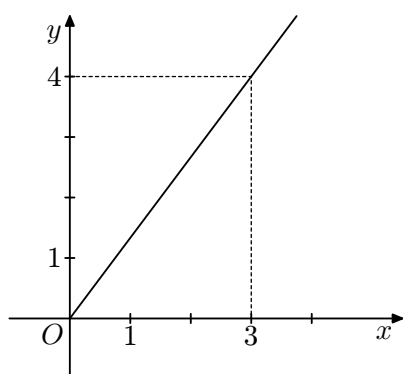
A)



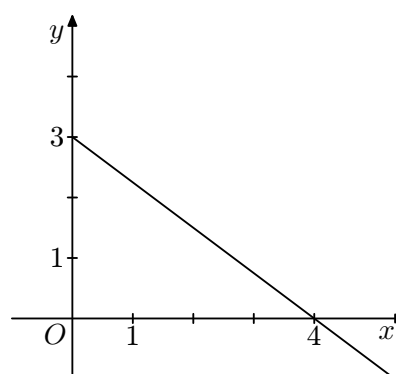
B)



C)



D)



Úloha 2

Průměrná spotřeba Škody Felicie je 7 litrů benzínu na 100 kilometrů. Před cestou má řidič v nádrži 38 litrů.

2.1 Která rovnice vyjadřuje závislost množství benzínu v nádrži v litrech (y) na počtu ujetých kilometrů (x)?

A) $y = \frac{7}{38}x \cdot 100$

B) $y = \frac{7}{100}x - 38$

C) $y = 38 - \frac{7}{100}x$

D) jiná možnost

2.2 Po kolika ujetých kilometrech zbývá řidiči v nádrži ještě 5 litrů?

Úloha 3

Zásobu zrní by čtyři slepice zkrmily za šest dnů. Pokud by se zvětšil počet slepic, stejná zásoba zrní by na šest dnů nevystačila.

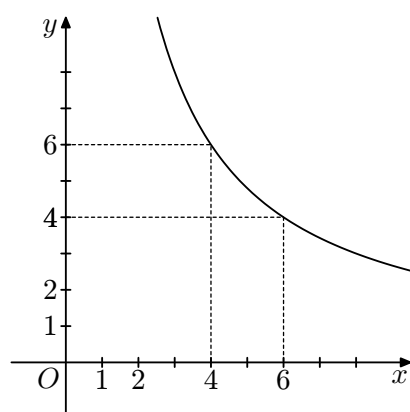
Závislost počtu dnů, během nichž se zásoba zrní spotřebuje, na počtu konzumujících slepic je možné vyjádřit tabulkou i grafem.

3.1 Doplňte hodnoty v tabulce.

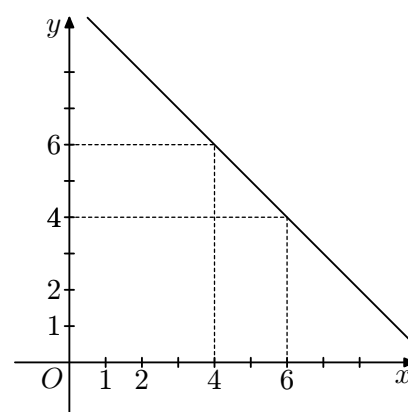
Počet slepic (x)	2	4	6	8
Počet dnů (y)		6		

3.2 Ve kterém z grafů A–D je zobrazena odpovídající závislost?

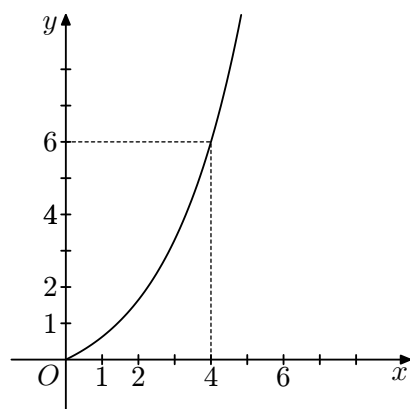
A)



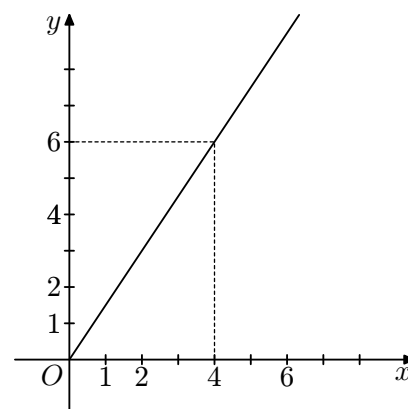
B)



C)

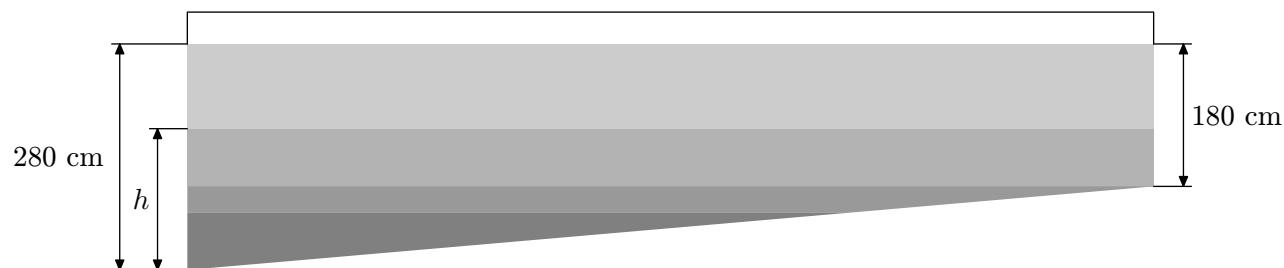


D)



Úloha 4

Na obrázku je profil bazénu s šikmým dnem.



V tabulce je uvedena závislost výšky h hladiny vody na době napouštění bazénu.

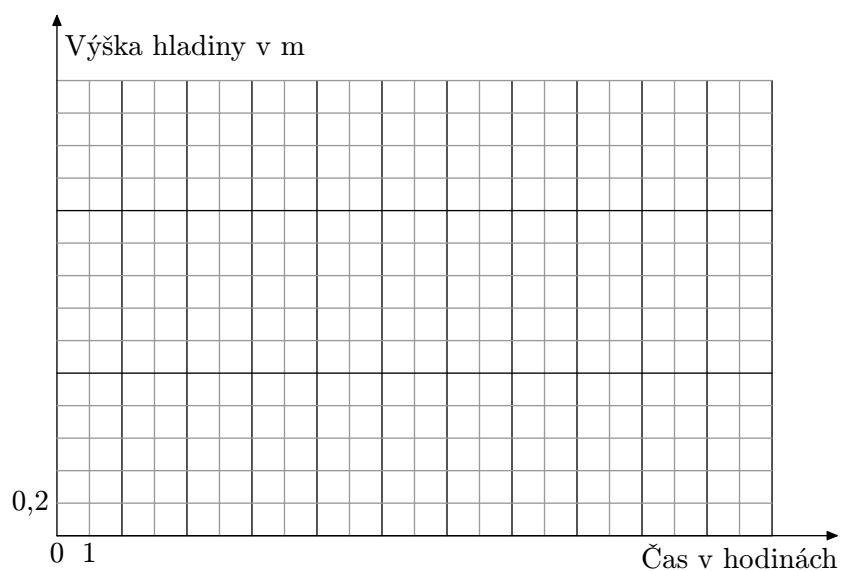
Čas v hodinách	0,5	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	
Výška hladiny v metrech	0,145	0,28	0,52	0,72	0,88	1	1,2	1,4	1,6		2	2,8
	Zalévání šikmého dna					Rovnoměrné zvyšování hladiny						

4.1 Údaje zapsané v tabulce znázorněte do grafu a odhadněte chybějící hodnoty.

4.2 Nalezené hodnoty ověřte výpočtem a doplňte je do tabulky.

4.3 Proč se od výšky 1 metru hladina zvyšuje rovnoměrně?

4.4 Určete z grafu, kdy hladina vody stoupá nejrychleji, a vysvětlete příčinu.

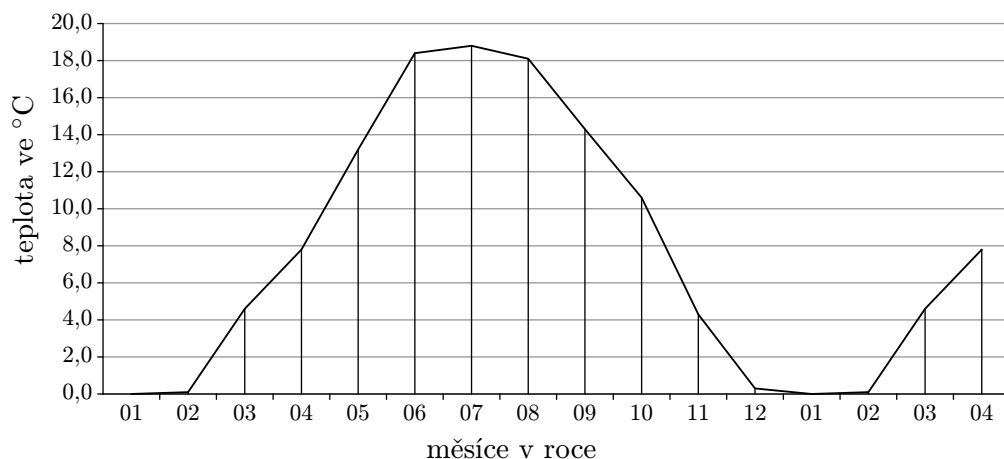


Úloha 5

V tabulce jsou uvedeny průměrné teploty půdy v jednotlivých měsících roku měřené ve dvou různých hloubkách pod povrchem:

Hloubka	Průměrná teplota v měsíci (v °C)											
v cm	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
10	0,0	0,1	4,6	7,8	13,2	18,4	18,8	18,1	14,3	10,6	4,3	0,3
100	3,3	2,7	4,3	6,7	10,0	14,3	15,2	16,3	14,6	12,4	8,4	4,6

teplota půdy během roku v hloubce 10 cm



5.1 V grafu je zakresleno, jak se mění teplota půdy v průběhu roku v hloubce 10 cm pod povrchem země. Vyneste do grafu závislost teploty na ročním období v hloubce 100 cm.

5.2 Podle tabulky a grafu odpovídejte na tyto otázky:

	Hloubka	
	10 cm	100 cm
V kterém měsíci má půda nejvyšší teplotu?		
V kterém měsíci má půda nejnižší teplotu?		
Jaký je rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou?		
V kterém období teplota roste?		
V kterém období teplota půdy klesá?		
Kdy je v obou hloubkách přibližně stejná teplota půdy?		
V kterém období je teplota půdy v 10 cm vyšší než ve 100 cm?		

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

14. žák matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů

Úloha 1

V závodě dvoučlenných lyžařských štafet běželi za tři nejlepší družstva závodníci, jejichž průměrné rychlosti jsou uvedené v tabulce:

název družstva	Vytrvalci	Borci	Machři
průměrná rychlost 1. závodníka	10 km/h	12 km/h	6 km/h
průměrná rychlost 2. závodníka	10 km/h	8 km/h	14 km/h

Každý závodník běžel stejný okruh. V jakém pořadí proběhla družstva cílem?

Úloha 2

Petr a Jirka nařezali prkna o délce 30 cm. Petr rozřezal 15 prken o délce 120 cm a Jirka 10 prken o délce 180 cm. Prkna byla ze stejného dřeva, měla stejný průřez. Babička (učitelka matematiky v důchodu) jim slíbila odměnu 190 Kč pod podmínkou, že si sami vypočítají, jak odměnu spravedlivě rozdělí. Kolik Kč dostal každý z chlapců?

Úloha 3*

Časopis pro motoristy užívá bodový systém pro hodnocení nových aut. Vozu s nejvyšším hodnocením pak uděluje cenu „Auto roku“. Hodnocení pěti nových aut je uvedeno v tabulce.

Auto	Bezpečnost (B)	Úspornost (U)	Exteriér (E)	Interiér (I)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Bodové hodnocení lze slovně vyjádřit takto: 3 body = vynikající, 2 body = dobré, 1 bod = uspokojivé. Pro výpočet celkového hodnocení auta používá časopis následující vzorec, který je váženým součtem dílčích bodových hodnocení:

$$\text{celkové hodnocení} = (3 \cdot B) + U + E + I$$

3.1 Vypočtete celkové hodnocení auta „Ca“.

3.2 Výrobce aut „Ca“ nesouhlasí se způsobem, jak se určuje celkové hodnocení.

Napište vzorec pro výpočet celkového hodnocení, podle něhož by auto „Ca“ zvítězilo.

Vzorec by měl obsahovat všechny čtyři proměnné. Doplňte kladná čísla do prázdných úseků v následující rovnici:

$$\text{celkové hodnocení} = \dots\dots\dots B + \dots\dots\dots U + \dots\dots\dots E + \dots\dots\dots I$$

Úloha 4

Jedna jízda na vlek stojí 45,- Kč. Dopolodní permanentka na 4 hodiny je za 280,- Kč. Na vlek se jezdí po dvojicích. Za 1 hodinu nastoupí na vlek celkem 240 lidí. Cesta vlekem nahoru spolu s návratem po sjezdovce do fronty trvá jedné osobě asi 20 minut. V pátek dopoledne se ve frontě stálo průměrně 10 minut.

- 4.1 Průměrně kolik lidí čekalo v pátek dopoledne ve frontě na vlek?
- 4.2 Jaký byl průměrný počet jízd, které uskutečnil jeden lyžař během 3 hodin pátečního dopoledne?
- 4.3 Co bylo v pátek výhodnější – koupit si na 3 hodiny dopolední permanentku, nebo si kupovat lístky? (Uveďte rozdíl v ceně.)
- 4.4 Průměrně kolik lidí využívalo areál spolu s vlekem v libovolném okamžiku v pátek dopoledne? (Osoby, které nepoužívají vlek, se nezapočítávají.)

Úloha 5

Pán hází psovi klacek do vzdálenosti 15 metrů za sebe. Pes vyběhne a klacek donese zpět pánovi, který zatím popojde o 10 metrů vpřed. Stejný postup se opakuje, dokud se pes neunaví. Pes se unaví, teprve když naběhává celkem 1 000 metrů. Kolik metrů pán ujde, než se pes unaví?

Úloha 6

Lodka převáží přes řeku cestující tam i zpět. Uveze najednou 9 lidí a cesta v jednom směru včetně nástupu na loď trvá 12 minut. Jízdné pro jednu osobu je 12 Kč.

- 6.1 Uveďte, kolik korun se utrží za lístky na plně obsazenou loďku za 1 hodinu provozu?
- 6.2 Lodka byla v provozu 10 hodin, ale nebyla stále plně obsazena. Uveďte v %, jak byla loďka v průměru vytížena, jestliže cestující zaplatili za lístky celkem 3 240 Kč?

Úloha 7

Stodvacítka šéfů gangu představovala pouhých 2,2 procenta členů gangu, ale shrábla víc než polovinu zisku. Kolikrát větší je průměrný zisk šéfa gangu oproti průměrnému zisku řadového člena gangu?

Úloha 8

Jedna dívka pošeptá své tajemství dvěma nejlepším kamarádkám a každá z nich je během pěti minut vyzradí dvěma dalším dívkám, které zatím nic nevěděly. Potom již „mlčí jako hrob“. Ostatní dívky se chovají stejně.

- 8.1 Kolik dívek nejméně je do tajemství zasvěceno během prvních 15 minut?
- 8.2 Kolik dívek nejméně je do tajemství zasvěceno během první půlhodiny?
- 8.3 Kolik procent z 510 dívek nemuselo znát tajemství ani po první půlhodině?
- 8.4 Za jak dlouho se rozšíří tajná zpráva po škole mezi všech 510 děvčat?

Úloha 9

Medvěd a medvědice konzumují jablka, jedno za druhým, každý svým tempem. Medvěd žere dvakrát rychleji než medvědice. Medvědice sežere 5 jablek za 40 sekund.

Kolik jablek sežere medvěd za 2 minuty?

- A) 15 B) 30 C) 40 D) 60

Úloha 10

Čtyři sourozenci Anna, Božena, Cyril a David mají po řadě 100 Kč, 200 Kč, 300 Kč a 400 Kč. Otec však rozhodl, že by se Anna a Božena o společnou sumu měly rozdělit, podobně potom Božena a Cyril a nakonec Cyril a David. Matka měla podobný plán, jen měli s dělením začít David a Cyril, pak Cyril a Božena a nakonec Božena a Anna.

Uřčete, kolik dětí získá více podle otcova plánu než podle plánu matky.

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

Úloha 11

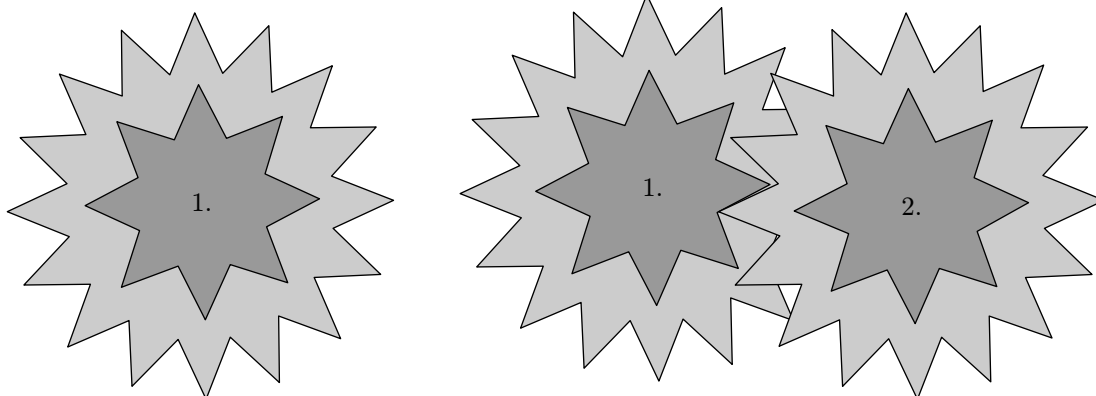
Paní kuchařka na táboře vytvořila několik kruhových pizz stejné tloušťky s průměry 20 cm, 25 cm, 30 cm a 35 cm. První typ pizzy ($d = 20$ cm) rozdělila na tři stejné díly, druhý ($d = 25$ cm) na čtyři stejné díly, třetí ($d = 30$ cm) na šest stejných výsečí a poslední typ pizzy ($d = 35$ cm) na 8 stejných výsečí. Které kousky budou největší?

- A) kousky z pizzy s průměrem 20 cm
B) kousky z pizzy s průměrem 25 cm
C) kousky z pizzy s průměrem 30 cm
D) kousky z pizzy s průměrem 35 cm

Úloha 12

Soukolí je svařeno z velkého kola se 16 zuby a malého kola s 8 zuby. Stroj vznikne propojením deseti stejných soukolí, a to tak, že zuby menšího kola každého z devíti soukolí zapadají mezi zuby velkého kola následujícího soukolí. Pokud se točí prvním soukolím, druhé se otáčí dvakrát pomaleji, a podobně u každého následujícího soukolí se rychlost otáčení zmenší na polovinu. Kolik otáček za den vykoná poslední z deseti spojených soukolí, pokud se první z nich po celý den za každou minutu otočí 16krát?

- A) 2 560
B) 1 152
C) 512
D) 45



OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

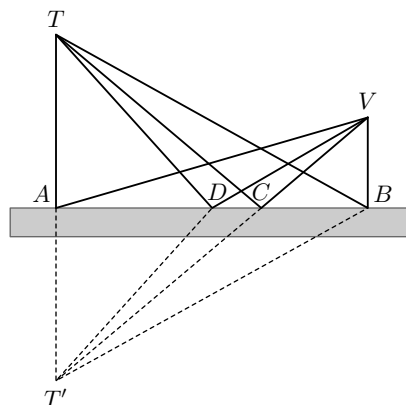
15.

žák zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku

Úloha 1

Velbloudí karavana se vrací ze vzdáleného místa (V) zpět od tábora (T). Cestou potřebuje napojit velbloudy u řeky. Který ze čtyř bodů A , B , C , D na břehu řeky leží na nejkratší trase k táboru?

- A) Bod A , který je na kolmici k řece spuštěné z bodu T .
- B) Bod B , který je na kolmici k řece spuštěné z bodu V .
- C) Bod C , který leží na přímce VT' , kde bod T' je osově souměrný s bodem T podle přímky AB .
- D) Bod D , který je středem úsečky AB .



Úloha 2

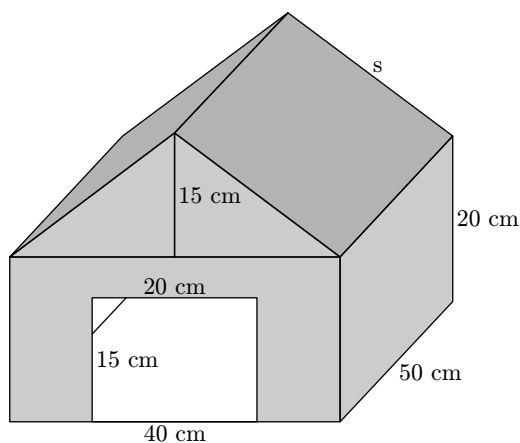
Chceme vyrobit psí boudu s podlahou podle obrázku.

