

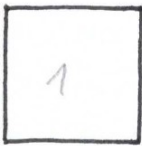
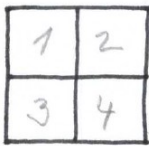
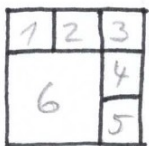
Přílohy

Příloha I: Zadání úloh zařazených do předvýzkumu

TEST A

Úloha 1A

Anička je milovnicí plátkového sýra. Jednoho dne si vymyslela hru, že každý den rozdělí čtvercový plátek sýra na tolik čtverců (ne nutně stejně velkých), kolikátý den experiment trvá. Svoje zkoumání si Anička zaznamenávala do přehledné tabulky.

1. den	2. den	3. den	4. den	5. den	6. den
	Nelze. čtverec nelze rozdělit na 2 čtver- ce.	Nelze. Ani na 3 čtverce nelze 1 čtverec rozdělit.		Nelze. čtverec nelze rozdělit na 5 čtve- rců.	

- Jak bude dělení vypadat 7. a 8. den experimentu?
- Najdi alespoň 2 způsoby, jak mohla Anička svůj čtvercový plátek sýra rozdělít 9. den.
- Jak dlouho bude Aničce experiment trvat, než narazí na neexistující dělení jako tomu bylo 2., 3. a 5. den? Svoji odpověď vysvětli.

Inspirováno úlohou rozdělení čtverců na čtverce (Kopka, 2013, s. 177-179).

Strategie: konkretizace a zobecnění, analogie a další

Úloha 2A

V kolika vrstvách bude narovnáno 36 trubek, jestliže jsou narovnány na sobě, přičemž v horní vrstvě je jedna trubka a v každé spodní vrstvě vždy o jednu trubku více?

Zdroj: GAČR č. 407/12/1939

Možná strategie: grafická cesta, přeformulování problému na počítání se řadami a částečnými součty

Úloha 3A

Myslím si číslo. Když sečtu jeho čtvrtinu s jeho třemi pětinami, dostanu 34. Které číslo si myslím?

Zdroj: Odvárko, Kadleček, 1999, str. 38

Možné strategie: přeformulování problému, Pokus-ověření-korekce

Úloha 4A

V krabici jsou jen červené a zelené kuličky. Z každých 5 kuliček, které vytáhneme, je alespoň jedna červená. Z každých 6 kuliček, které vytáhneme, je alespoň jedna zelená. Urči největší možný počet kuliček v krabici.

Zdroj: Matematický klokan 2017, Benjamín, s. 30

Možné strategie: Dirichletův princip

TEST B

Úloha 1B

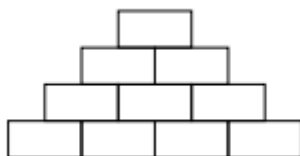
Speciální hrací kostka má na šesti stěnách různá čísla. Součet čísel na každých dvou protilehlých stěnách je shodný. Na pěti stěnách jsou čísla 5, 6, 9, 11 a 14. Které z čísel je na šesté stěně?

Zdroj: Matematický klokan 2017, Benjamín, s. 28

Strategie: přeformulování problému – od každého čísla odečtu 4 – 1,2,5,7,10, systematické experimentování

Úloha 2B

Honza vepíše přirozená čísla do polí pyramidy. Pokud pole neleží ve spodní řadě, je v něm zapsána hodnota součtu dvou čísel v polích bezprostředně pod ním. Urči nejvyšší počet lichých čísel, které může Honza do pyramidy vepsat.



Možné strategie: konkretizace a zobecnění, systematické experimentování

Zdroj: Matematický klokan 2017, Benjamín, s. 30

Úloha 3B

Tři pocestní se zastavili v hospůdce Na samotě. Zatímco čekali, až jim hostinský přinese večeři, všichni usnuli. Když se probudil první z nich, uviděl na stole mísu s koláči, třetinu z nich snědl a opět usnul. Za chvíli se probudil další, ale nevěděl, že se první pocestný už najedl, snědl tedy třetinu toho, co zbylo na míse. Když se probudil třetí pocestný, našel na míse 8 koláčů. Kolik koláčů bylo na míse původně?

Zdroj: GAČR č. 407/12/1939

Možné strategie: cesta zpět, grafické znázornění, užití falešného předpokladu

Úloha 4B:

Na rybníce rostou lekníny. Každý týden se jejich počet zdvojnásobí. Celá hladina se pokryje za 10 týdnů. Za kolik týdnů se pokryje polovina plochy hladiny?

Zdroj: GAČR č. 407/12/1939

Možné strategie: cesta zpět, grafická cesta, systematické experimentování

TEST C

Úloha 1C

Na planetě Drakon žijí draci a drakouši. Drak má 7 hlav a 5 nohou a drakouš má 3 hlavy a 5 nohou. Astronauti na planině napočítali 103 hlav a 85 nohou. Kolik draků a kolik drakoušů astronauti viděli?

Zdroj: Kopka, 2013, s. 32 upraveno

Možné strategie: grafické znázornění, Pokus-Ověření-Korekce

Úloha 2C

Velká táborová hra začala v 9 hodin. Družstvo Lišek podávalo hlášení vždy po 45 minutách, družstvo Tučňáků vždy po hodině a družstvo Vlčat po každé půlhodině. Hra skončila v 17 hodin 30 minut.

Urči, kolikrát podávala hlášení zároveň družstva

- a) Tučňáků a Vlčat,**
- b) Lišek a Tučňáků,**
- c) Lišek a Vlčat,**
- d) Lišek, Tučňáků a Vlčat.**

Zdroj: Odvárko, Kadleček, 2010, str. 132

Možné strategie: grafické znázornění, rozklad na jednodušší případy, symetrie

Úloha 3C

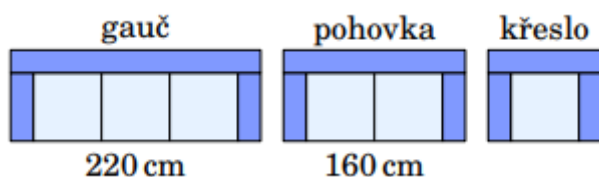
Je dán trojúhelník ABC . Vepište do tohoto trojúhelníku čtverec $KLMN$ tak, aby strana KL ležela na straně AB , vrchol M na straně BC a vrchol N na straně AC .

Zdroj: Kopka, 2013, s. 55

Možná strategie: vypuštění podmínky

Úloha 4C

V obchodě s nábytkem prodávají sedací soupravu. Obsahuje gauč, pohovku a křeslo vyrobené z jednotlivých dílů, jak vidíš vpravo. Šířka gauče je 220 cm, šířka pohovky je 160 cm. Vypočítej šířku křesla.



Zdroj: Matematický klokan 2017, Benjamín, s. 28

Strategie: Rozložení na jednodušší případy, analogie

TEST D

Úloha 1D

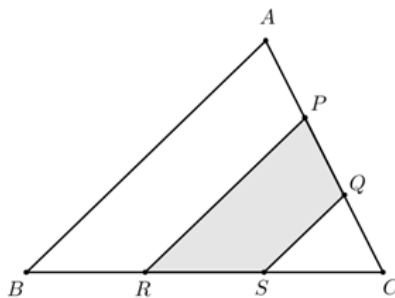
Část lístků do divadla pro děti stála 11 Kč a část byla po 8 Kč. Kolik bylo kterých, jestliže celková cena za 97 lístků byla 965 Kč?

Možné strategie: grafické znázornění, Pokus-Ověření-Korekce

Zdroj: GAČR č. 407/12/1939

Úloha 2D

Trojúhelník ABC na obrázku 1 má jednotkový obsah. Body P, Q, R, S dělí strany AC a BC na tři stejně velké části. Jaká je plocha vybarveného čtyřúhelníku?



Obr. 1

Zdroj: Horenský, 2007, str. 29/6.