Vymyslete, jak rozřezáte dvě desky

o rozměrech $1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ na jednotlivé díly.

2.1 Nakreslete si desky v měřítku 1:10 a vyznačte, jak je můžete rozřezat.

2.2 Vypočítejte, kolik procent bude činit odpad.



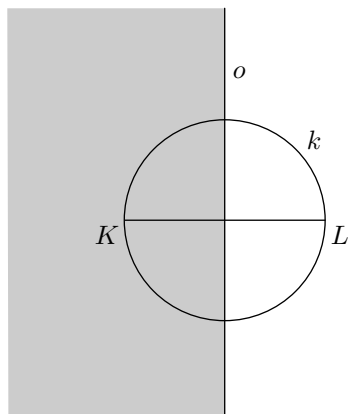
Úloha 3

Dvě strany trojúhelníka mají délky 21 cm a 24 cm. Užitím trojúhelníkové nerovnosti rozhodněte, která z uvedených hodnot nemůže představovat délku třetí strany tohoto trojúhelníka.

- A) 44 cm
- B) 42 cm
- C) 5 cm
- D) 3 cm

Úloha 7

Osa o úsečky KL rozděluje rovinu na dvě poloroviny. Polorovina, v níž leží bod K je šedá, polorovina s vnitřním bodem L je bílá. Kružnice k je sestrojena nad průměrem KL .



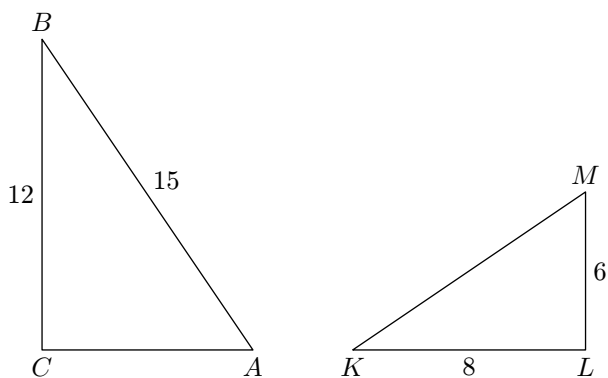
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- | | |
|--|--------|
| 7.1 Žádný ostroúhlý trojúhelník KLM nemá vrchol M na kružnici k . | ANO–NE |
| 7.2 Každý trojúhelník KLM , jehož vrchol M leží na kružnici k a nesplývá s body K, L , je pravoúhlý. | ANO–NE |
| 7.3 Každý trojúhelník KLM s tupým vnitřním úhlem při vrcholu K má vrchol M v šedé polorovině. | ANO–NE |
| 7.4 Každý trojúhelník KLM , jehož vrchol M je v šedé polorovině, je tupoúhlý. | ANO–NE |

Úloha 8

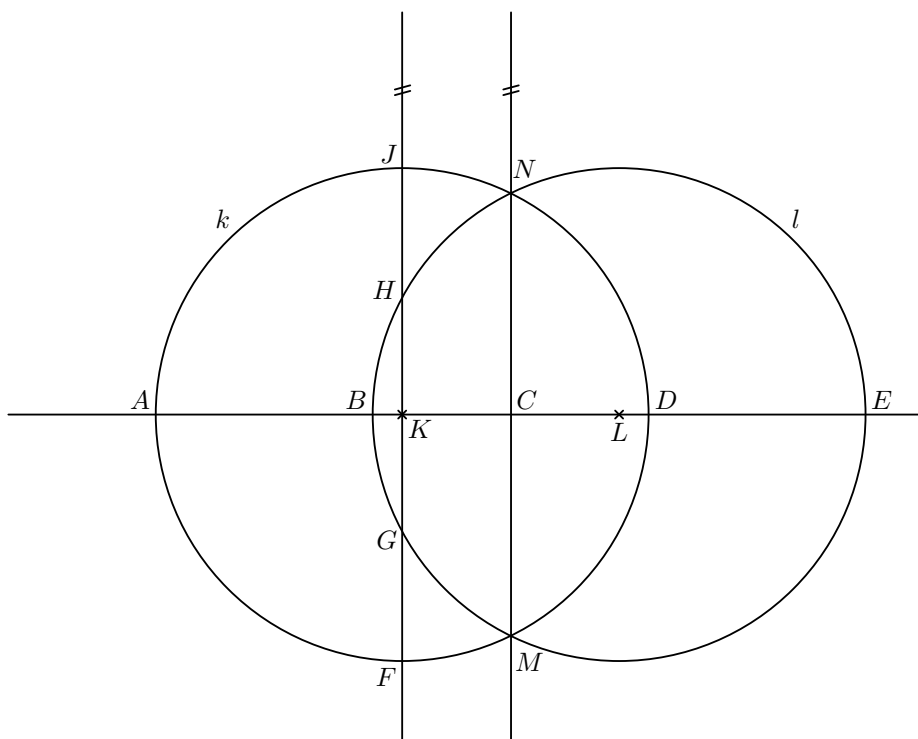
U zobrazených pravoúhlých trojúhelníků určete koeficient podobnosti $k < 1$, pokud jsou trojúhelníky podobné.

- A) $k = \frac{2}{3}$
B) $k = \frac{8}{15}$
C) jiná hodnota
D) nelze určit, trojúhelníky nejsou podobné



Úloha 9

V rovině jsou umístěny dvě shodné kružnice k, l se středy v bodech K, L .



Do rámečků doplňte chybějící názvy bodů A, B, C až N a jimi procházejících přímek.

9.1 Body A, J, M mají stejnou vzdálenost od bodu .

9.2 Přímka LM je rovnoběžná s přímkou .

9.3 Přímka AN je kolmá k přímce i k přímce .

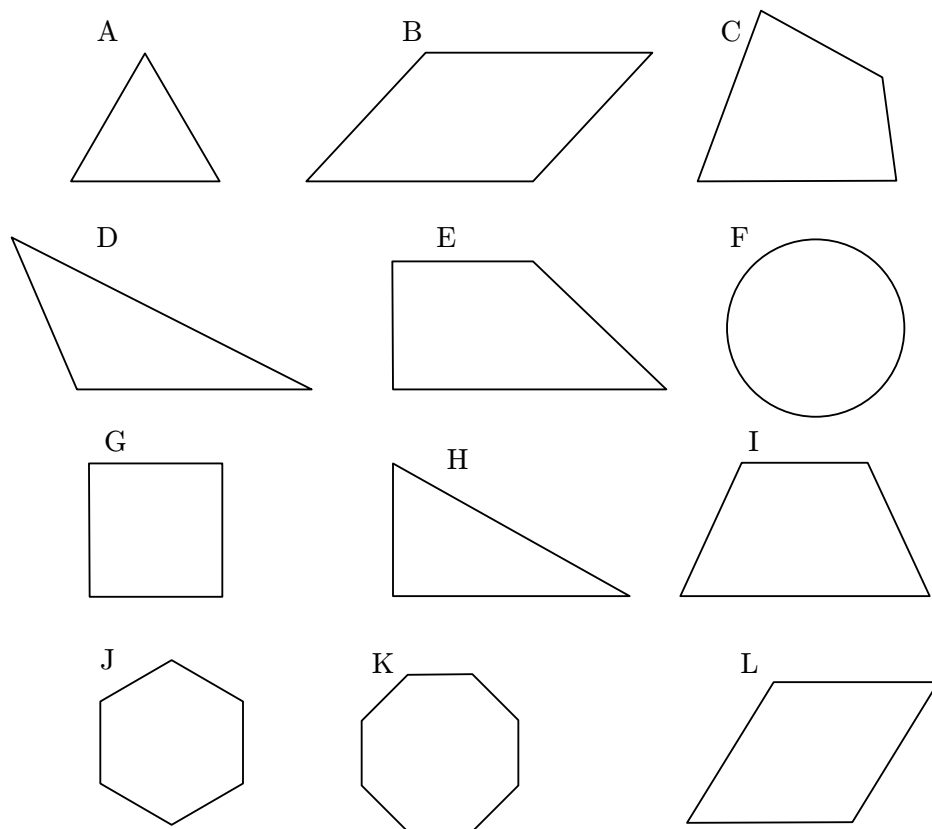
9.4 Bod K má stejnou vzdálenost od přímky AH jako od přímky , od přímky i od přímky .

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

16. žák charakterizuje a třídí základní rovinné útvary

Úloha 1

Rovinné útvary v obrázku jsou označeny symboly A–L.



V tabulce je uveden název obrazce a odpovídající symbol. Doplňte co nejpřesněji chybějící údaje.

Pravoúhlý trojúhelník	H
Kosodélník	
	E
Rovnostranný trojúhelník	
	L
Různoběžník	

	J
Kružice	
Čtverec	
	I
Pravidelný osmiúhelník	
	D

Úloha 2

Rovinné útvary mohou mít některé z následujících vlastností:

- A) všechny vnitřní úhly jsou pravé
- B) žádné dvě strany nejsou rovnoběžné
- C) součet velikostí vnitřních úhlů je 360°
- D) každé dvě protější strany jsou rovnoběžné
- E) každé dva protější úhly jsou shodné
- F) útvar tvoří množina bodů, které mají od daného bodu stejnou vzdálenost
- G) součet velikostí vnitřních úhlů je 180°
- H) dvě strany jsou rovnoběžné, zbývající jsou různoběžné
- I) jeden vnitřní úhel je pravý, ostatní jsou ostré
- J) všechny strany mají stejnou délku
- K) útvar má právě tři osy souměrnosti
- L) úhlopříčky jsou na sebe kolmé
- M) útvar je středově souměrný podle středu úhlopříček
- N) útvar má více než tři osy souměrnosti
- O) úhlopříčky se navzájem půlí
- P) útvar nemá žádnou osu souměrnosti
- Q) každé dvě protější strany mají stejnou délku

V tabulce je uveden název obrazce a odpovídající vlastnosti.

Pravoúhlý trojúhelník	G, I		D, E, J, N, Q
Kosodélník		Kružice	
Pravoúhlý lichoběžník			A, C, D, E, J, L, M, N, O, Q
	B, G, J, K	Rovnostranný lichoběžník	
Kosočtverec		Pravidelný osmiúhelník	
	B, C, P	Různostranný trojúhelník	

2.1 Ke každému z uvedených obrazců vyberte z nabídky A–Q všechny jeho vlastnosti.

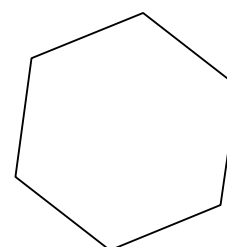
2.2 K uvedeným vlastnostem doplňte chybějící název jednoho z obrazců:
čtverec, rovnostranný trojúhelník, různoběžník, pravidelný šestiúhelník

Úloha 3

3.1 Určete počet všech úhlopříček zobrazeného mnohoúhelníka.

3.2 Sestrojte mnohoúhelník, který má právě 5 úhlopříček.

3.3 Sestrojte mnohoúhelník, který má právě 7 úhlopříček.



Úloha 4

Uveďte názvy všech čtyřúhelníků s uvedenými vlastnostmi:

4.1 Rovnoběžné strany čtyřúhelníka mají různou délku.

4.2 Rovnoběžné strany čtyřúhelníka mají stejnou délku.

Úloha 5

5.1 Do tabulky narýsujte trojúhelníky s danými vlastnostmi.

5.2 Proč jsou dvě políčka zbarvená?

TROJÚHELNÍK	ostroúhlý	pravoúhlý	tupoúhlý
různostranný			
rovnoramenný			
rovnostanný			

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

17. žák určuje velikosti úhlu měřením a výpočtem

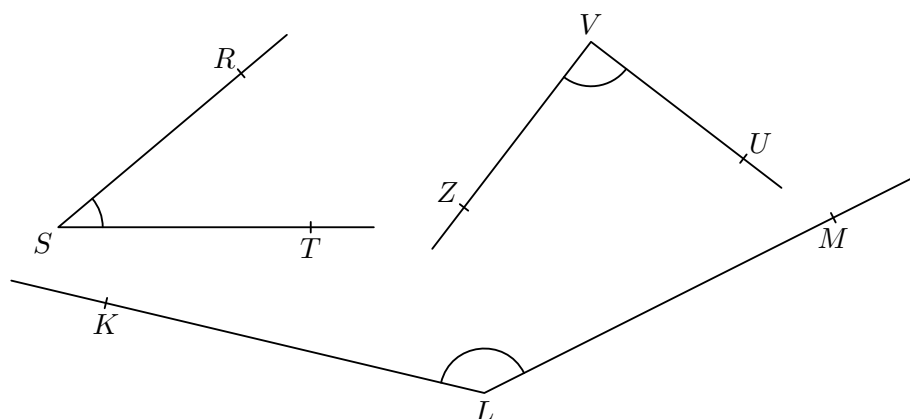
Úloha 1

Změřte a správně запиšte velikosti úhlů:

$$|\angle RST| =$$

$$|\angle UVZ| =$$

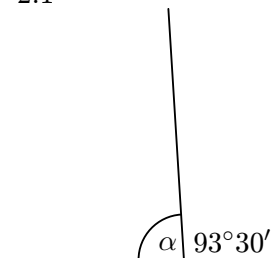
$$|\angle KLM| =$$



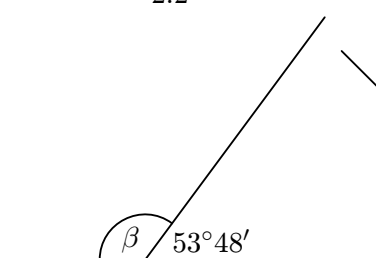
Úloha 2

Vypočítejte velikosti vyznačených úhlů α, β, γ . Své výpočty odůvodněte.

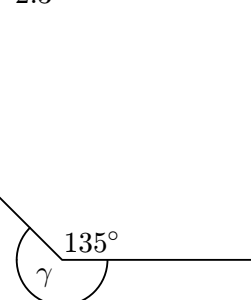
2.1



2.2



2.3



Úloha 3

Určete velikosti úhlů $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ a své výpočty zdůvodněte.

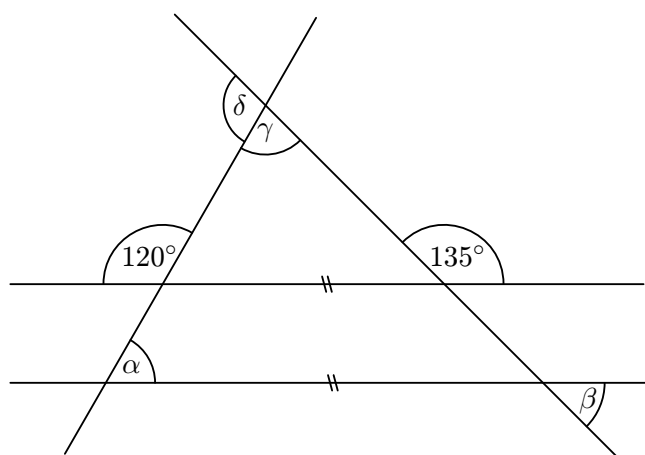
Velikosti úhlů vybírejte z nabídky A–F.

3.1 $\alpha =$

3.2 $\beta =$

3.3 $\gamma =$

3.4 $\delta =$



A) 45°

B) 60°

C) 75°

D) 80°

E) 105°

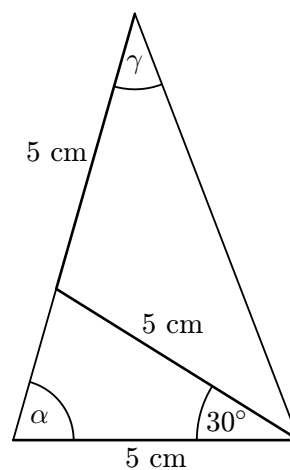
F) 120°

Úloha 4

Vypočtete velikosti úhlů α a γ . Využijte shodných délek tří vyznačených úseček.

4.1 $\alpha =$

4.2 $\gamma =$



Úloha 5

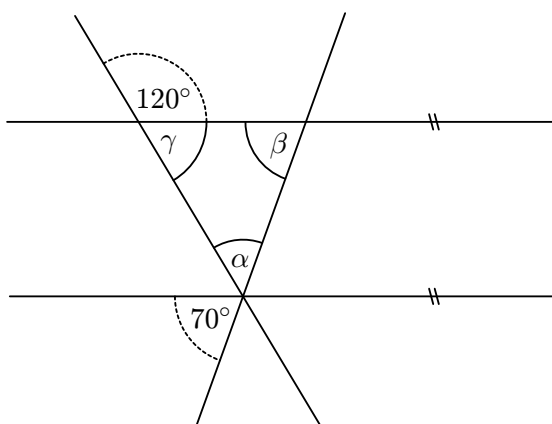
Jaké jsou velikosti úhlů α , β , γ ?
Vyberte správnou trojici.

A) $\alpha = 50^\circ, \beta = 70^\circ, \gamma = 60^\circ$

B) $\alpha = 60^\circ, \beta = 60^\circ, \gamma = 60^\circ$

C) $\alpha = 70^\circ, \beta = 50^\circ, \gamma = 60^\circ$

D) $\alpha = 60^\circ, \beta = 70^\circ, \gamma = 50^\circ$



Úloha 6

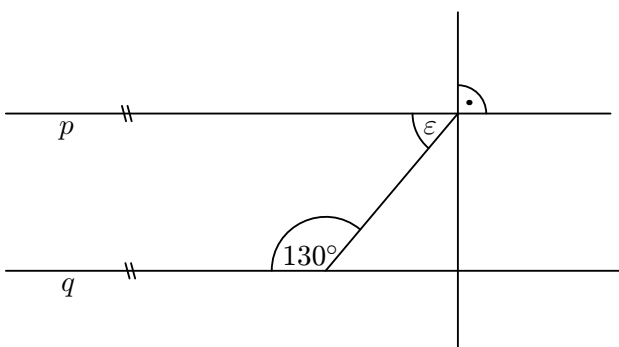
Kolik stupňů měří úhel ε vyznačený v obrázku?

A) 40°

B) 50°

C) 60°

D) hodnotu úhlu nelze z údajů určit



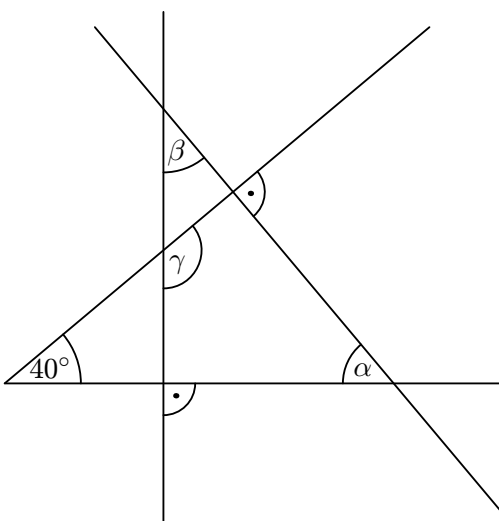
Úloha 7

Vypočtete velikosti úhlů α, β, γ .

7.1) $\alpha =$

7.2) $\beta =$

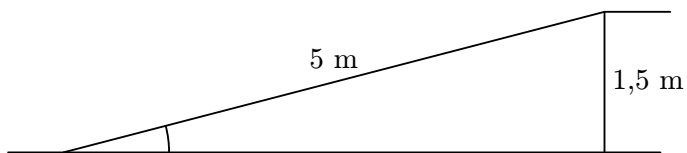
7.3) $\gamma =$



Úloha 8

Prkno dlouhé 5 m je opřeno o rampu ve výšce 1,5 m.

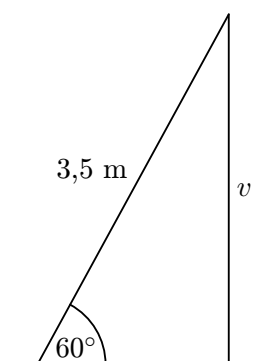
- 8.1 Narýsujte plánec v měřítku 1:50.
- 8.2 Zjistěte měřením velikost úhlu, který svírá prkno se zemí a svůj výsledek ověřte výpočtem.



Úloha 9

Žebřík dlouhý 3,5 m svírá se zemí úhel o velikosti 60° .

- 9.1 Narýsujte plánec v měřítku 1:50.
- 9.2 Do jaké výšky žebřík dosahuje?

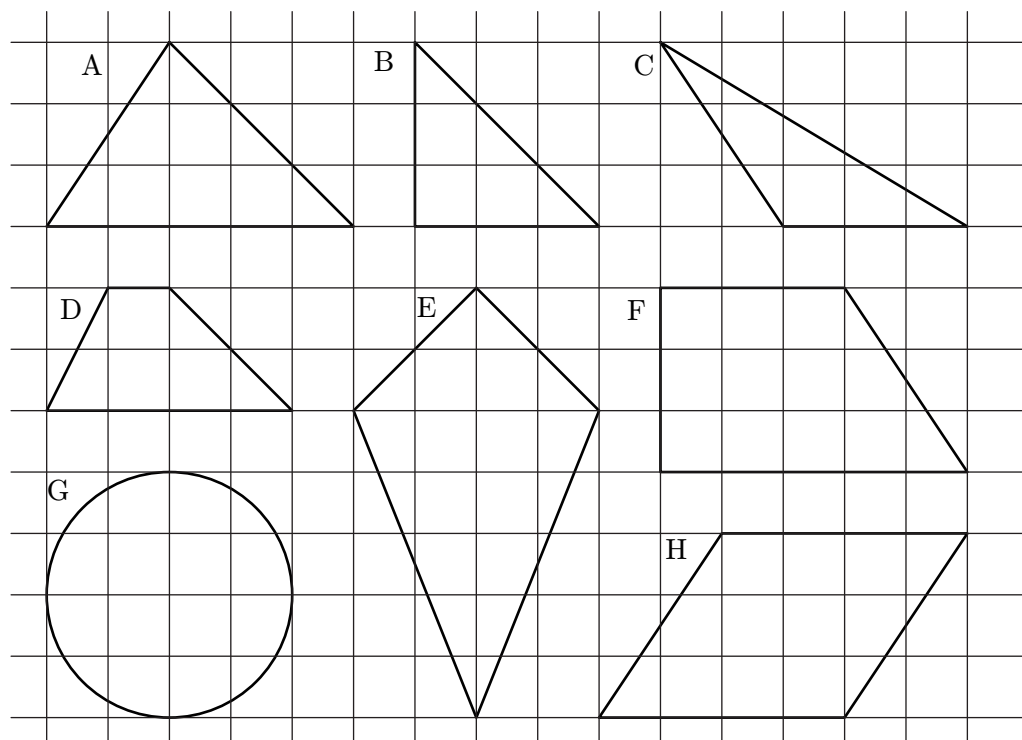


OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

18. žák odhaduje a vypočítává obsah a obvod základních rovinných útvarů

Úloha 1

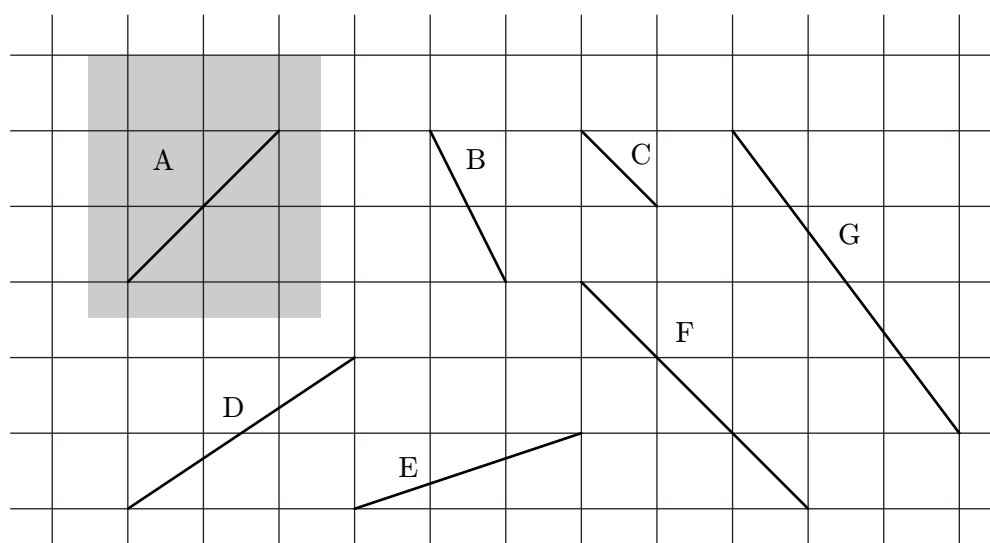
Seřadte geometrické útvary A–H vzestupně podle obsahu plochy.



Úloha 2

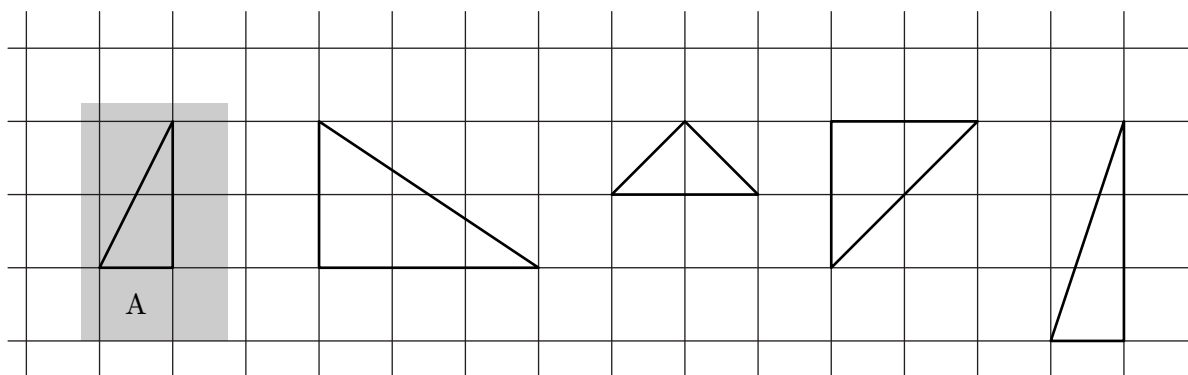
Ke každému číslu v tabulce vyberte úsečku odpovídající délky. Délka strany čtverce v mřížce představuje 1 délkovou jednotku.

$\sqrt{8}$	A
5	
$\sqrt{10}$	
$\sqrt{5}$	
$\sqrt{2}$	



Úloha 3

Ke každému trojúhelníku přiřaďte z nabídky B–F jeho obvod. Délka strany čtverce v mřížce představuje 1 délkovou jednotku.

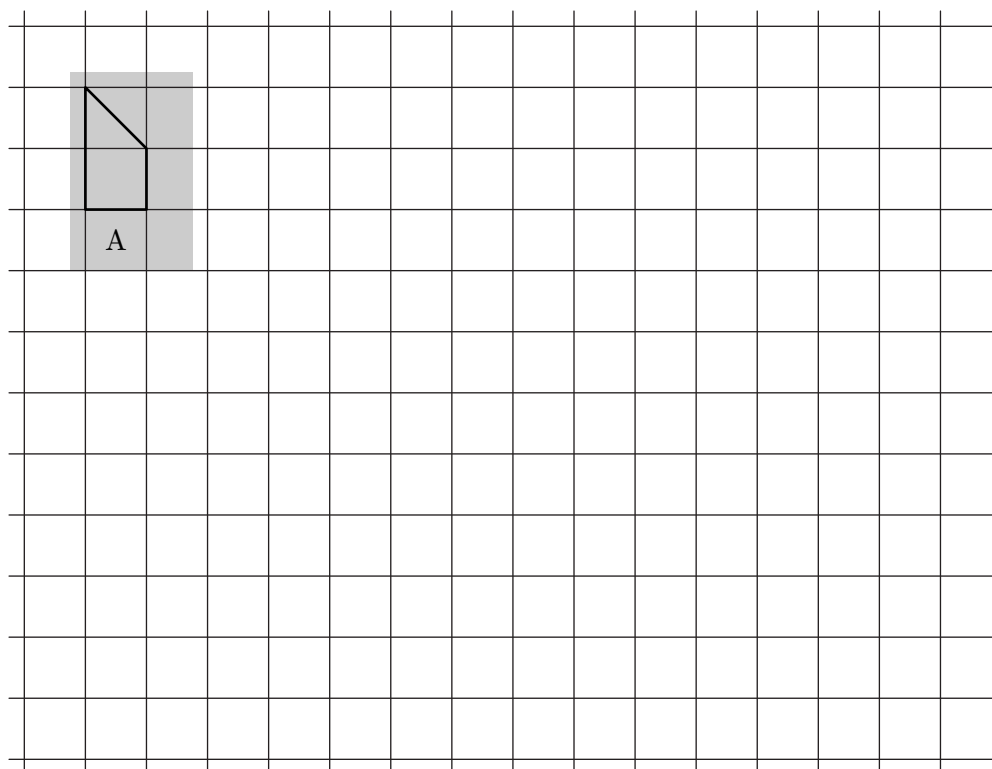


- A) $3 + \sqrt{5}$ B) $5 + \sqrt{13}$ C) $4 + \sqrt{10}$ D) $4 + \sqrt{8}$ E) $2 + 2 \cdot \sqrt{2}$ F) $5 + \sqrt{10}$

Úloha 4

Do čtvercové sítě nakreslete dalších pět obrazců s daným obvodem zapsaným v nabídce B–F. Délka strany čtverce mřížky představuje 1 délkovou jednotku.

- A) $4 + \sqrt{2}$
 B) $3 + \sqrt{5}$
 C) $8 + \sqrt{8}$
 D) $4 + 2 \cdot \sqrt{2}$
 E) $2 + 2 \cdot \sqrt{5}$
 F) $10 + \sqrt{13}$



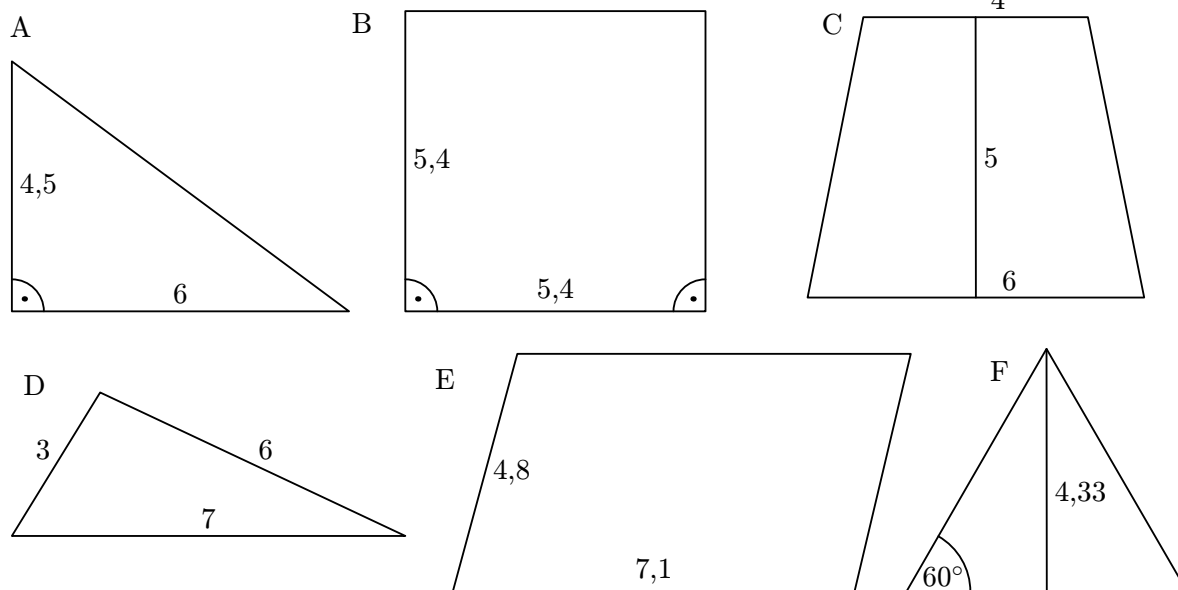
Úloha 5

Sestrojte trojúhelníky v pravoúhlé soustavě souřadné a vypočítejte jejich obvody a obsahy.

5.1 $\triangle KLM$: $K[2; 2]$, $L[7; 2]$, $M[4; 5]$

5.2 $\triangle RST$: $R[2; 7]$, $S[7; 4]$, $T[8; 7]$

Úloha 6

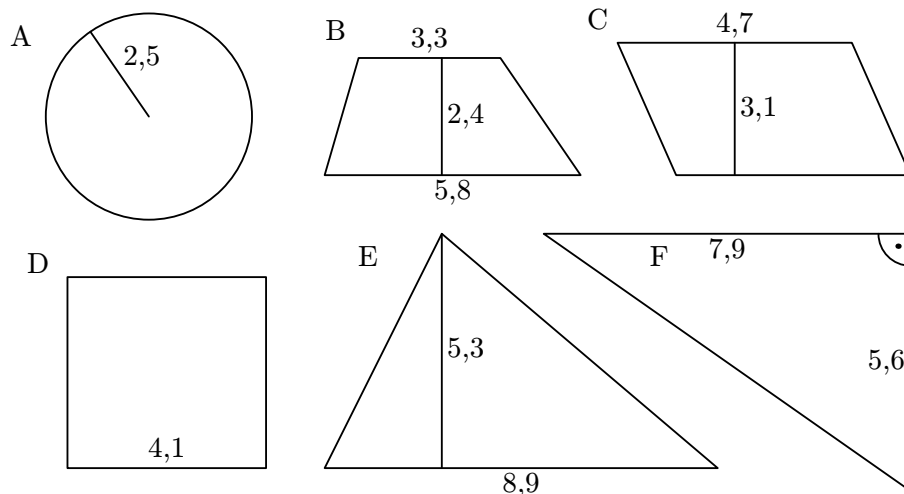


Přiřaďte k názvům odpovídající obrázky a vypočítejte obvod každého obrazce.
(Rozměry jsou v cm.)

Geometrický tvar		Obvod [cm]
Pravoúhlý trojúhelník	A	$6 + 4,5 + \sqrt{6^2 + 4,5^2} = 10,5 + \sqrt{56,25} = 10,5 + 7,5 = 18$
Rovnoramenný lichoběžník		
Kosodélník		
Rovnostranný trojúhelník		
Obecný trojúhelník		
		$5,4 \cdot 4 =$

Úloha 7

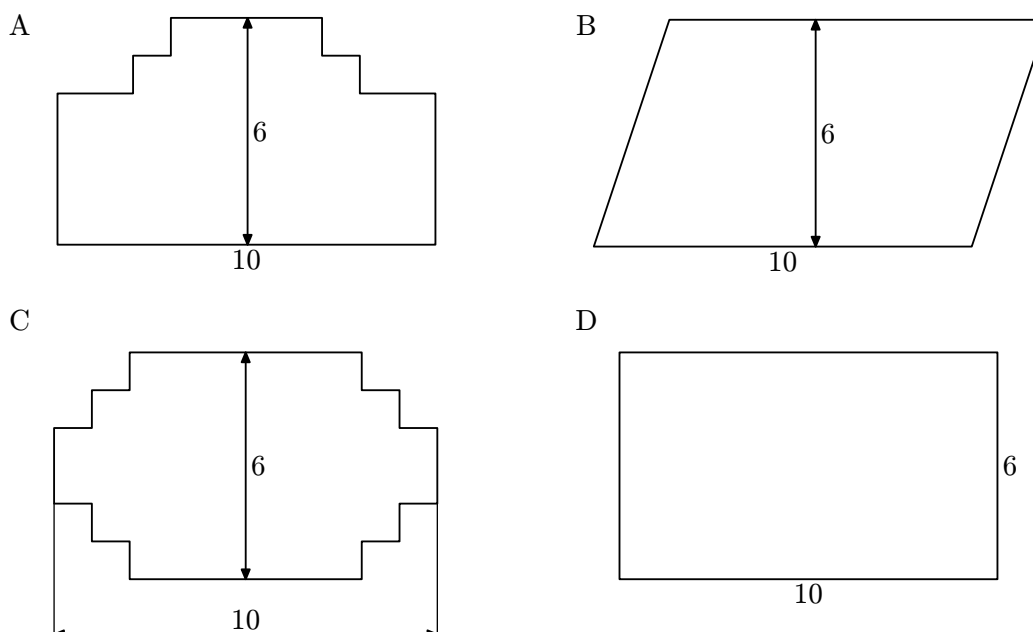
Doplňte do tabulky výpočty obsahů těchto útvarů a jejich správné názvy.
(Rozměry jsou v cm.)



Geometrický tvar		Obsah [cm ²]
Čtverec	D	$4,1^2 = 16,81$
		$= 23,585$
Lichoběžník		
		$\pi \cdot 2,5^2 =$
Pravoúhlý trojúhelník		
Kosodélník		

Úloha 8*

Tesař má 32 metrů dřeva na ohrazení záhonu na zahradě. Na který záhon A–D nevystačí 32 metrů dřeva na ohrazení? (Rozměry jsou v metrech.)



OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

19. žák využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh

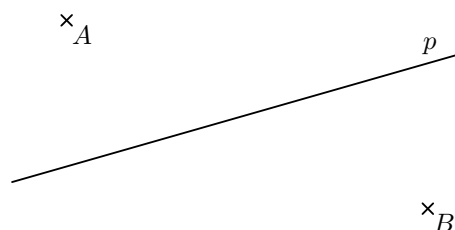
Úloha 1

Body A i B mají od přímky p vzdálenost 2 cm.

1.1 Sestrojte další bod C , který má od dané přímky p vzdálenost 2 cm.

1.2 Co je množinou všech těchto bodů, které mají od dané přímky p vzdálenost 2 cm?

- A) přímka kolmá na přímku p
- B) přímka rovnoběžná s přímku p
- C) dvě rovnoběžné přímky s přímku p procházející body A , B
- D) dvě rovnoběžné přímky s přímku p ve vzdálenosti 4 cm od přímky p



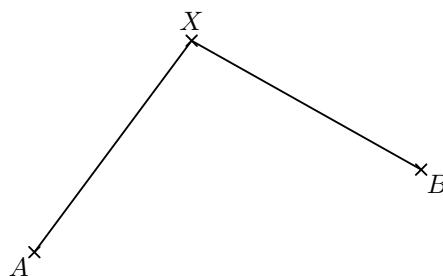
Úloha 2

Bod X má od bodů A i B stejnou vzdálenost.

2.1 Sestrojte další bod, který má od daných dvou bodů A , B stejnou vzdálenost.

2.2 Co je množinou všech bodů, které mají od daných dvou bodů A , B stejnou vzdálenost?

- A) kružnice se středem v bodě A a poloměrem rovným polovině délky úsečky AB
- B) přímka rovnoběžná s úsečkou AB
- C) osa úsečky AB
- D) kružnice se středem ve středu úsečky AB procházející body A , B



Úloha 3

Která množina bodů vytvoří kružnici se středem S a poloměrem r ?

- A) množina bodů, které mají od bodu S vzdálenost $2r$
- B) množina bodů, které mají od bodu S vzdálenost r
- C) množina bodů, které mají od bodu S vzdálenost r a bod S
- D) množina bodů, které mají od bodu S vzdálenost $\frac{r}{2}$

Úloha 4

Který útvar je osou úsečky AB ?

- A) přímka rovnoběžná s úsečkou AB
- B) kružnice se středem v bodě A a poloměrem $|AB|$
- C) přímka kolmá k úsečce AB a procházející jejím středem
- D) rovnoběžka s přímku AB ve vzdálenosti $|AB|$

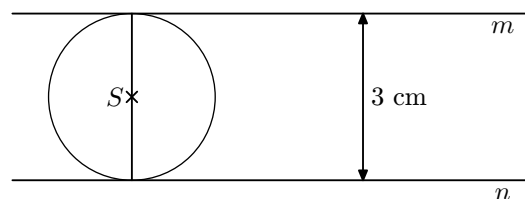
Úloha 5

Kružnice k se dotýká rovnoběžných přímek m, n , jejichž vzdálenost je 3 cm.

5.1 Sestrojte další kružnici, která se rovněž dotýká obou rovnoběžek.

5.2 Co je množinou středů všech těchto kružnic?

- A) přímka kolmá na rovnoběžky m, n
- B) kružnice dotýkající se obou rovnoběžek
- C) přímka rovnoběžná s přímkami m, n , která má od obou přímek stejnou vzdálenost
- D) přímka rovnoběžná s m ve vzdálenosti 3 cm



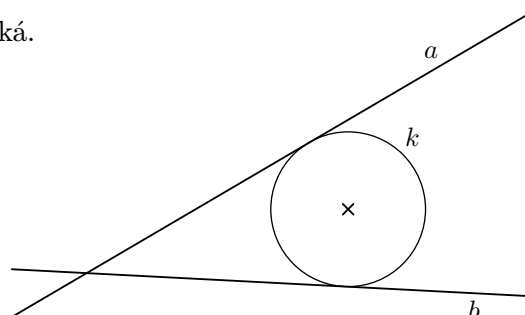
Úloha 6

Kružnice na obrázku se dotýká přímek a i b .

6.1 Sestrojte další kružnici, která se obou přímkami dotýká.

6.2 Co je množinou středů všech těchto kružnic?

- A) osy úhlů, které obě přímky svírají
- B) přímka rovnoběžná s přímkou b
- C) kružnice se středem v průsečíku přímek
- D) přímka kolmá na přímkou b



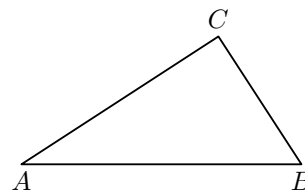
Úloha 7

Na obrázku je pravoúhlý trojúhelník ABC .