Strategie: zavedení pomocného prvku, konkretizace – zobecnění, grafické řešení

Úloha 3D

Při jízdě na dálnici se mi objevilo na počítadle kilometrů zajímavé symetrické číslo: 24942.

Po dvou hodinách jízdy se opět objevilo symetrické číslo. Které? Jel jsem podle předpisů?

Zdroj: GAČR č. 407/12/1939

Možné strategie: systematické experimentování

Úloha 4D

Který zlomek je větší $\frac{21}{22}$ nebo $\frac{22}{23}$?

Zdroj: inspirace úlohou z GAČR č. 407/12/1939

Strategie: Analogie, přeformulování problému

Zdroje:

1) ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Pracovní sešit z matematiky: soubor úloh pro 6. ročník základní školy*. Dotisk 3. vyd. Praha: Prometheus, 2010. ISBN 978-80-7196-288-5.

2) ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK. *Pracovní sešit z matematiky pro 7. ročník základní školy*. Praha: Prometheus, 1999. ISBN 80-7196-162-0.

3) Úlohy z výzkumu GAČR č. 407/12/1939 Rozvíjení kultury řešení matematických problémů ve školské praxi.

4) KOPKA, Jan. *Umění řešit matematické problémy*. Praha: HAV, 2013. ISBN 978-80-903625-5-0.

5) *Matematický klokan*. Olomouc: Jednota českých matematiků a fyziků, pobočka Olomouc, 2017. ISBN 978-80-244-5178-7. ISSN 2533-3305. Dostupné z: https://matematickyklokan.net/phocadownload/sborniky/sbornik_klokan_2017.pdf

6) HORENSKÝ, Radek. *Počítejte s Klokánem: kategorie "Junior" : sbírka úloh s řešením pro 1. a 2. ročník SŠ z mezinárodní soutěže Matematický klokan 2000-2004*. Olomouc: Prodos, 2007. ISBN 9788072301799.

Příloha II: Úlohy zařazené do předvýzkumu a bodový zisk žáků

Úloha	Průměrná úspěšnost	Počet řešitelů	2 body	1 bod	0 bodů	neřešil/a
2A	1,80	12	8	2	0	2
1B	1,60	11	8	0	2	1
2Ca	1,27	12	7	0	4	1
3D	1,25	11	4	2	2	3
1Ab	1,18	12	3	7	1	1
2D	1,14	11	3	2	2	4
4C	1,00	12	5	0	5	2
2B	0,82	11	3	3	5	0
2Cb	0,73	12	4	0	7	1
4D	0,73	11	4	0	7	0
3A	0,67	12	2	0	4	6
1C	0,64	12	2	3	6	1
1Aa	0,58	12	0	7	5	0
2Cc	0,55	12	3	0	8	1
2Cd	0,55	12	3	0	8	1
4B	0,36	11	2	0	9	0
1D	0,20	11	1	0	9	1
3B	0,18	11	1	0	10	0
1Ac	0,00	12	0	0	3	9
4A	0,00	12	0	0	9	3
3C	0,00	12	0	0	12	0

Výpočet průměrné úspěšnosti: součet bodů vydělený počtem řešitelů bez neřešitelů

Příloha III: Strategie řešení úloh z předvýzkumu

Úloha	Počet řešitelů	Přímá cesta	Správně	Pokus	Správně	Heuristika	Správně	Neřešeno
2A	12	3	3	0	0	7	5	2
3A	12	0	0	1	0	6	2	5
4A	12	0	0	4	0	5	0	3
1B	11	1	1	5	3	4	4	1
2B	11	0	0	4	2	7	2	0
3B	11	0	0	4	0	7	1	0
4B	11	6	0	0	0	5	2	0
1C	12	1	0	5	1	5	1	1
2Ca	12	3	1	2	2	6	4	1
2Cb	12	3	1	2	0	6	3	1
2Cc	12	3	1	2	1	6	1	1
2Cd	12	3	1	2	0	6	2	1
4C	12	3	3	5	1	2	1	2
1D	11	0	0	9	0	1	1	1
2D	11	4	2	1	1	2	0	4
3D	11	2	0	2	2	4	2	3
4D	11	0	0	4	3	7	1	0
suma	196	32	13	52	16	86	32	26
Podíl strategií		16 %		27 %		44 %		13 %

Příloha IV: Heuristické strategie řešení úloh z předvýzkumu

Úloha	Počet řešitelů	Počet správných řešení	Neřešeno	Heuristika	Správně	Podíl HS na všech řešeních	Podíl HS na správných řešeních
2A	12	8	2	7	5	70%	63%
3A	12	2	5	6	2	86%	100%
4A	12	0	3	5	0	56%	0%
1B	11	8	1	4	4	40%	50%
2B	11	4	0	7	2	64%	50%
3B	11	1	0	7	1	64%	100%
4B	11	2	0	5	2	45%	100%
1C	12	2	1	5	1	45%	50%
2Ca	12	7	1	6	4	55%	57%
2Cb	12	4	1	6	3	55%	75%
2Cc	12	3	1	6	1	55%	33%
2Cd	12	3	1	6	2	55%	67%
4C	12	5	2	2	1	20%	20%
1D	11	1	1	1	1	10%	100%
2D	11	3	4	2	0	29%	0%
3D	11	4	3	4	2	50%	50%
4D	11	4	0	7	1	64%	25%

Příloha V: Typologický dotazník

TYPOLOGICKÝ DOTAZNÍK

1) Pokud by sis z testu mohl vybrat pouze 3 úlohy a řešit jen ty, jakou úlohu by sis NEvybral a proč?

2) Představ si, že by ti učitel zadal následující úkol: „Vymysli nějakou úlohu pro spolužáka.“ Jaká by byla tvoje klasická reakce? (zakroužkuj pouze 1 variantu, která tě lépe vystihuje)

- Nevím, co přesně dělat, zadání je moc obecné.
- Hurá, můžu vymyslet úplně cokoliv, zadání mě nijak neomezuje.

3) Když je v zadání úlohy psáno, že máš hledat více řešení dané úlohy:

- Jsem rád/a, aspoň můžu konečně vymýšlet nové postupy a hledat další výsledky.
- Nechápu, proč bych měl/a hledat další řešení, když jsem už jedno našel/našla.

4) Procvičovací úlohy

- Rád/a řeším úlohy, kde lze použít nějaké známé pravidlo, postup a jednoduše dojít k výsledku.
- Nebaví mě řešit úlohy, u kterých už jsem objevil/a postup řešení. Opakovat stále stejné postupy, pravidla je ztráta času. Mám radši nové výzvy.

5) Netradiční úlohy

- Rád/a řeším nové a komplikované úlohy, které jsou pro mě úplně nové a musím vyzkoumat, jak na to.
- Radši řeším úlohy, kde mohu použít něco, co už znám z dřívějších hodin matematiky. Nebráním se řešení procvičovacích úloh, díky kterým si lépe zapamatuji postup řešení.

6) Oceňuji, když nám učitel vysvětluje,

- K čemu probíranou látku využijeme v praxi/ mimo školu/ v životě.
- Jak probíraná látka zapadá do celé matematiky a matematické teorie. Jaká další témata na to navazují.

7) Ve volných chvílích více přemýšlím o tom,

- Co bylo.
- Co bude nebo by mohlo být.

8) Mám radši lidi, kteří

- Přesně dodržují pravidla, drží se tak zvaně při zdi, zabývají se detaily.
- Pravidla neřeší, mají hlavu tak zvaně v oblacích a fantazírují, zajímá je význam věcí.

9) Když si mám do školy připravit úkol, referát, projekt, který vyžaduje hodně času na domácí přípravu, dělám ho radši:

- S předstihem, průběžně, aby ses vyvaroval/a stresu a vyčerpání, když to necháš až na poslední večer před odevzdáním.
- Na poslední chvíli, protože jsi promýšlel spoustu variant, jak k úkolu přistoupit, nebo protože pracuješ rád pod tlakem, kdy tě napadají ty nejlepší věci.