7.1 Sestrojte další bod X , který bude vrcholem pravého úhlu v trojúhelníku ABX .

7.2 Co je množinou všech vrcholů X pravých úhlů AXB ?

- A) rovnoběžka s úsečkou AB
- B) osa úsečky AB
- C) kružnice se středem ve středu úsečky AB procházející body A
- D) kružnice se středem v bodě A procházející bodem B



Úloha 8

Kde leží střed kružnice opsané obecnému trojúhelníku ABC ?

- A) ve středu strany AB
- B) v průsečíku os stran
- C) v průsečíku os vnitřních úhlů
- D) na přímce kolmé ke straně AB procházející bodem C

Úloha 9

Trojúhelníkový pozemek má délky stran 40 m, 30 m a 20 m. Cirkusový stan má průměr 16 m.

9.1 Narýsujte si obrázek ve vhodném měřítku.

9.2 Vejde se cirkus na daný pozemek?

Úloha 10

Novákovi mají v plánu pořídit si chatu. Bydlí v Praze a jejich rodiče bydlí v Ostravě a v Českých Budějovicích. Protože se všichni budou na chatě sjíždět, bylo by vhodné, aby byla chata stejně vzdálená od všech tří měst. Sestrojte takové místo pomocí pravítka a kružítka do následujícího obrázku.

● OSTRAVA

PRAHA



● ČESKÉ
BUDĚJOVICE

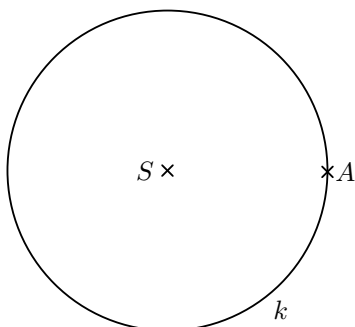
Úloha 11

- 11.1 Jsou dány dvě různoběžky p, q , které spolu svírají úhel o velikosti 60° . Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají daných různoběžek a mají poloměr $1,5$ cm.
- 11.2 Jsou dány dvě rovnoběžky m, n , jejichž vzdálenost je 5 cm, a jejich příčka p , která s rovnoběžkami svírá úhel o velikosti 60° . Sestrojte kružnice, které se dotýkají obou rovnoběžek a příčky p .
- 11.3 Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají dvou rovnoběžek a procházejí bodem A . Bod A leží uvnitř pásu, který rovnoběžky v rovině vytínají. Vzdálenost rovnoběžek je 5 cm a vzdálenost bodu A od jedné z nich je $1,5$ cm.
- 11.4 Je dána kružnice $k(S; 3\text{ cm})$ a přímka p , jejíž vzdálenost od středu S je 5 cm. Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají kružnice k i přímky p a mají poloměr 2 cm.

Úloha 12

Do daného obrázku rýsujte tužkou pomocí trojúhelníku s ryskou a kružítka:

- 12.1 Bodem A veďte tečnu t ke kružnici k . Na této tečně t najděte bod O ležící v horní polorovině ohraničené přímkou AS , jehož vzdálenost od bodu A je $|AO| = 7$ cm.
- 12.2 Z bodu O sestrojte další tečnu ke kružnici k .
- 12.3 Popište, jak získáte bod dotyku T další tečny sestavené z bodu O .



Úloha 13

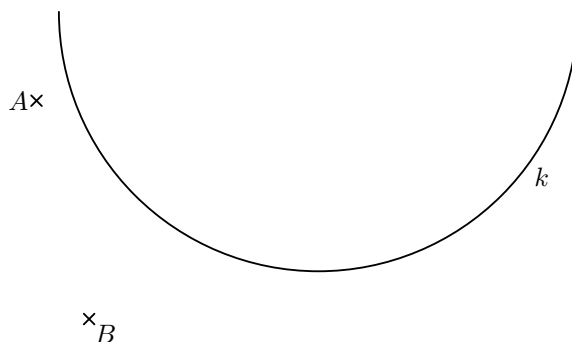
Dobrodruzí získali plán oblasti, ve které je ukryt poklad, i s popisem. Na plánu je vyznačen oblouk kružnice k a dvě známá místa A, B . Poklad P a dva různé orientační body X, Y se skrývají na oblouku kružnice k .

V popisu stojí:

Oba orientační body X a Y jsou stejně vzdáleny od míst A i B .

Poklad P je stejně vzdálen od bodů X i Y .

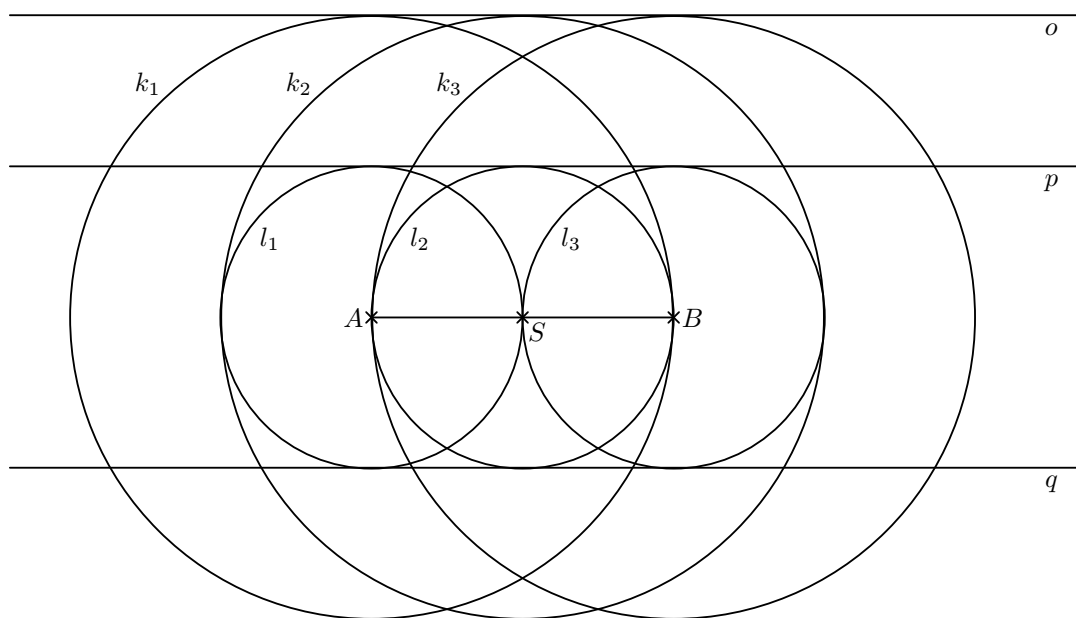
Pro nalezení všech tří bodů X, Y, P použijte přesné geometrické konstrukce bez použití měřítka.



Úloha 14

V rovině je umístěna strana AB trojúhelníka ABC , která má ve skutečnosti délku $c = |AB| = 4$ cm. Výška v_c na stranu c měří 2 cm a těžnice t_c na stranu c měří 4 cm. Vyznačte a popište zbývající vrchol C trojúhelníka ABC .

Najděte všechna řešení v rovině. (Body označte C_1, C_2, C_3 atd.)



Úloha 1

Je dán trojúhelník ABC .

- 1.1 Sestrojte průsečík výšek trojúhelníka.
- 1.2 Sestrojte těžiště trojúhelníka.
- 1.3 Sestrojte kružnici trojúhelníku opsanou.
- 1.4 Sestrojte kružnici trojúhelníku vepsanou.

Úloha 2

Sestrojte rovnostranný trojúhelník ABC o délce strany 5 cm.

Sestrojte a vybarvěte rovinný útvar, jehož každý bod X má od každého z vrcholů trojúhelníka ABC vzdálenost menší nebo rovnu 4 cm.

Úloha 3

Sestrojte čtverec $ABCD$ o délce strany 5 cm.

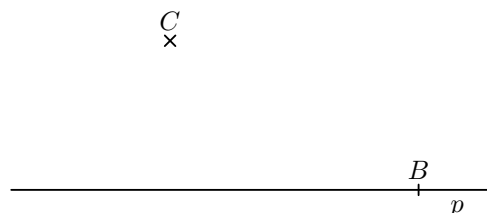
Sestrojte a vybarvěte rovinný útvar, jehož každý bod X má od každé strany čtverce $ABCD$ vzdálenost větší nebo rovnu 1,5 cm.

Úloha 4

Je dána přímka p a na ní bod B . Dále je dán bod C , který neleží na přímce p .

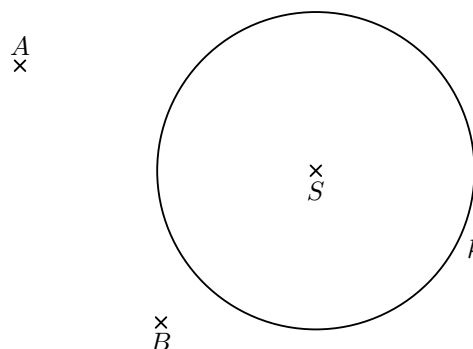
Na přímce p sestrojte body X, Y, Z tak, aby platilo:

- 4.1 Vzdálenost bodu X od bodů B a C je stejná.
- 4.2 Body B, C, Y tvoří vrcholy rovnoramenného trojúhelníka se základnou CY .
- 4.3 Body B, C, Z tvoří vrcholy pravoúhlého trojúhelníka.

**Úloha 5**

V rovině je umístěna kružnice k a dva různé body A, B , které na ní neleží. Na kružnici k sestrojte všechny body X, Y , pro něž platí:

- 5.1 Body A, B, X tvoří vrcholy rovnoramenného trojúhelníka se základnou AB .
- 5.2 Body A, B, Y tvoří vrcholy pravoúhlého trojúhelníka s pravým úhlem při vrcholu Y .



Úloha 6

Trojúhelník má nejkratší stranu délky 4 cm a nejdelší stranu délky 8 cm.

- 6.1 Jak dlouhá může být jeho třetí strana?
- 6.2 Sestrojte pravoúhlý trojúhelník s uvedenými délkami stran.
- 6.3 Sestrojte libovolný ostroúhlý trojúhelník s uvedenými délkami stran.
- 6.4 Sestrojte libovolný tupoúhlý trojúhelník s uvedenými délkami stran.

Úloha 7

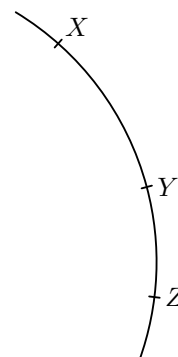
V rovině je umístěna kružnice k se středem S a poloměrem r a bod A , jehož vzdálenost od bodu S je větší než poloměr r .

Sestrojte tečny ke kružnici k , které procházejí bodem A .

Úloha 8

Na obrázku vidíte část kružnice, na níž leží tři body X, Y, Z .

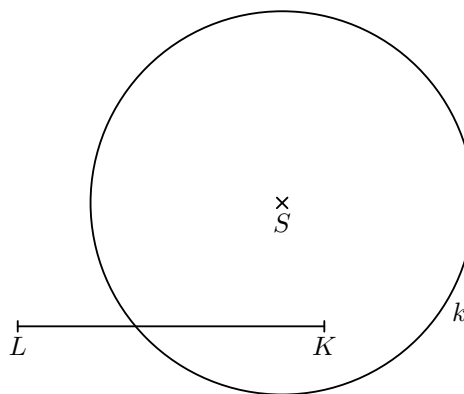
Sestrojte střed této kružnice.



Úloha 9

Na obrázku je úsečka LM a kružnice k . Sestrojte trojúhelník KLM , jehož vrchol K leží na kružnici k a současně platí:

- 9.1 Výška v_k má velikost 3 cm.
- 9.2 Těžnice t_k má délku 4 cm.
- 9.3 Velikost úhlu KLM je 45° .
- 9.4 Velikost úhlu KML je 60° .
- 9.5 Velikost úhlu LKM je 90° .



Úloha 10

Sestrojte trojúhelník ABC , je-li dáno:

- 10.1 $|AB| = 5$ cm, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$
- 10.2 $|AB| = 5$ cm, $|v_c| = 4$ cm, $\alpha = 60^\circ$
- 10.3 $|AB| = 6$ cm, $|v_c| = 3$ cm, $\gamma = 90^\circ$

U každé úlohy vytvořte náčrtek a popište konstrukci.

Úloha 11

Sestrojte takový kosočtverec $ABCD$, aby platilo:

- 11.1 $|AC| = 8$ cm a $|BC| = 6$ cm
- 11.2 $|BD| = 3$ cm a $|BC| = 4$ cm
- 11.3 $|AB| = 5$ cm a velikost úhlu DAB je 45°

Úloha 12

Sestrojte rovnoběžník $ABCD$, je-li dáno:

12.1 $|AB| = 5 \text{ cm}$, $|AC| = 7 \text{ cm}$, $|AD| = 4 \text{ cm}$

12.2 $|AB| = 5 \text{ cm}$, $|AC| = 7 \text{ cm}$, velikost úhlu DAB je 60°

U každé úlohy vytvořte náčrtek a proveďte rozbor nebo popište konstrukci.

Úloha 13

Sestrojte lichoběžník $ABCD$ se základnami AB a CD , je-li dáno:

13.1 $|AB| = 7 \text{ cm}$, $|BC| = |AC| = 5 \text{ cm}$, velikost úhlu DAB je 90°

13.2 $|AB| = 7,5 \text{ cm}$, $|BC| = 8 \text{ cm}$, $|CD| = 3,5 \text{ cm}$, velikost úhlu DAB je 60°

U každé úlohy vytvořte náčrtek a proveďte rozbor nebo popište konstrukci.

Úloha 14

V rovině je umístěna úsečka AB , která má délku 7 cm . Sestrojte $\triangle ABC$, jestliže platí:

14.1 Těžnice na stranu c má délku t_c a výška na stranu c má velikost v_c .

14.2 Výška na stranu c má velikost v_c a poloměr kružnice trojúhelníku opsané je r .

U každé úlohy vytvořte náčrtek, proveďte rozbor, popište konstrukci a proveďte diskusi.

Úloha 15

V rovině je umístěna úsečka AB délky 8 cm , která je základnou rovnoramenného lichoběžníka $ABCD$. Obě ramena BC a AD měří 5 cm . Rozhodněte, kolik existuje lichoběžníků v jedné polorovině s hraniční přímkou AB , jestliže pro velikost výšky v platí:

15.1 $v \leq 3 \text{ cm}$

15.2 $v > 3 \text{ cm}$ a současně $v < 5 \text{ cm}$

15.3 $v \geq 5 \text{ cm}$

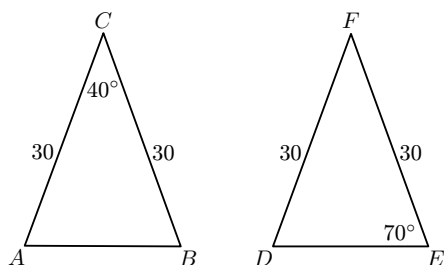
OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

21. užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků

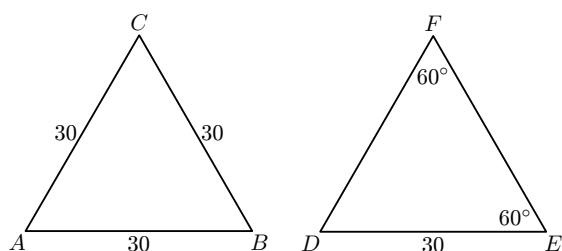
Úloha 1

Odůvodněte, proč jsou trojúhelníky shodné.

1.1

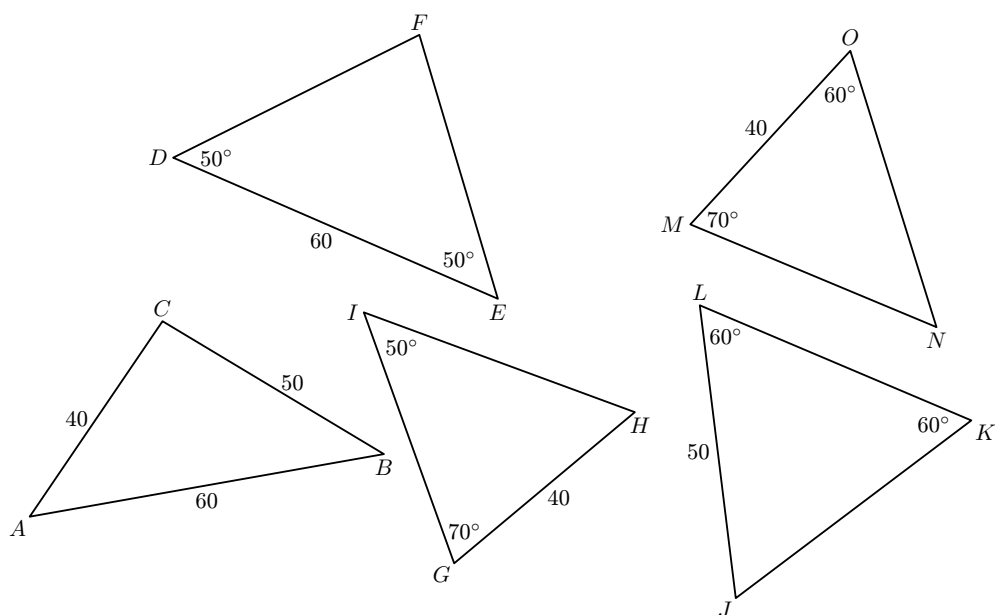


1.2



Úloha 2

Vyhledejte mezi trojúhelníky dva shodné a shodnost zapište.



Úloha 3

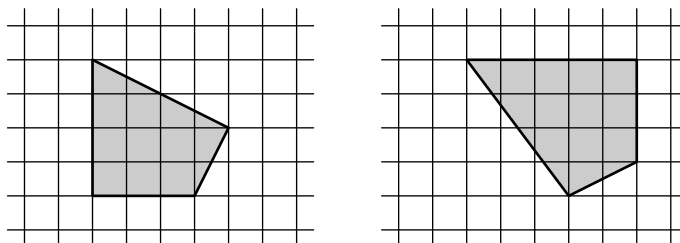
Vypočítejte velikost vnitřního úhlu v pravidelném n -úhelníku.

Vypočítejte součet velikostí všech vnitřních úhlů v pravidelném n -úhelníku.

Počet vrcholů n -úhelníku	3	4	5	6	7	8
Velikost vnitřního úhlu						
Součet velikostí vnitřních úhlů						

Úloha 4

Odůvodněte, proč jsou obrazce na obrázku shodné.



Úloha 5

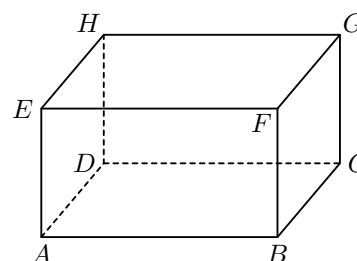
Monika měří 170 cm a chce si ve svém pokoji pověsit zrcadlo na stěnu tak, aby se v něm viděla celá. Nakreslete náčrtek, jak má být zrcadlo umístěno, a zjistěte, jaká musí být minimální výška zrcadla.

Úloha 6

Je dán kvádr $ABCDEFGH$ (hrany, které se stýkají v jednom vrcholu, mají různou délku).

Zjistěte, zda jsou následující trojúhelníky shodné.

- | | | |
|-----|-------------------------------------|--------|
| 6.1 | $\triangle ABC \cong \triangle ABF$ | ANO-NE |
| 6.2 | $\triangle ABF \cong \triangle CDH$ | ANO-NE |
| 6.3 | $\triangle EBC \cong \triangle GDA$ | ANO-NE |
| 6.4 | $\triangle ABG \cong \triangle CGE$ | ANO-NE |
| 6.5 | $\triangle DBG \cong \triangle ACF$ | ANO-NE |

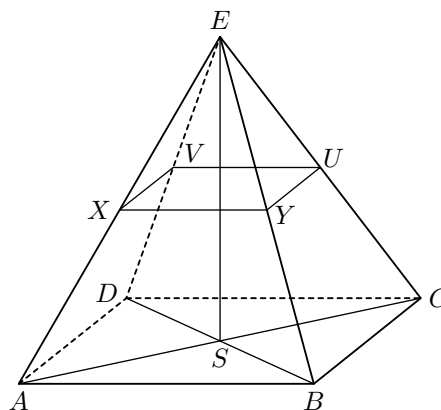


Úloha 7

Je dán pravidelný čtyřboký jehlan $ABCDE$. Střed podstavy je S , body U, V, X, Y jsou středy příslušných hran.

Každému trojúhelníku ze 7.1–7.4 přiřadte z nabídky A–F trojúhelník s ním shodný.