10) Lépe se učím nové věci,

- Když si je mohu vyzkoušet na konkrétních příkladech.
- Když řeším zajímavé úlohy, které jsou pro mě výzvou. Baví mě hledat jednodušší a rychlejší řešení, než mají spolužáci.

POKYN K VYPLNĚNÍ DOTAZNÍKU

Je úplně normální, že všichni lidé nejsou stejní, ale to neznamená, že je vždy někdo lepší a někdo horší. Jsme prostě různí. Dvě varianty odpovědí na předchozí otázky neznamenají, že jedna odpověď je správně a druhá špatně, pouze ukazují, že každý se učíme jinak, je pro nás důležité něco jiného. Nesnažte se tedy prosím odpovídat tak, jak si myslíte, že by to mělo být správně. Odpovídejte prosím upřímně sami za sebe.

U každé otázky bez velkého přemýšlení **vyberte jen jednu odpověď**. Pokud si myslíte, že na vás platí obě dvě, vyberte tu, která vám vyhovuje více, nebo naopak tu, která je méně nepřesná. Rozdíl může být velmi malý, ale přesto jednu z variant preferujete ve svém chování častěji než druhou.

Vyhodnocení (část pouze pro vyhodnocovatele dotazníku)

Označíme-li první nabízenou odpověď jako a a druhou nabízenou odpověď jako b , pak intuitivní žáci skórují při zaškrtnutí odpovědí: 2b, 3a, 4b, 5a, 6b, 7b, 8b, 9b, 10b. V opačných případech skórují smysloví žáci: 2a, 3b, 4a, 5b, 6a, 7a, 8a, 9a, 10a.

Příloha VI: Zadání testů F a G z hlavního výzkumu

TEST F

Úloha 1F

Zjednodušte: (Výsledný výraz nesmí obsahovat závorky).

1.1

$$(-r \cdot s) - 3(r - s)^2 + 3r \cdot (r - s) =$$

1.2

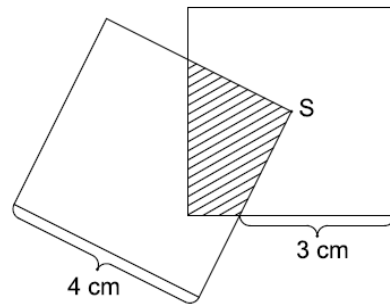
$$3m - \frac{m}{2} \cdot (2 - m) - \frac{m^2}{2} =$$

Úloha 2F

Na planetě Drakon žijí draci a drakouši. Drak má 7 hlav a 5 nohou a drakouš má 3 hlavy a 5 nohou. Astronauti na planině napočítali 103 hlav a 85 nohou. Kolik draků a kolik drakoušů astronauti viděli?

Úloha 3F

Vypočítejte obsah vyšrafovaného čtyřúhelníku, který je průnikem shodných čtverců podle obrázku 1. S je střed čtverce.



Obr. 1

Úloha 4F

**Při jízdě na dálnici se mi objevilo na počítadle kilometrů zajímavé symetrické číslo: 24942.
Po dvou hodinách jízdy se opět objevilo symetrické číslo. Které? Jel jsem podle předpisů?
Pokud existují další řešení, najdi je.**

TEST G

Úloha 1G

Řešte rovnici:

1.1

$$13 \cdot (2x + 3) = 7 \cdot \left(-\frac{1}{7}x + 2\right) - 2$$

1.2

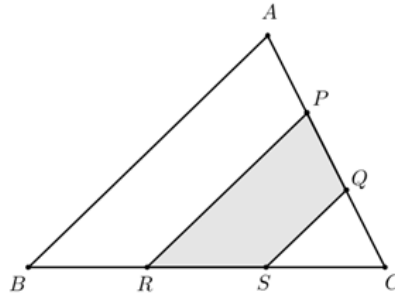
$$\frac{t - 7}{8} + 2 = \frac{1}{4} \cdot (3 - t)$$

Úloha 2G

Část lístků do divadla pro děti stála 11 Kč a část byla po 8 Kč. Kolik bylo kterých, jestliže celková cena za 97 lístků byla 965 Kč?

Úloha 3G

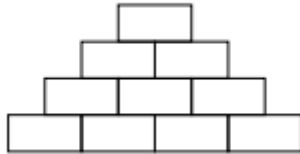
Trojúhelník ABC na obrázku 1 má jednotkový obsah. Body P, Q, R, S dělí strany AC a BC na tři stejně velké části. Jaká je plocha vybarveného čtyřúhelníku?



Obr. 1

Úloha 4G

Honza vepisuje přirozená čísla do polí pyramidy. Pokud pole neleží ve spodní řadě, je v něm zapsána hodnota součtu dvou čísel v polích bezprostředně pod ním. Urči nejvyšší počet lichých čísel, které může Honza do pyramidy vepsat.



Příloha VII: Osobnostní dotazník

Zdroj: Čakrt, 1996, str. 29-34

Otázky zjišťující preferenci smyslů (S) a intuice (I):

1, 6, 10, 14, 18, 22, 25, 30, 34, 38, 42, 47.

Pokyny

U každé položky bez velkého přemýšlení zakroužkujte buď a, nebo b. Pokud cítíte, že pro vás platí obě varianty, rozhodněte se pro tu, která vám více vyhovuje, popř. vynechte tu, která vám více nevyhovuje, i kdyby rozdíl byl pouze velmi nepatrný.

1. Raději:

- a. řešíte nový a komplikovaný problém (I)
- b. pracujete na něčem, co jste dělali dříve (S)

6. Jako ředitel/ka firmy byste od svých podřízených přivítala spíše:

- a. zprávu o tom, jak jejich oddělení přispělo firmě jako celku (I)
- b. zprávu o tom, jak si jejich oddělení vedlo samo o sobě (S)

10. Zajímá vás více:

- a. to, co bylo a co je (S)
- b. co může být (I)

14. Je horší:

- a. „mít hlavu v oblacích“ (S)
- b. „držet se při zdi“ (I)

18. Když diskutujete o problému se svými kolegy, je pro vás snadné:

- a. vidět věci „v širším rámci“ (I)
- b. postřehnout zvláštnosti a specifické rysy dané situace (S)

22. Když pracujete na přidělené práci, máte tendenci k:

- a. plynulé a nepřetržité práci (S)
- b. práci s velkými výdeji energie a následnými „prostoji“ (I)

25. Řekli byste o sobě, že vaší silnou stránkou je spíše:

- a. smysl pro realitu (S)
- b. představivost (I)

30. Řekli byste, že jste spíše:

- a. důvtipní (I)
- b. praktičtí (S)

34. Na jednáních vás pohoršují spíše lidé, kteří:

- a. přicházejí s mnoha nejasně načrtnutými, nepromyšlenými nápady (S)
- b. prodlužují jednání mnoha praktickými podrobnostmi (I)

38. Když něco čtete, obvykle:

- a. se soustředíte ve svých úvahách na to, co je v daném textu napsáno (S)
- b. čtete mezi řádky a vztahujete slova i k jiným námětům a tématům (I)

42. V písemném projevu dáváte přednost:

- a. věcnému stylu (S)
- b. obraznému, metaforickému stylu (I)

47. Spolehnete se spíše na svou:

- a. zkušenost (S)
- b. intuici a tušení (I)

Vyhodnocení (část pouze pro vyhodnocovatele dotazníku)

Intuitivní: 1a, 6a, 10b, 14b, 18a, 22b, 25b, 30a, 34b, 38b, 42b, 47b

Smysloví: 1b, 6b, 10a, 14a, 18b, 22a, 25a, 30b, 34a, 38a, 42a, 47a