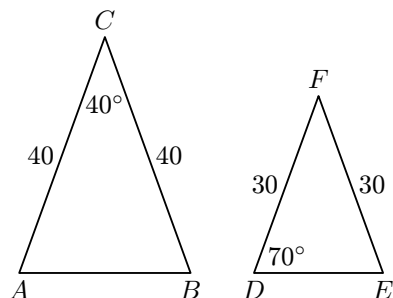
- | | | | |
|-----|-----------------|----|-----------------|
| 7.1 | $\triangle VXD$ | A) | $\triangle UXS$ |
| 7.2 | $\triangle DBV$ | B) | $\triangle ACX$ |
| 7.3 | $\triangle YVS$ | C) | $\triangle ABV$ |
| 7.4 | $\triangle DEU$ | D) | $\triangle CEV$ |
| | | E) | $\triangle SEC$ |
| | | F) | $\triangle UVC$ |



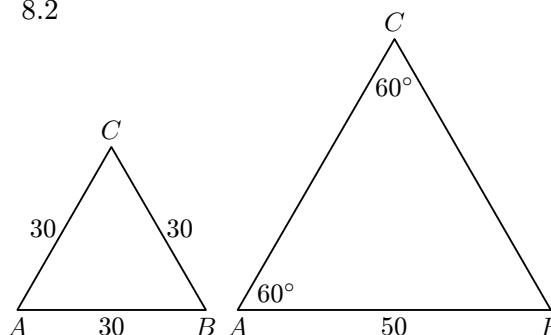
Úloha 8

Odůvodněte, že jsou trojúhelníky podobné.

8.1



8.2



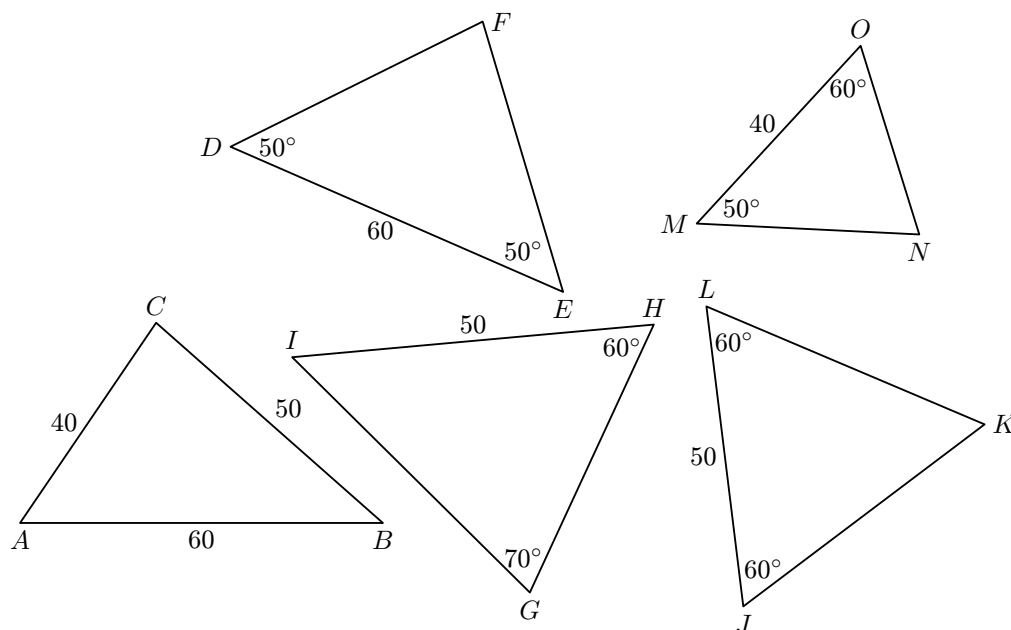
Úloha 9

O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 9.1 Shodují-li se dva trojúhelníky ve všech vnitřních úhlech, pak jsou podobné. ANO–NE
 9.2 Shodují-li se dva čtyřúhelníky ve všech vnitřních úhlech, pak musí být podobné. ANO–NE
 9.3 Jsou-li dva trojúhelníky podobné, pak se shodují ve všech vnitřních úhlech. ANO–NE
 9.4 Jsou-li dva čtyřúhelníky podobné, pak se shodují ve všech vnitřních úhlech. ANO–NE

Úloha 10

Vyhledejte dvojici podobných trojúhelníků a podobnost zapište.

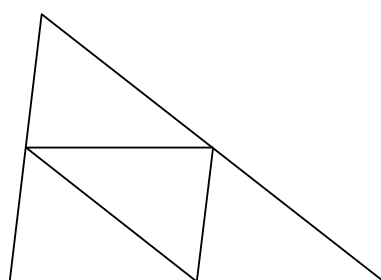


Úloha 11

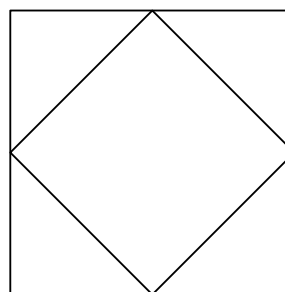
Do trojúhelníka a čtverce jsou vepsány nové obrazce tak, že jejich vrcholy jsou středy původních stran. Dokažte, že nové obrazce jsou podobné původním, a pro oba případy vyberte z nabídky koeficient podobnosti.

- A) $k = \frac{1}{4}$
 B) $k = \frac{1}{3}$
 C) $k = \frac{1}{2}$
 D) $k = \frac{2}{\sqrt{2}}$

11.1



11.2



Úloha 12

V obecném čtyřúhelníku $ABCD$ jsou body X, Y, U, V středy jeho stran. Dokažte, že čtyřúhelník $XYUV$ je rovnoběžník.

Úloha 13

Pravoúhlý trojúhelník má délky odvěsen 3 cm a 4 cm.
Trojúhelník zvětšíme tak, že strany budou o 40 % delší.

- 13.1 Určete koeficient podobnosti obou trojúhelníků.
- 13.2 Jaký je poměr jejich obvodů?
- 13.3 Jaký je poměr jejich obsahů?
- 13.4 O kolik procent se zvětšil obvod?
- 13.5 O kolik procent se zvětšil obsah?

Úloha 14

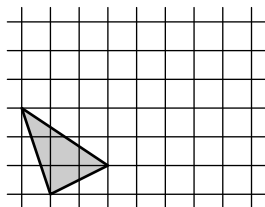
Řešte následující úlohy geometrickou konstrukcí bez měření a výpočtů.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 14.1 Rozdělte úsečku na tři stejné díly. | 14.5 Prodlužte úsečku v poměru 4 : 3. |
| 14.2 Rozdělte úsečku v poměru 2 : 3. | 14.6 Zkraťte úsečku v poměru 3 : 4. |
| 14.3 Prodlužte úsečku o třetinu její délky. | 14.7 Prodlužte úsečku o 20 %. |
| 14.4 Zkraťte úsečku o pětinu její délky. | 14.8 Zkraťte úsečku o 20 %. |

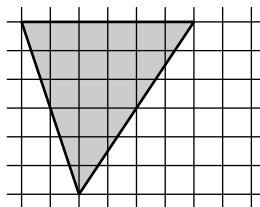
Úloha 15

Nakreslete k oběma daným trojúhelníkům do obrázků trojúhelníky s určeným koeficientem podobnosti.

15.1 $k = 2$



15.2 $k = 0,5$



Úloha 16

Dvě přímky o_1 a o_2 svírají úhel velikosti 35° a protínají se v bodě S . Dále je dán bod A .
Sestrojte obraz A' bodu A v osové souměrnosti s osou o_1 .
Sestrojte dále obraz A'' bodu A' v osové souměrnosti s osou o_2 .
Zjistěte, jaká je velikost úhlu ASA'' a svou úvahu zdůvodněte.

Úloha 17

O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

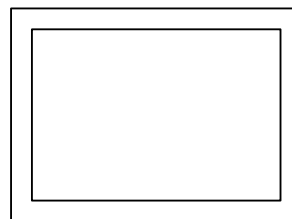
- | | |
|--|--------|
| 17.1 Každé dva trojúhelníky jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.2 Každé dva rovnoramenné trojúhelníky jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.3 Každé dva pravoúhlé trojúhelníky jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.4 Každé dva rovnoramenné pravoúhlé trojúhelníky jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.5 Každé dva rovnostranné trojúhelníky jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.6 Každé dva čtverce jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.7 Každé dva kosočtverce jsou podobné. | ANO–NE |
| 17.8 Každé dva obdélníky jsou podobné. | ANO–NE |

Úloha 18

Obdélníkový obraz i s rámem má rozměry 50×70 cm.

Šířka rámu je u všech stran 5 cm.

Jsou oba obdélníky podobné a proč?



Úloha 19

Rozpůlením listu papíru formátu A4 (velký sešit) dostanete papír formátu A5 (malý sešit). Oba obdélníky jsou podobné. Vypočítejte pro ně koeficient podobnosti.

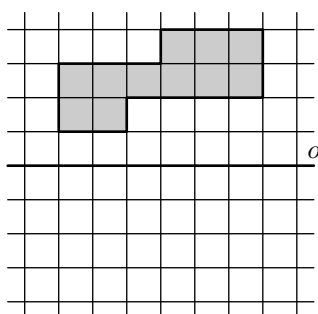
OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

22. žák načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osově souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar

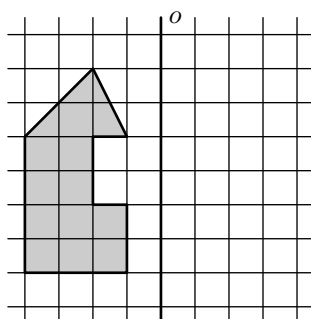
Úloha 1

Načrtněte obrazy rovinných útvarů v osově souměrnosti určené osou o :

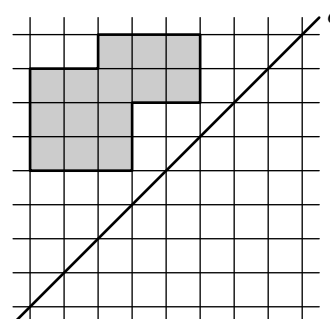
1.1



1.2



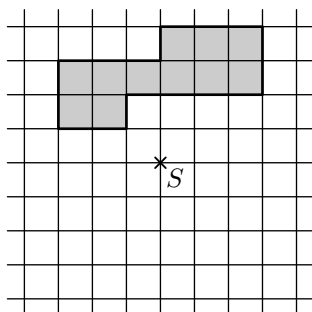
1.3



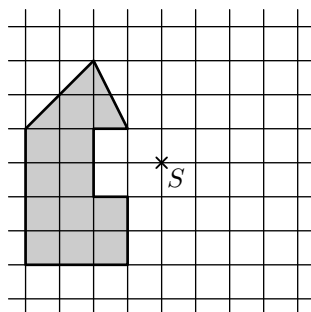
Úloha 2

Načrtněte obrazy rovinných útvarů ve středové souměrnosti určené středem S :

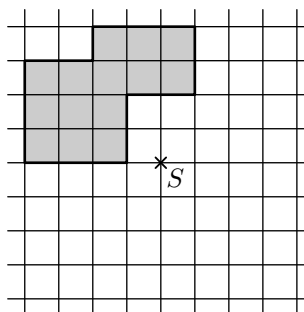
2.1



2.2

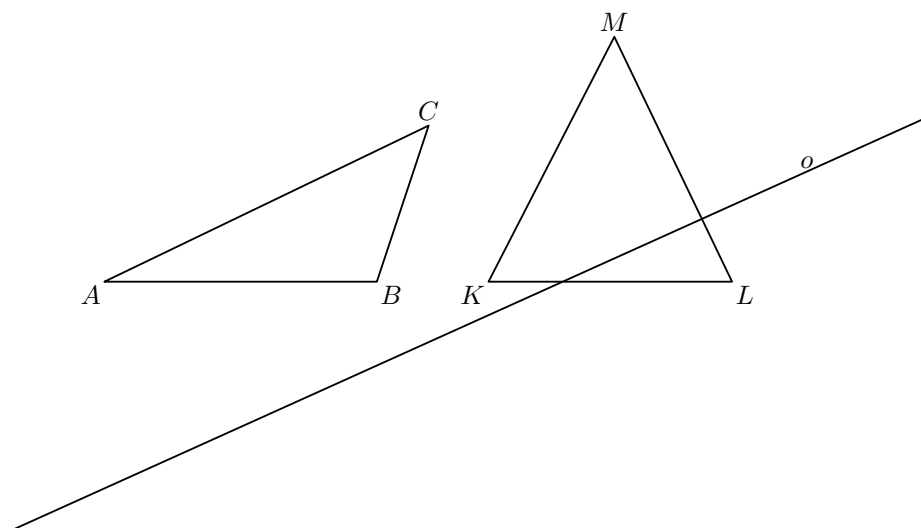


2.3

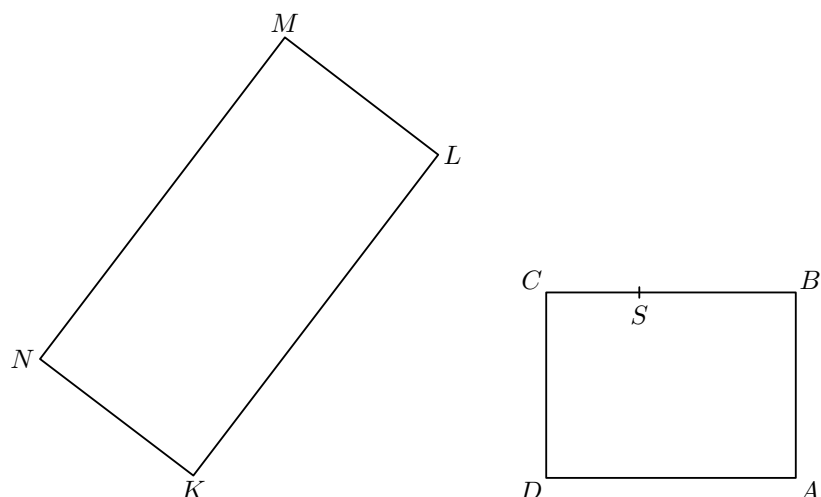


Úloha 3

3.1 Sestrojte obrazy trojúhelníků v osově souměrnosti určené osou o .



3.2 Sestrojte obrazy obdélníků ve středové souměrnosti určené středem S .



Úloha 4

Vyberte z nabídky A–D pro každou úlohu správnou odpověď:

4.1 Střed kružnice trojúhelníku vepsané je .

4.2 Střed kružnice trojúhelníku opsané je .

A) průsečík výšek B) průsečík os stran C) průsečík těžnic D) průsečík os úhlů

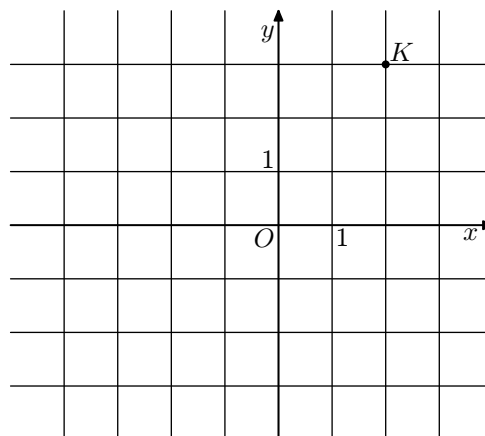
Úloha 5

Na obrázku je bod K o souřadnicích $[2; 3]$. Určete souřadnice obrazu K' bodu K , který je sestrojen:

5.1 v osové souměrnosti podle vodorovné osy x

5.2 v osové souměrnosti podle svislé osy y

5.3 ve středové souměrnosti podle počátku soustavy souřadnic

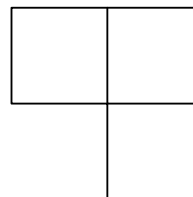


A) $[-2; -3]$ B) $[-3; 2]$ C) $[-2; 3]$ D) $[0; 0]$ E) $[3; 2]$
 F) $[2; 3]$ G) $[-2; 3]$ H) $[3; 2]$ I) $[-3; -2]$ J) jiné řešení

Úloha 6

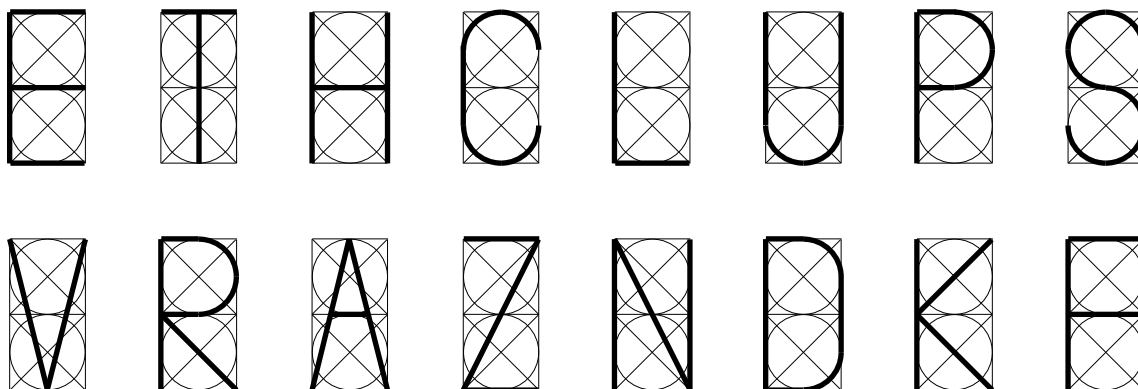
Rozdělte útvar na obrázku na:

- 6.1 dva útvary, z nichž každý je středově souměrný
- 6.2 dva útvary, z nichž každý je pouze osově souměrný
- 6.3 dva útvary, z nichž žádný není souměrný
- 6.4 čtyři shodné osově souměrné útvary



Úloha 7

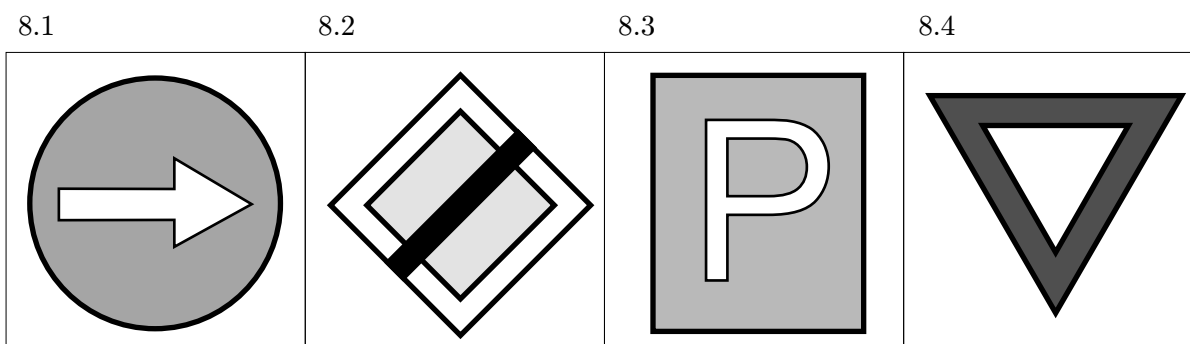
Na obrázku jsou písmena. Rozhodněte o souměrnosti každého z nich a vyplňte tabulku:



Písmena souměrná jen podle svislé osy	Písmena souměrná jen podle vodorovné osy	Písmena středově souměrná	Písmena, která nejsou souměrná

Úloha 8

Na obrázcích jsou dopravní značky. O každé značce rozhodněte, je-li středově souměrná, nebo osově souměrná.



Správné odpovědi vybírejte z nabídky A–D.

- A) Značka je souměrná jen podle svislé osy.
- B) Značka je souměrná jen podle vodorovné osy.
- C) Značka je středově souměrná.
- D) Značka není ani středově ani osově souměrná.

Úloha 9

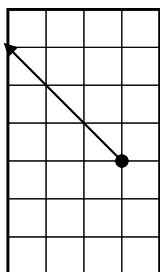
O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 9.1 Každá úsečka je osově souměrná. ANO–NE
- 9.2 Každá přímka je středově souměrná. ANO–NE
- 9.3 Každá polopřímka je osově souměrná. ANO–NE
- 9.4 Každý úhel je středově souměrný. ANO–NE
- 9.5 Každý obdélník je středově souměrný. ANO–NE
- 9.6 Každý trojúhelník je osově souměrný. ANO–NE
- 9.7 Každý kruh je osově souměrný. ANO–NE
- 9.8 Existuje pravoúhlý trojúhelník, který je osově souměrný. ANO–NE
- 9.9 Existuje lichoběžník, který je středově souměrný. ANO–NE

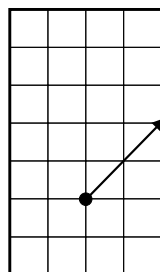
Úloha 10

Na obrázcích kulečnickového stolu je nakreslena první část dráhy kulečnickové koule. Nakreslete do obrázků další části dráhy koule. Pro každou úlohu zjistěte, po kolika odrazech od mantinelů se koule dostane opět do stejného místa, kde dráhu započala (vyberte z nabízených odpovědí správnou).

10.1



10.2



- A) po 3 odrazech
- B) po 5 odrazech
- C) po 7 odrazech
- D) po 9 odrazech

Úloha 11

Narýsujte vhodný trojúhelník a jeho obraz v osové souměrnosti určené vhodně zvolenou osou tak, aby společná část původního trojúhelníku a jeho obrazu byl:

11.1 čtverec

11.2 šestiúhelník

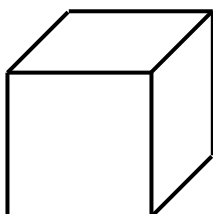
OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

23. žák určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti

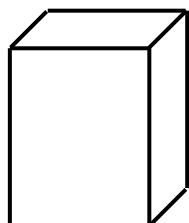
Úloha 1

Doplňte tabulku:

1

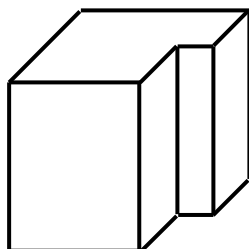


2

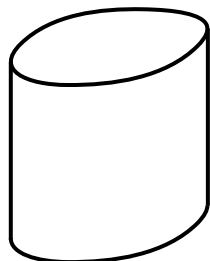


Název tělesa	Číslo obrázku
	1
rotační kužel	
	5
	2
	4
kolmý šestiboký hranol	

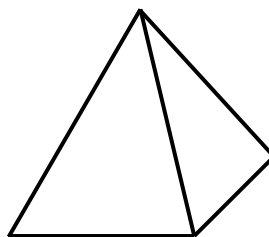
3



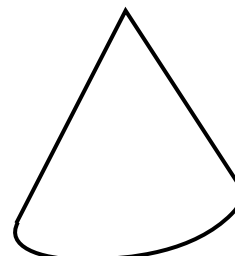
4



5



6



Úloha 2

Jaké vlastnosti má krychle? O každém tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- | | |
|---|--------|
| 2.1 Všechny její hrany jsou stejně dlouhé. | ANO-NE |
| 2.2 Její stěny jsou shodné čtverce. | ANO-NE |
| 2.3 Má právě tři tělesové úhlopříčky. | ANO-NE |
| 2.4 Hrany, které se stýkají v jednom vrcholu, jsou na sebe kolmé. | ANO-NE |
| 2.5 Libovolné dvě tělesové úhlopříčky jsou na sebe kolmé. | ANO-NE |

Úloha 3

Jaké vlastnosti má pravidelný čtyřboký jehlan? O každém tvrzení rozhodněte, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- | | |
|---|--------|
| 3.1 Všechny stěny tvořící plášť jsou rovnoramenné trojúhelníky. | ANO-NE |
| 3.2 Jeho výška prochází středem podstavy. | ANO-NE |
| 3.3 Počet jeho vrcholů je roven počtu jeho stěn. | ANO-NE |
| 3.4 Některé hrany, které se stýkají v hlavním vrcholu, mohou být na sebe kolmé. | ANO-NE |
| 3.5 Některé jeho dvě hrany jsou mimoběžné. | ANO-NE |

Úloha 4

Ke každému řádku přiřaďte jedno těleso z nabídky A–F s uvedenou vlastností.

4.1 V síti tělesa se vyskytují dva trojúhelníky.

4.2 V síti tělesa se vyskytují jen obdélníky.

4.3 V síti tělesa se vyskytují dva kruhy.

4.4 V síti tělesa se vyskytuje kruhová výšeč.

A) kvádr

B) rotační kužel

C) pravidelný jehlan

D) krychle

E) rotační válec

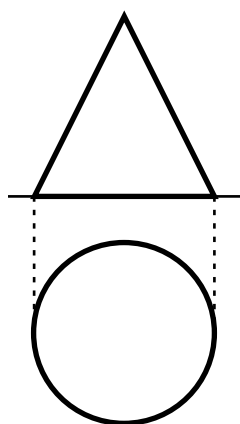
F) pravidelný trojboký hranol

Úloha 5

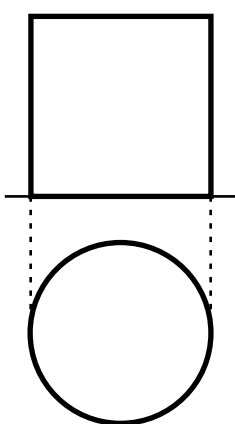
Na obrázcích jsou nárysy a půdorysy těles.

Vyberte ke každému obrázku správné těleso z nabídky A–F.

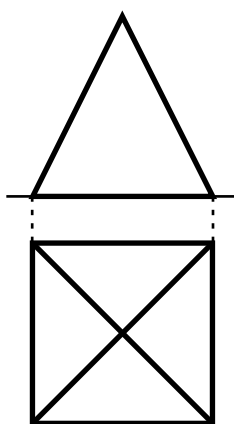
5.1



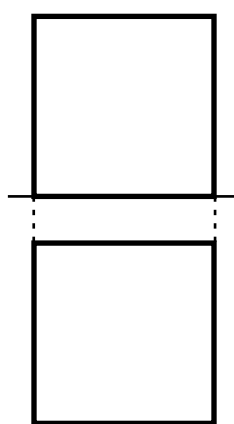
5.2



5.3



5.4



A) válec

B) krychle

C) kužel

D) jehlan

E) trojboký hranol

F) jiné těleso

Úloha 6

Narýsujte nárys a půdorys těchto těles s podstavnou hranou délky 3 cm a výškou 4 cm:

6.1 pravidelný šestiboký hranol

6.2 pravidelný šestiboký jehlan

Úloha 7

Pravidelný čtyřboký jehlan má podstavu ve vodorovné rovině. Může být uvedený rovinný obrazec řezem tohoto jehlanu se svislou rovinou?

7.1 čtverec

ANO–NE

7.2 rovnoramenný trojúhelník

ANO–NE

7.3 pětiúhelník

ANO–NE

7.4 rovnoramenný lichoběžník

ANO–NE

7.5 trojúhelník, který není rovnoramenný

ANO–NE

Úloha 8

Rotační kužel má síť složenou z kruhu a půlkruhu.

8.1 Jaký je poměr obsahů těchto dvou částí sítě?

8.2 Zjistěte úhel, který svírá strana kužele s podstavou.

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

24. žák odhaduje a vypočítává objem a povrch těles

Úloha 1

Výrazy v nabídce A–L vyjadřují povrchy a objemy těles. Doplňte je do tabulky. (Uvědomujte si také, jestli po dosazení vycházejí jednotky plochy či jednotky objemu.)

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| A) $a \cdot b \cdot c$ | G) $a^2 + S_{pl}$ |
| B) $4\pi r^2$ | H) $\frac{4}{3}\pi r^3$ |
| C) $2\pi r \cdot (r + v)$ | I) $6a^2$ |
| D) $\pi r^2 \cdot v$ | J) $\pi r \cdot (r + s)$ |
| E) $\frac{1}{3}a^2 \cdot v$ | K) $\frac{1}{3}\pi r^2 \cdot v$ |
| F) a^3 | L) $2 \cdot (ab + ac + bc)$ |

Název tělesa	Povrch	Objem
krychle	I	F
kvádr		
pravidelný čtyřboký jehlan		
rotační válec		
rotační kužel		
koule		

Úloha 2

Jaký bude výsledný objem V , smícháme-li kapaliny o objemech 3 hl a 200 dm³?

- A) $V = 0,32 \text{ m}^3$
 B) $V = 0,50 \text{ m}^3$
 C) $V = 23 \text{ hl}$
 D) $V = 5 \text{ m}^3$

Úloha 3

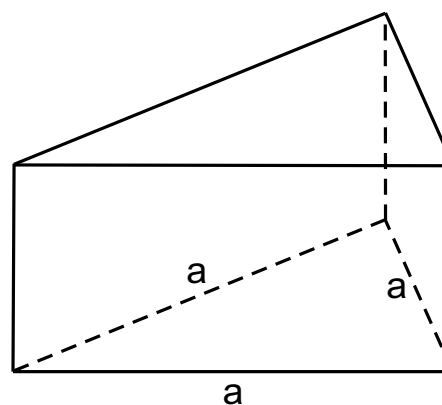
Krabice s 1 litrem mléka má rozměry 65 mm × 95 mm × 165 mm. Jaký je objem vzduchu v krabici?

Úloha 4

Podstavu pravidelného trojbokého hranolu tvoří rovnostranný trojúhelník. Výška hranolu je 9 cm. Obsah pláště je 324 cm².

Kolik centimetrů měří podstavná hrana?

- A) méně než 12 cm
 B) 12 cm
 C) 15 cm
 D) 18 cm



Úloha 5

Martin rozřezal krychli, která měla povrch 24 dm², na osm shodných „malých“ krychlí. Jaký je povrch jedné „malé“ krychle?

- A) 2 dm²
 B) 4 dm²
 C) 6 dm²
 D) 12 dm²

Úloha 6

Zjistěte, zda je následující tvrzení pravdivé a proč:

Na zabalení krychlové krabice o délce hrany 2,3 dm je zapotřebí více papíru než na zabalení krabice o rozměrech 30 cm × 12 cm × 8 cm.

Úloha 7

Kolikrát se zvětší objem krychle, jestliže se její hrana zvětší dvakrát?

- A) dvakrát
- B) čtyřikrát
- C) šestkrát
- D) osmkrát

Úloha 8

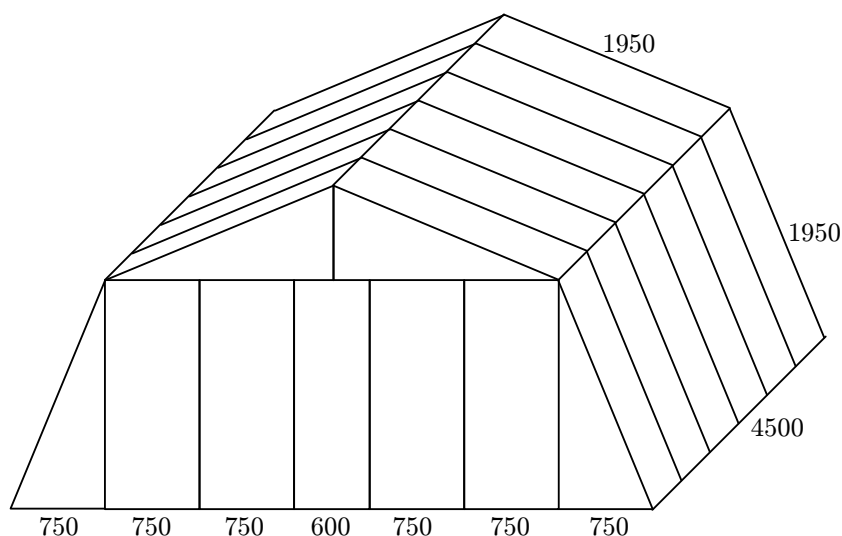
Kilogramová krabice kostkového cukru má rozměry 17 cm × 11 cm × 5 cm a je v ní 225 kostek.

8.1 Jaký je objem jedné kostky?

8.2 Jaká je hustota kostkového cukru?

Úloha 9

Na obrázku vidíte plánec skleníku, rozměry jsou uvedeny v milimetrech.



9.1 Jaký objem vzduchu je ve skleníku?

9.2 Kolik m² skla se při stavbě použilo?

Úloha 10

Dřevěný kvádr o rozměrech 30 × 30 × 10 cm plove na hladině vody. Hustota dřeva, z kterého je vyroben, je 600 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Do jaké hloubky je ponořen?

Úloha 11

Vejdou se do hrnečku o vnitřním průměru 8 cm a výšce 9 cm 3 dcl čaje? Proč?

Úloha 12

Zahradní chatka má délku 6 metrů a šířku 4 metry. Při dešti stéká voda ze střechy do válcového sudu, který má průměr dna 70 cm a výšku 120 cm.

Vypočítejte, o kolik centimetrů stoupla hladina v sudu, když napršelo 11 mm srážek.

- A) 48,2 cm
- B) 55,3 cm
- C) 68,6 cm
- D) 70,9 cm

Úloha 13

Pan Novák vyrábí válcový sud na vodu s průměrem dna 80 cm a výškou 110 cm.

Rozhodněte, jestli může dno i plášť válcového sudu vystříhnout z tabule plechu o rozměrech 2×3 metry. Proč?

Úloha 14

Na kruhový záhon o průměru 8 metrů napršely 3 mm srážek.

Kolika desetilitrovými konvemi bychom docílili stejně vydatné závlahy?

- A) asi 8 konvemi
- B) asi 11 konvemi
- C) asi 15 konvemi
- D) více než 18 konvemi

Úloha 15

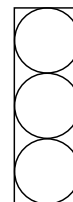
Kopule hvězdárny má tvar polokoule s průměrem 15 metrů. Jak velký je povrch kopule? (Plochu průřezu pro dalekohled zanedbejte.)

Úloha 16

Tenisové míčky se prodávají ve válcových krabičkách po třech.

Vypočítejte, kolik procent z objemu krabičky míčky vyplňují.

- A) asi 55 %
- B) asi 59 %
- C) asi 67 %
- D) asi 72 %

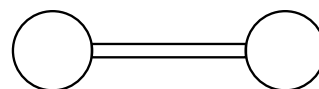


Úloha 17

Činka má hmotnost 30 kg a je vyrobena z kovu o hustotě $7\,320 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Průměr koulí je 15 cm, průměr spojovací válcové tyče je 3 cm.

Vypočítejte přibližnou délku spojovací tyče.



Úloha 18

Poloměr Slunce je přibližně 695 550 km, poloměr Země přibližně 6 370 km a poloměr Měsíce přibližně 1 740 km.

18.1 Kolikrát je větší objem Slunce než objem Země?

18.2 Kolikrát je větší objem Země než objem Měsíce?

Úloha 19

Kolik skleněných kuliček o průměru 8 mm bude mít hmotnost větší než 1,5 kg a menší než 1,6 kg? Hustota skla je $2\,100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

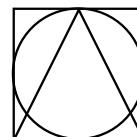
Úloha 20

Z ocelového kvádrů o rozměrech $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ byl vysoustružen válec o průměru 5 cm a výšce 20 cm. Kolik procent objemu kvádrů tvořil odpad?

- A) 20,3 %
- B) 21,5 %
- C) 25,7 %
- D) 32,1 %

Úloha 21

Do válce s nárysem ve tvaru čtverce je vepsána koule a kužel. V jakém poměru jsou objemy těchto tří těles?



Úloha 22

Papír formátu A4 má rozměry $210 \text{ mm} \times 297 \text{ mm}$.

- 22.1 Stočíme-li tento papír dvěma protilehlými stranami k sobě a slepíme-li je bez překrytí pomocí lepicí pásky, vznikne plášť válce. Vypočítejte objem obou válců, jejichž pláště takto vzniknou.
- 22.2 Z tohoto papíru je vystřižen půlkruh maximálního obsahu. Stočením půlkruhu a slepením páskou (bez překrytí) vznikne plášť kužele. Vypočítejte objem tohoto kužele.

Úloha 23

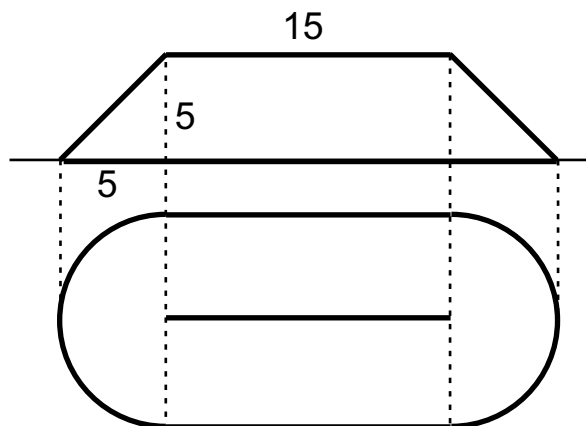
Z nákladní lodi se vykládal písek. Na břehu přístaviště vznikla hromada, jejíž nárys a půdorys je na obrázku (rozměry jsou udány v metrech).

Podstavu hromady můžeme rozdělit na obdélník a dva půlkruhy.

- 23.1 Vypočítejte obvod plochy zakryté pískem.
- 23.2 Vypočítejte obsah plochy, kterou zakryla hromada písku na břehu přístaviště.

Hromadu můžeme rozdělit svislými rovinami na tři části podle dělení podstavy.

- 23.3 Jaký hranol vznikne z prostřední části?
- 23.4 Jaké těleso vznikne spojením dvou krajních částí?
- 23.5 Vypočítejte objem hromady.
- 23.6 Vypočítejte obsah pláště hromady.

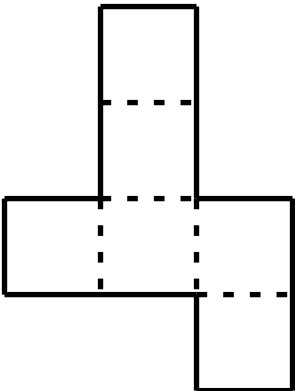
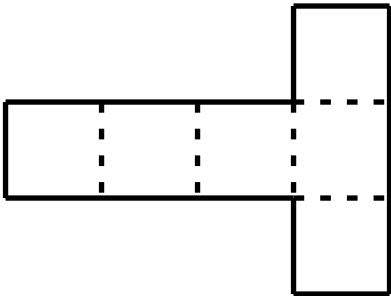
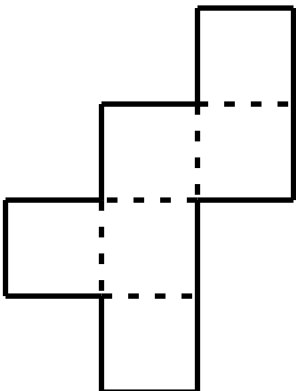
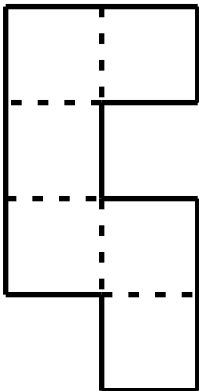
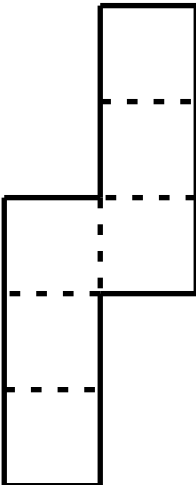
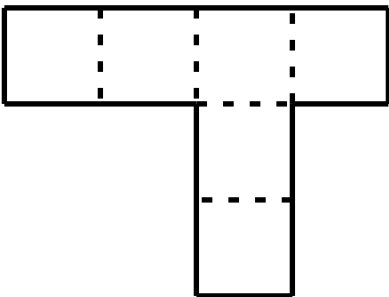


OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

25. žák načrtne a sestrojí síť základních těles

Úloha 1

U následujících šesti obrázků zakroužkujte ANO, pokud útvar představuje síť krychle. Pokud se z útvaru nedá složit krychle, zakroužkujte NE a do obrázku označte křížkem čtvercové plochy, které by se při sestavování tělesa překryly.

1.1  ANO-NE	1.2  ANO-NE	1.3  ANO-NE
1.4  ANO-NE	1.5  ANO-NE	1.6  ANO-NE

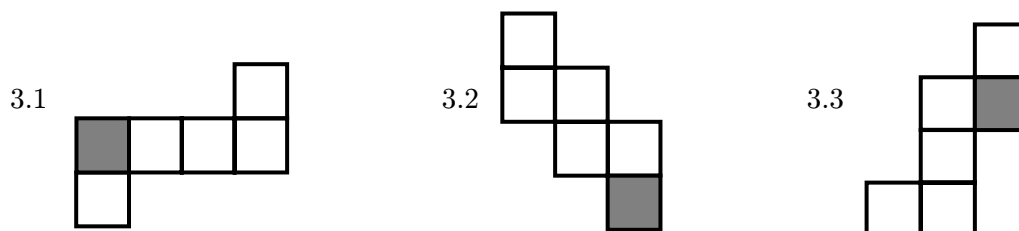
Úloha 2

2.1 Sestrojte síť rotačního válce o průměru 4 cm a výšce 3,5 cm.

2.2 Sestrojte síť pravidelného trojbokého hranolu o délce podstavné hrany 4 cm a výšce 3,5 cm.

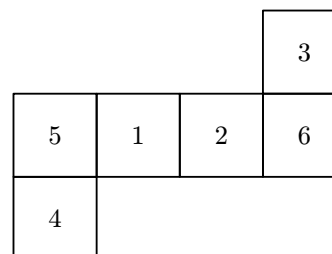
Úloha 3

Vyberte v síti každé krychle stěnu, která bude ve složené krychli umístěna naproti obarvené stěně. Vybranou stěnu označte křížkem.



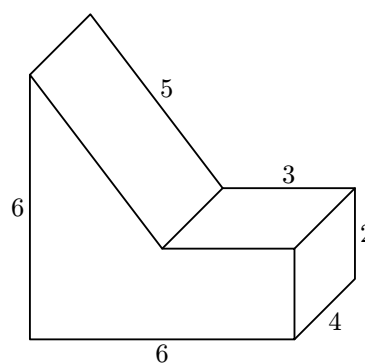
Úloha 4

Na obrázku je síť krychle, která má tu vlastnost, že součet čísel na každých dvou protějších stěnách je 7. Nakreslete podobně alespoň další tři různé sítě krychle.



Úloha 5

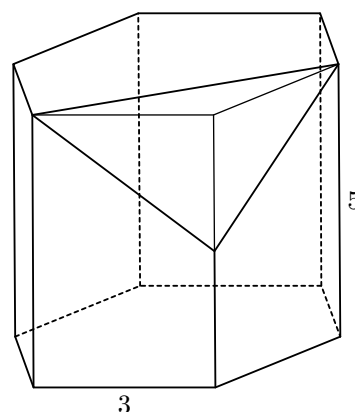
- 5.1 Narýsujte síť tělesa. (Rozměry jsou v cm.)
5.2 Vypočítejte jeho povrch.



Úloha 6

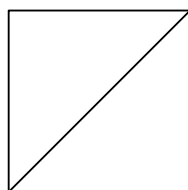
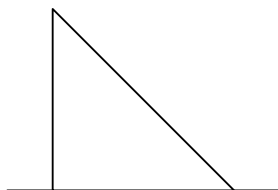
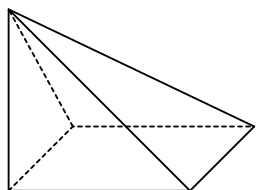
Na obrázku je pravidelný šestiboký hranol, z něhož je část tělesa odříznuta. Rovina řezu prochází dvěma vrcholy a středem boční hrany tělesa. (Rozměry jsou v cm.)

- 6.1 Načrtněte síť tělesa.
6.2 Síť okótujte a vypočítejte povrch tělesa.



Úloha 7

- 7.1 Dokážete identifikovat těleso pomocí jeho obrázku ve volném rovnoběžném promítání a pomocí jeho sdružených průmětů?
- 7.2 Narýsujte síť takového tělesa, jehož tři na sebe kolmé hrany mají délku 2,5 cm.



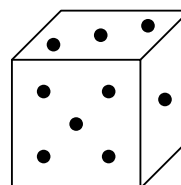
OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

26. žák načrtne a sestojí obraz jednoduchých těles v rovině

Úloha 1

Součet ok na každých dvou protějších stěnách hrací kostky je 7.
Nakreslete kostku, která je na obrázku, jestliže se:

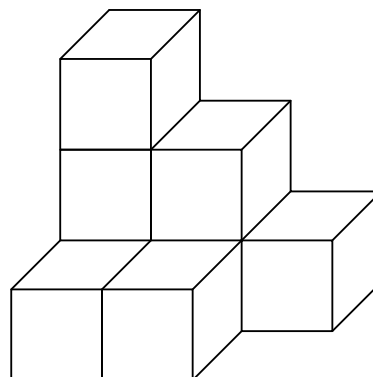
- 1.1 překlopila jednou doprava a potom dvakrát dozadu
- 1.2 překlopila dvakrát dopředu a potom jednou doleva
- 1.3 překlopila dvakrát doleva a dvakrát dozadu



Úloha 2

Na obrázku vidíte stavbu složenou z krychlí.
Krychlová stavba má tuto mapu:

3	2	1
1	1	0



2.1 Nakreslete podle map v bodové síti obrázky dvou krychlových staveb:

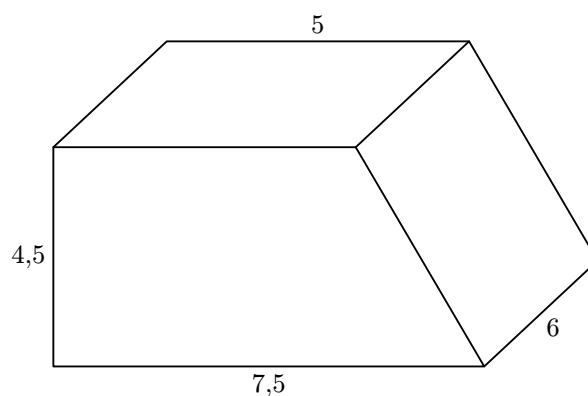
4	3	2
2	1	0

4	2
3	1
1	0

2.2 Určete povrchy a objemy staveb. (Délka hrany krychlí, z kterých jsou sestaveny, je 1 cm.)

Úloha 3

- 3.1 Sestrojte nárys a půdorys tělesa.
(Rozměry jsou uvedeny v cm.)
- 3.2 Vypočítejte povrch a objem tělesa.



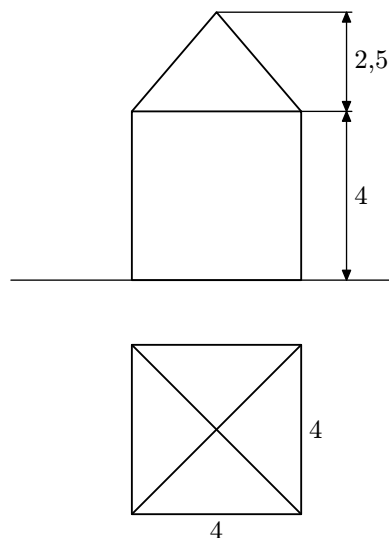
Úloha 4

4.1 Na obrázku je nárys a půdorys tělesa.

(Rozměry jsou v cm.)

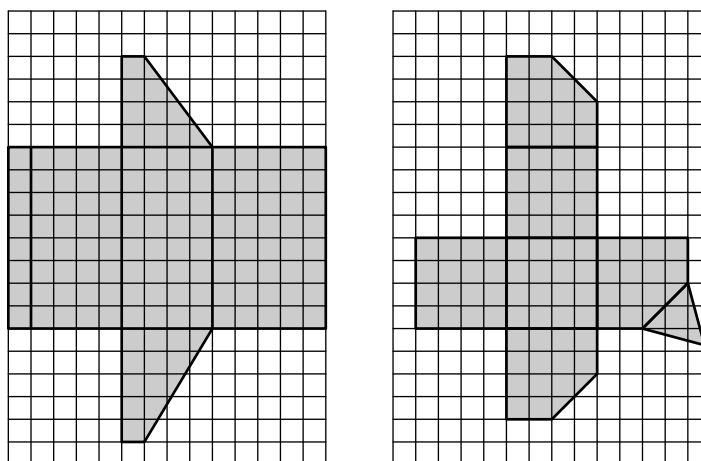
Narýsujte těleso ve volném rovnoběžném promítání.

4.2 Vypočítejte povrch a objem tělesa.



Úloha 5

Nakreslete názorné obrázky těles, která mají tyto sítě:



Úloha 6

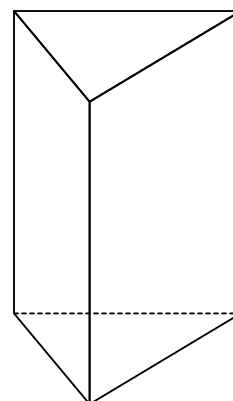
6.1 Narýsujte obrázek pravidelného čtyřbokého jehlanu ve volném rovnoběžném promítání, jehož hrana podstavy má délku 5 cm, výška jehlanu je 4 cm.

6.2 Narýsujte nárys a půdorys pravidelného šestibokého hranolu, když délka podstavné hrany je 2,5 cm a výška hranolu je 6 cm.

Úloha 7

Podstavou trojbokého hranolu je trojúhelník, jehož obvod je 12 cm. Součet délek všech hran tělesa je 60 cm. Kolik měří výška hranolu?

- A) 10 cm
- B) 12 cm
- C) 16 cm
- D) Výška má jinou velikost.

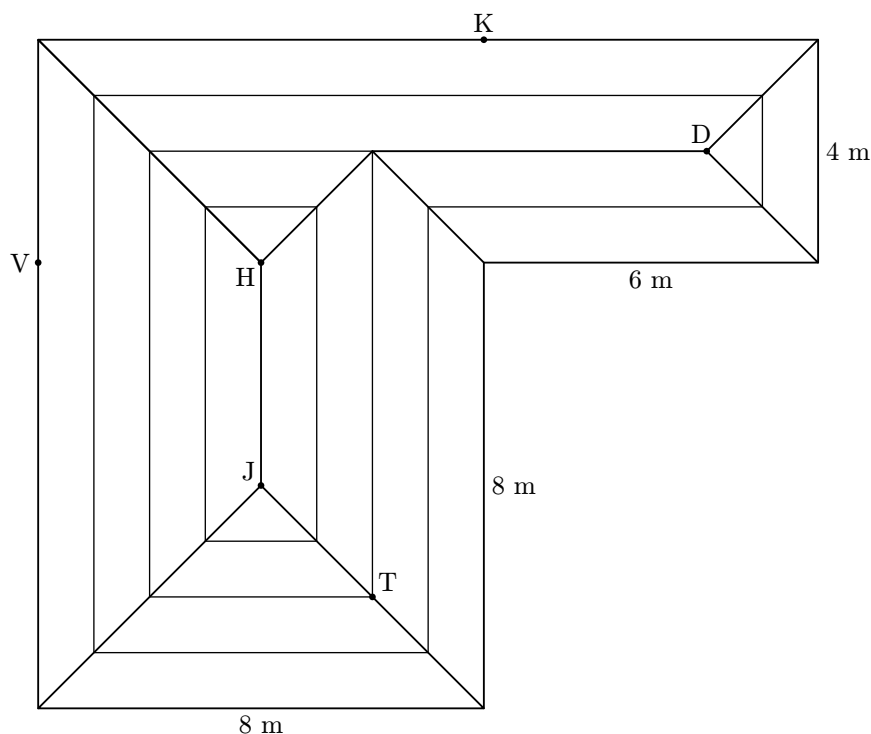


OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

27. žák analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu

Text k úloze 1–4

Na obrázku vidíte půdorys domu nakresleného v měřítku 1 : 100. Rovněž vidíte vrstevnice, tedy čáry, které na plánu spojují místa střechy, která jsou ve stejné výšce. Sklon střechy je 45° . Body označené písmeny představují ptáky – vrabce (V), ťuhýka (T), jiříčku (J), holuba (H), kosa (K) a drozda (D).



Úloha 1

1.1 O kolik metrů výše je holub než drozd?

- A) oba jsou stejně vysoko
- B) o 2 metry
- C) o 3 metry
- D) o $2 \cdot \sqrt{2}$ metrů

1.2 Kterého ptáka nevidí jiříčka?

- A) datla (D)
- B) ťuhýka (T)
- C) kosa (K)
- D) vrabce (V)

Úloha 2

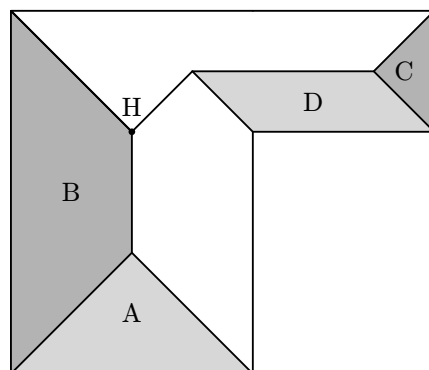
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 2.1 Kos vidí jen na holuba a na drozda. ANO–NE
- 2.2 Holub je 4 metry od jiříčky. ANO–NE
- 2.3 Ťuhýk je 10 metrů od drozda. ANO–NE
- 2.4 Vrabec je 4 metry od holuba. ANO–NE
- 2.5 Kosovi stačí překonat vzdálenost $2 \cdot \sqrt{2} + 8$ metru, aby se dostal na místo ťuhýka. ANO–NE

Úloha 3

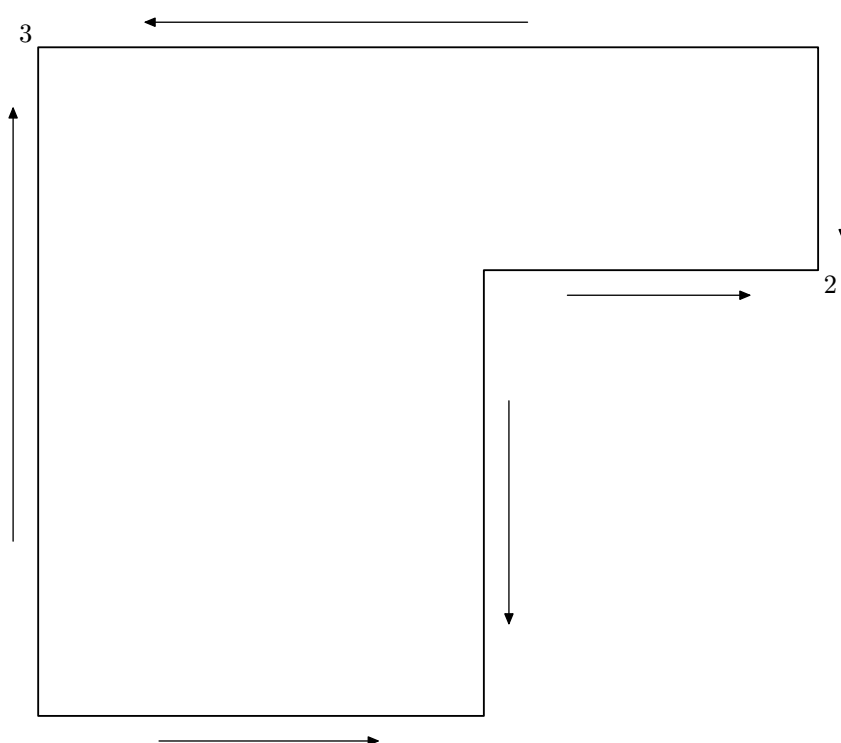
Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, je-li **pravdivé** (ANO), nebo **nepravdivé** (NE).

- 3.1 Holub vidí na čelní část (A) střechy. ANO–NE
 3.2 Holub vidí na levou část (B) střechy. ANO–NE
 3.3 Holub vidí na pravou část (C) střechy. ANO–NE
 3.4 Holub vidí na vnitřní čelní část (D) střechy. ANO–NE



Úloha 4

Na obrázku jsou vyznačeny okapové svody 1–3. Šipky vyznačují sklon žlabů.



- 4.1 Na obrázku vyznačte část střechy, ze které stéká při dešti voda do svodu číslo 3.
 4.2 Která trojice čísel udává, kolik procent vody při dešti vyteče třemi okapovými svody ze střechy?

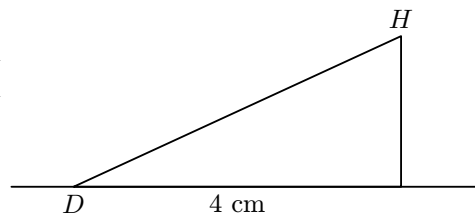
	1. svod	2. svod	3. svod
A	40 %	10 %	50 %
B	36,7 %	13,3 %	50 %
C	35 %	18 %	47 %
D	35,5 %	20,5 %	44 %

Úloha 5

Lanovka, jejíž dolní stanice leží v nadmořské výšce 620 m a horní stanice ve výšce 1 080 m, je na mapě s měřítkem 1 : 25 000 znázorněna úsečkou dlouhou 4 cm.

5.1 Vypočtete délku lanovky.

5.2 Určete sklon lanovky.



Úloha 6

Chlapci v dílně vyrobili 15 stejných dřevěných špalíček tvaru kvádrů s rozměry $a = 8$ dm, $b = 5$ dm a $c = 4$ dm. Nejprve začali natírat největší stěny u všech špalíčeků. První litrovou plechovku s barvou vypotřebovali po natření desáté stěny.

Kolik litrových plechovek barvy museli mít celkem připraveno, aby natřeli všechny špalíčky?

- A) 6 plechovek
- B) 7 plechovek
- C) 8 plechovek
- D) 9 plechovek

Úloha 7*

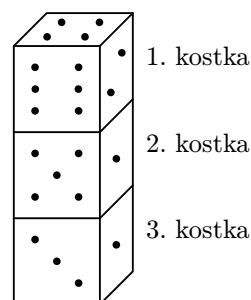
Hrací kostky jsou zvláštním případem krychlí s tečkami na stěnách, pro něž platí následující pravidlo: Celkový počet teček na dvou protilehlých stěnách je vždy sedm.

Vpravo jsou tři hrací kostky postavené na sobě.

Je vidět, že 1. kostka má nahoře čtyři tečky.

Kolik teček je celkem na pěti vodorovných stěnách, které nejsou vidět (spodek 1. kostky, spodek a vršek 2. a 3. kostky)?

- A) 17
- B) 15
- C) 16
- D) jiný počet



OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

28. žák užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací

Úloha 1

Digitální hodiny ukazují čas 5:49:03 (je použito pět různých číslic: 0, 3, 5, 4 a 9).

Uplynou-li od tohoto času například 2 hodiny 28 minut a 23 sekund, budou hodiny ukazovat čas 8:17:26 (ověřte si to výpočtem). V tomto zápise je také použito pět různých číslic: 1, 2, 6, 7 a 8, a navíc žádná z těchto číslic nebyla v původním zápise.

Časů zapsaných pěti různými číslicemi, z nichž žádná nebyla v původním zápise, je více. Za jak dlouho od původního času se takový zápis objeví nejdříve?

Úloha 2

Hodiny mají hodinovou a minutovou ručičku.

- 2.1 Jaký úhel ručičky svírají v 8 hodin?
- 2.2 O jaký úhel se otočí velká minutová ručička za hodinu?
- 2.3 O jaký úhel se otočí velká minutová ručička za 10 minut?
- 2.4 O jaký úhel se otočí malá hodinová ručička za hodinu?
- 2.5 O jaký úhel se otočí malá hodinová ručička za 10 minut?
- 2.6 Jaký úhel obě ručičky svírají v 8:10?

Úloha 3

Magický čtverec 3×3 vznikne tak, že do jeho polí zapíšeme čísla od 1 do 9 tak, aby součet čísel v každém řádku, v každém sloupci i v každé úhlopříčce byl stejný.

- 3.1 Jak velký musí být tento součet?
- 3.2 Doplňte čísla do magického čtverce.

		4
	5	
	7	

Úloha 4

O čtyřech dívkách máme následující informace:

- Bára nemluví s Rámešovou,
- Cilka s Vlasákovou hrály včera tenisovou čtyřhru proti Tiché s Bárou,
- Dana se učí lépe než Spilková,
- Alena byla vloni u Vlasákové na chalupě.

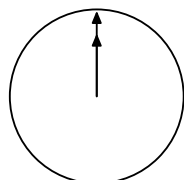
Jak se dívky jmenují?

Doplňte do tabulky ke každému jménu dívky správné příjmení.

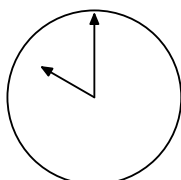
Alena	
Bára	
Cilka	
Dana	

Úloha 5*

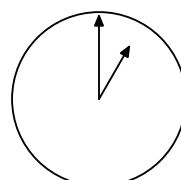
Dva chlapci spolu často komunikují pomocí „chatu“ na internetu. Mark žije v Sydney v Austrálii a Hans bydlí v Berlíně v Německu. Aby mohli chatovat, musejí být připojeni k internetu v tutéž dobu. K určení vhodného času k chatování si Mark vyhledal přehled časových pásem a zjistil následující:



Greenwith 24:00 (půlnoc)



Berlín 1:00 ráno



Sydney 10:00 dopoledne

5.1 Kolik hodin je v Berlíně, když v Sydney je 19:00?

5.2 Kolik hodin je v Sydney, když v Berlíně je 19:00?

Mark a Hans nemohou chatovat od 9 do 15 hodin svého místního času, protože jsou ve škole. Také od 22 do 7 hodin svého místního času nemohou chatovat, protože spí.

5.3 Mark se v Sydney připojil k chatu v 7 hodin. Může být v tuto dobu připojen i Hans? Zdůvodněte.

5.4 Od kdy do kdy je vhodná doba, aby spolu Mark a Hans chatovali?

Zapište sobě odpovídající místní časy do tabulky.

Místo	Čas (od-do) vhodný k chatování
Sydney	
Berlín	

Úloha 6

Týmy ze šesti tříd jedné školy sehrály fotbalový turnaj systémem každý s každým. Za vítězství v utkání získává tým 3 body, za nerozhodný výsledek získávají oba týmy po 1 bodu. Při stejném počtu bodů má lepší umístění ten tým, který má větší rozdíl vstřelených a obdržených branek. (Např. 6.A porazila 6.B poměrem branek 2:1 a získala 3 body za toto utkání.)

	6.A	6.B	7.A	7.B	8.A	8.B	Body	Skóre	Pořadí
6.A		2:1	2:2	0:2	2:2	0:2	5	6:9	
6.B	1:2		0:0	1:2	0:0	1:2			
7.A	0:0	0:0		3:2	0:3	1:1		6:8	
7.B	2:0	2:1	2:3		3:1	1:1			
8.A	2:2	0:0	3:0	1:3		3:3			
8.B	2:0	0:1	1:1	1:1	3:3				

6.1 Doplňte chybějící údaje do tabulky fotbalového turnaje.

6.2 Kolik zápasů hrál každý tým?

6.3 Kolik zápasů se odehrálo na turnaji celkem?

6.4 Který tým dal nejvíce branek? Kolik branek měl průměrně na jeden zápas?

6.5 Který tým dal nejméně branek? Kolik branek měl průměrně na jeden zápas?

6.6 Kolik branek nastřílely týmy celkem?

6.7 Jaký byl v turnaji průměrný počet branek na jeden zápas?

Úloha 7

Pět reprezentačních týmů škol sehrálo fotbalový turnaj systémem každý s každým.

Za vítězství v utkání získává tým 3 body, za nerozhodný výsledek získávají oba týmy po 1 bodu.

	A	B	C	D	E	Body	Skóre	Pořadí
A				2:2		1		
B			1:	2:		12	5:	
C	3:2				0:		:6	
D		1:			:1	1	3:8	
E	3:							

7.1 Tým C porazil tým A poměrem branek 3:2. Kromě tohoto výsledku musí být v tabulce uveden i zápis 2:3, neboť družstvo A s družstvem C prohrálo. Doplňte do tabulky všechny výsledky (i částečné), které lze určit touto symetrií.

7.2 Tým B získal 12 bodů a přitom vstřelil jen 5 branek. Jak dopadly zápasy s týmy A a E?

7.3 Tým D má skóre 3:8 a přitom jen jednou remizoval. Doplňte jeho zbývající výsledky.

7.4 Doplňte tabulku turnaje, víte-li, že v turnaji padlo 26 branek.

Úloha 8

Fotbalový turnaj se hraje systémem každý s každým. Je tím složitější, čím více ho hraje týmů.

Za vítězství v utkání získává tým 3 body, za nerozhodný výsledek získávají oba týmy po 1 bodu.

8.1 Doplňte tabulku:

Počet týmů v turnaji	3	4	5	6
Počet zápasů každého týmu				5
Celkový počet zápasů v turnaji				15
Minimální počet bodů, které může tým v turnaji získat				0
Maximální počet bodů, které může tým v turnaji získat				15
Minimální počet bodů, které mohou týmy získat celkem				30
Maximální počet bodů, které mohou týmy získat celkem				45

8.2 Každé utkání se hraje na 2 x 15 minut. Mezi jednotlivými poločasy i utkáními je pauza 5 minut. Jaký je největší počet týmů, které mohou na turnaji hrát, když se celý turnaj má odehrát na jednom hřišti během odpoledne od 13 hodin nejvýše do 18 hodin?

Úloha 9

Ze zápalek můžeme sestavit „housenku“, která má určitý počet „článků“.

1 článek



2 články



3 články



4 články



atd.

9.1 Doplňte do tabulky, kolik zápalek je třeba na sestavení housenky s daným počtem článků:

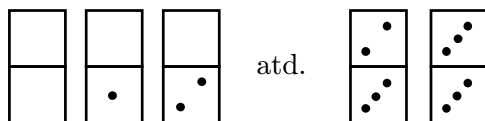
Počet článků	1	2	3	4	5	6
Počet zápalek	4	7				

9.2 Kolik potřebujeme zápalek na sestavení housenky, která má 20 článků?

9.3 Kolik potřebujeme zápalek na sestavení housenky, která má 150 článků?

Úloha 10

Hra podobná dominu se hraje s kameny, které mají dvě čtvercová pole. Na každém poli mohou být 3 tečky nebo 2 tečky nebo 1 tečka nebo tam není žádná tečka. Žádné dva kameny nejsou stejné, každé dvojici čísel odpovídá jeden kámen.



10.1 Kolik je v této hře celkem kamenů?

10.2 Pro každý kámen můžeme sečtením zjistit, kolik je na něm teček na obou polích celkem.

Doplňte do tabulky, na kolika kamenech je celkový počet teček na obou polích roven danému číslu:

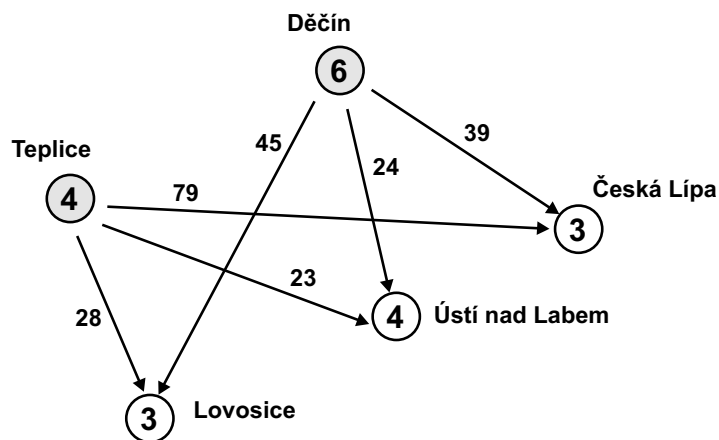
	Celkový počet teček na obou polích						
	0	1	2	3	4	5	6
Počet kamenů							

10.3 Kolik teček je na všech kamenech dohromady?

Úloha 11

Firma má stavební materiál ve dvou skladech, v Teplicích má 4 tuny materiálu a v Děčíně 6 tun. Každý sklad užívá pro rozvoz materiálu své auto o nosnosti 1 tuny (jezdí tam a zpět).

Materiál potřebuje dodat odběratelům do Lovosic (3 tuny), Ústí nad Labem (4 tuny) a do České Lípy (3 tuny). Na schematickém nákresu vidíte polohu měst, skladovaná množství a požadavky odběratelů. U každé trasy mezi skladem a odběratelem je vyznačena vzdálenost v kilometrech.



Navrhněte takový způsob rozvozu materiálu, aby se nepřevážel zbytečně daleko. Vypočítejte potřebné údaje a vyplňte tabulku tak, aby celkový počet ujetých kilometrů byl co nejmenší.

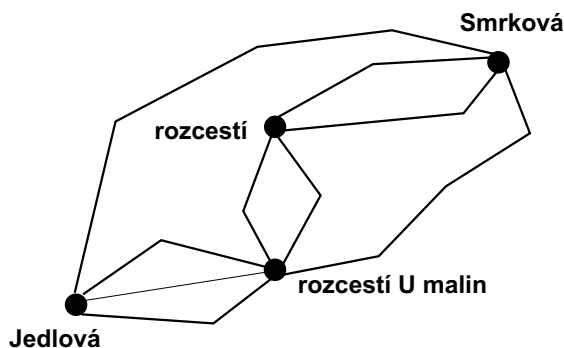
Trasa	Přepravované množství (t)	Počet jízd	Celkem ujetá vzdálenost tam i zpět (km)
Děčín – Česká Lípa			
Děčín – Lovosice			
Děčín – Ústí nad Labem			
Teplice – Česká Lípa			
Teplice – Lovosice			
Teplice – Ústí nad Labem			
Celkem			

Úloha 12

Kolik různých možností mají turisté pro volbu trasy ze Smrkové do Jedlové, chtějí-li projít rozcestím U malin?

(Trasy se považují za různé, pokud se liší alespoň v jednom úseku. Předpokládáme, že turisté se nebudou vracet.)

- A) 9 možností
- B) 17 možností
- C) 21 možností
- D) jiný počet možností

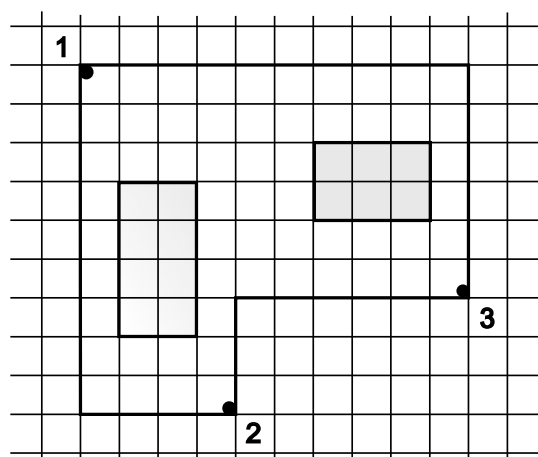


Úloha 13

Na plánu je znázorněn vojenský objekt ohraničený plotem, uvnitř objektu jsou dva sklady, které mají na všech stěnách okna.

Každý čtvereček na plánu má ve skutečnosti délku strany 10 metrů.

Vojáci mají pro střežení objektu určena tři stanoviště v rozích objektu. Jsou označena čísla 1, 2 a 3. Strážný na stanovišti nevidí ani přes vysoký plot ani přes budovy skladů.



13.1 Jaká je ve skutečnosti délka plotu?

13.2 Jaká je ve skutečnosti celková plocha objektu (v arech)?

13.3 Jaká je ve skutečnosti celková plocha zastavěná sklady (v arech)?

13.4 Vidí na každou část plotu alespoň jeden ze strážných?

ANO–NE

13.5 Vidí na každé okno alespoň jeden ze strážných?

ANO–NE

13.6 Vidí na každé nezastavěné místo alespoň jeden ze strážných?

ANO–NE

13.7 Vidí na některé nezastavěné místo všichni strážní?

ANO–NE

13.8 Vidí na sebe někteří dva ze strážných?

ANO–NE

13.9 Vyznačte v obrázku hranice oblasti, kam vidí strážný ze stanoviště 1.

13.10 Vyznačte v obrázku hranice oblasti, kam vidí oba strážní ze stanovišť 1 a 2.

13.11 Vyznačte v obrázku hranice oblasti, kam vidí pouze strážný ze stanoviště 1.

Úloha 14

Doplňte místo hvězdiček číslice tak, aby vznikly správné zápisy sčítání a násobení:

14.1

$$\begin{array}{r} 3 * 3 * \\ + * 7 * 7 \\ \hline 1 2 3 4 5 \end{array}$$

14.2

$$\begin{array}{r} 3 * * \\ \times * * 3 \\ \hline * * * \\ * * * \\ \hline * * * * * 3 \end{array}$$

OČEKÁVANÝ VÝSTUP PODLE RVP ZV

29. žák řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí

Úloha 1

- 1.1 Těleso má čtyři stěny. Tři z těchto stěn jsou shodné pravoúhlé rovnoramenné trojúhelníky. Jaký tvar má jeho čtvrtá stěna?
- 1.2 Těleso má sedm stěn. Šest z těchto stěn, které se stýkají v jednom vrcholu, jsou shodné rovnoramenné trojúhelníky. Jaký tvar má jeho sedmá stěna?
- 1.3 Těleso má osm stěn. Jedna z nich je pravidelný šestiúhelník. Dalších šest stěn jsou čtverce. Jaký tvar má jeho osmá stěna?

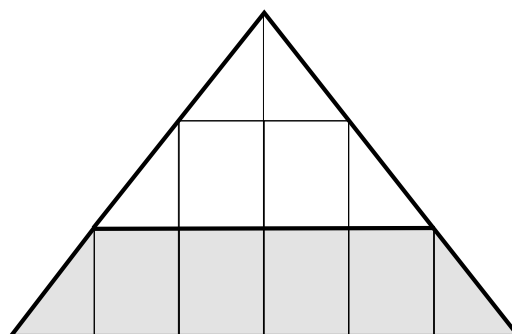
Úloha 2

Cheopsova pyramida má tvar pravidelného čtyřbokého jehlanu.

Délka hrany podstavy je 231 metrů, výška pyramidy je 147 metrů.

Na její stavbu bylo použito asi 2 300 000 kamenných bloků. Šedá část v nárysu pyramidy představuje rozestavěnou část, která dosahuje do jedné třetiny celkové výšky pyramidy.

- 2.1 Jaký je objem celé pyramidy?
- 2.2 Jak dlouhá byla strana horní čtvercové stěny rozestavěné části?
- 2.3 Jak velký objem museli stavitelé ještě dostavět k rozestavěné části?
- 2.4 Jak velký objem má rozestavěná část?
- 2.5 Kolik kamenných bloků již stavitelé použili v rozestavěné části?



Úloha 3

Z cihel o rozměrech 30 cm × 15 cm × 5 cm je vystavěn válcový komín o průměru 2 m a výšce 5 m. Cihly se kladou do jednotlivých vrstev „na délku“.

- 3.1 Kolik je přibližně cihel v jedné vrstvě?
- 3.2 Kolik bude mít komín přibližně vrstev, když mezera pro maltu mezi vrstvami je asi 1 cm?
- 3.3 Kolik cihel se přibližně na celý komín spotřebuje?

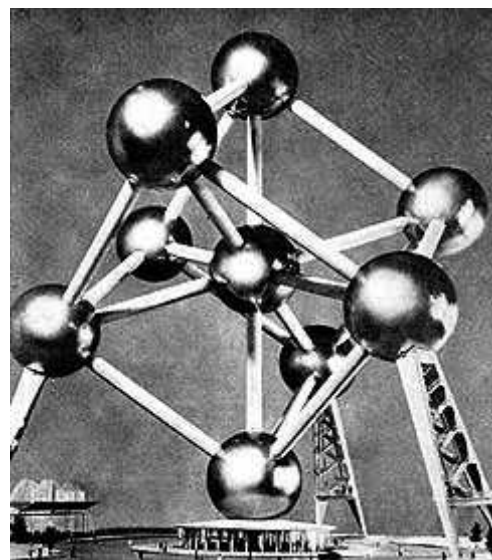
Úloha 4

Atomium v Bruselu je stavba sestávající z 9 koulí o průměru 18 metrů propojených válcovými chodbami.

Středy osmi z těchto koulí jsou umístěny ve vrcholech krychle se svislou tělesovou úhlopříčkou, devátá koule má střed ve středu krychle.

Propojovací válcové chodby jsou jednak v hranách krychle, jednak spojují prostřední kouli se všemi ostatními koulemi. Výška od nejnižšího bodu spodní koule k nejvyššímu bodu horní koule je 100 metrů.

- 4.1 Kolik je celkem propojovacích chodeb?
- 4.2 Jak dlouhá je chodba spojující prostřední kouli s některou koulí ve vrcholu krychle?
- 4.3 Jak dlouhá je chodba spojující dvě koule ve vrcholech krychle?



Úloha 5

Dřevěné krychle s délkami hran 2 cm, 3 cm, 4 cm a 5 cm jsou natřeny červenou barvou. Každou z krychlí rozřežeme na krychličky o délce hrany 1 cm.

Doplňte do tabulky počty krychliček, které budou mít daný počet červených stěn.

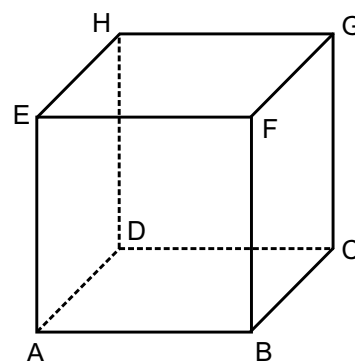
Délka hrany původní krychle		2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Počet krychliček, které mají:	3 červené stěny				
	2 červené stěny				
	žádnou červenou stěnu				
	1 červenou stěnu				
Celkový počet krychliček					

Úloha 6

Je dána krychle $ABCDEFGH$.

Z trojúhelníků, které mají jeden vrchol A a další dva vrcholy leží ve vrcholech krychle, vyberte alespoň jeden, který má požadovanou vlastnost:

- 6.1 pravoúhlý rovnoramenný trojúhelník
- 6.2 pravoúhlý trojúhelník se stranami různých délek
- 6.3 rovnostranný trojúhelník



Úloha 7

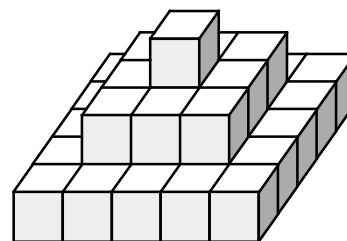
Pojmenujte těleso, jehož povrch tvoří:

- 7.1 šest čtverců
- 7.2 čtverec a čtyři rovnoramenné trojúhelníky
- 7.3 dva pětiúhelníky a pět obdélníků
- 7.4 čtyři rovnostranné trojúhelníky
- 7.5 šest po dvou shodných obdélníků

Úloha 8

Pyramida na obrázku má tři patra a je složena z krychliček s hranou délky 1 cm.

- 8.1 Z kolika krychliček se skládá?
- 8.2 Jaký má objem?
- 8.3 Jaký má povrch?
- 8.4 Představte si podobnou pyramidu, která má o jedno patro více, tedy která má čtyři patra.
Jaký má tato nová pyramida objem a povrch?



Úloha 9

Na obrázku je znázorněna střecha domu.

Všechny její části svírají s vodorovnou rovinou úhel 45° .

9.1 Jaká je výška střechy v ?

9.2 Jak dlouhý je hřeben střechy h ?

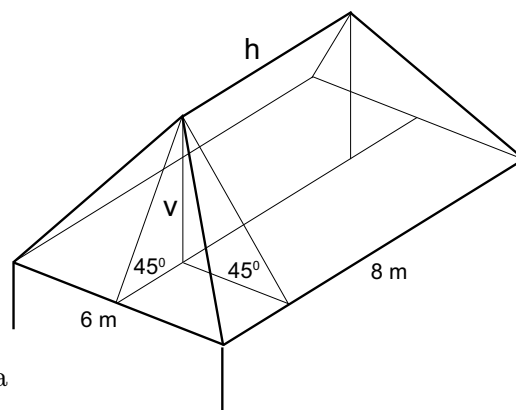
9.3 Vypočítejte obsah trojúhelníkové části střechy.

9.4 Vypočítejte obsah lichoběžníkové části střechy.

9.5 Vypočítejte celkovou plochu střechy.

9.6 Vypočítejte objem půdy.

9.7 Narýsujte ve vhodném měřítku síť tělesa, jehož podstava je podlaha půdy a plášť tvoří čtyři části střechy.



Úloha 10

Tělesa v tabulce jsou pouze hranoly a jehlany.

Doplňte tabulku podle vzoru:

Název tělesa	Počet jeho:	
	vrcholů	stěn
čtyřboký hranol	8	6
trojboký jehlan		4
pětiboký hranol		
	6	6
	6	5
	5	5

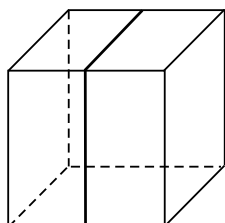
Úloha 11

Na obrázcích jsou znázorněny viditelné části řezů krychle různými rovinami.

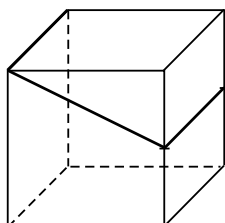
Roviny řezů jsou určeny vrcholy krychle, popřípadě středy hran krychle.

Dorýsujte do každého obrázku neviditelné strany rovinného řezu a z nabízených odpovědí vyberte skutečný tvar řezu.

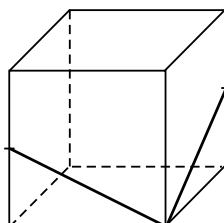
11.1



11.2



11.3



- A) obdélník
- B) trojúhelník
- C) kosodélník
- D) pětiúhelník
- E) kosočtverec
- F) čtverec

Reference

- [1] Netradiční úlohy, Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA
Oddělení mezinárodních výzkumů, Ústav pro informace ve vzdělávání, 2006.
- [2] Brož, F. a kol.: Očekávané výstupy v RVP ZV z českého jazyka a literatury ve světle testových úloh. Ústav pro informace ve vzdělávání, 2006.
- [3] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
Výzkumný ústav pedagogický, 2005
- [4] Chrástka, M.: Didaktické testy.
Paido, edice pedagogické literatury, Brno 1999.
- [5] Cihlár, J., Zelenka, M.: Řada učebnic matematiky pro 6.-9. třídu ZŠ.
Pythagoras Publishing, a. s. Praha 1998.
- [6] Úlohy z testů programů Centra pro zjišťování výsledků vzdělávání v letech 2001–2007
 - a) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků 9. tříd ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií
 - b) Hodnocení výsledků vzdělávání žáků 5. tříd ZŠ
 - c) Krok za krokem k nové maturitě
- [7] Řídká, E.: Srovnatelnost testů in „Ani jeden matematický talent nazmar 2007“.
(ed. Zhouf J.), Praha: Pedagogická fakulta UK, 2007, s. 168–178.
- [8] Cihlár, J., Chodovský, J., Zelenka, M.: Matematika a její aplikace ve spojení s ICT na 2. stupni ZŠ.
[www.zsvodajem.cz/projekty SIPVZ](http://www.zsvodajem.cz/projekty/SIPVZ), Ústí nad Labem 2004.
- [9] Cihlár, J., Chodovský, J., Zelenka, M.: Matematické projekty s využitím ICT na 2. stupni ZŠ.
[www.zsvodajem.cz/projekty SIPVZ](http://www.zsvodajem.cz/projekty/SIPVZ): Ústí nad Labem 2005.

Očekávané výstupy v RVP ZV z matematiky ve světle testových úloh

První vydání

Vydal: Ústav pro informace ve vzdělávání
divize Nakladatelství Tauris,
Senovážné náměstí 26, Praha 1

Náklad: 8 000 výtisků

Rok vydání: 2007

Grafická úprava: Ing. Antonín Karolík a ÚIV–divize Nakladatelství Tauris

Tisk: K. P. R., s. r. o.

www.uiv.cz

ISBN 978-80-211-0544-7