

Rada Soutěže Adama Riese
ve Spolku Adama Riese e.V. Annaberg-Buchholz



Matematická soutěž „Adam Ries“ 2003

Sbírka příkladů
pro práci s kostkami a k počítání

vydavatel:
Dr. Norman Bitterlich
D-09114 Chemnitz, Draisdorfer Str. 21
e-mail: norman.bitterlich@t-online.de

Úvod

V únoru 1981 se uskutečnila první Soutěž Adama Riese pro žáky páté třídy ve městě Annaberg-Buchholz. Toto porovnání výkonů v rámci regionu podpořilo s úspěchem stimulaci ke špičkovým výkonům u matematicky nadaných žáků ve vládním okrsku Saská Kamenice: v listině nositelů cen z mezinárodních matematických olympiád jsou uvedena jména bývalých účastníků Soutěže Adama Riese jako Dr. Gerd Kunert (28. IMO), André Pönitz (30. IMO), Dr. Torsten Erhardt (31. IMO), Dr. Rüdiger Belch (30. und 31. IMO) a Nico Düvelmeyer (36. IMO).

Při příležitosti 500. výročí narození Adama Riese v roce 1992 se Spolek Adama Riese, e.V.¹, stal nositelem této soutěže. Nabídka k porovnání výkonů byla poté vypsána v Bavorsku/Horních Frankách, Durynsku a v Sasku, kde jako pořadatelé působila města Staffelstein (místo narození Adama Riese), Erfurt (zde poprvé pracoval jako matematik) a Annaberg-Buchholz (kde jako matematik dlouhodobě působil). Od roku 1994 se soutěže účastní také žáci z České Republiky.

V zájmu sjednocení podpory špičkových výkonů v matematice a podpory všeobecné matematické gramotnosti probíhá soutěž ve 3 kolech:

1. stupeň: soutěž domácích úkolů a klousur na úrovni jednotlivých zemí (prosinec až únor)
2. stupeň: soutěž klousur pro 50 nejúspěšnějších účastníků 1. kola (v rámci jednotlivých zemí) (březen/duben)
3. stupeň: soutěž klousur pro 10 nejlepších žáků ze soutěží jednotlivých zemí (soutěž čtyř zemí) (duben/květen)

Soutěž klousur se dělí na dvě části. V první, která trvá 90 minut, se jedná o exaktní znázornění řešení tří obsáhlých problémových matematických úloh, v němž musí být všechny výpovědi jasné formulovány a zdůvodněny. Ve druhé části dostanou žáci soubory úkolů s rozmanitými úlohami na přemýšlení a pro práci s kostkami. Pro každý komplex úloh je vymezen čas (10 až 15 minut), stačí však uvést pouze výsledek, ke kterému je možno dojít skládáním a pokládáním kostek, různými kombinacemi a úvahami nebo výpočtem z paměti. Obě části se započítávají do celkového hodnocení.

¹ www.adam-ries-bund.de

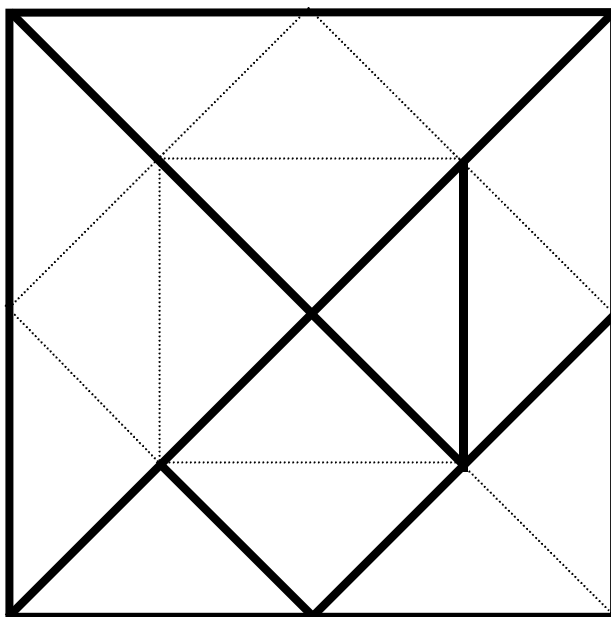
Dne 4. a 5. května 2001 se ve městě Annaberg-Bucholz po desáté konalo třetí kolo Soutěže Adama Riese. U příležitosti tohoto jubilea vydal Peter Haase v publikační řadě Spolku Adama Riese (Schriftenreihe des Adam-Ries-Bundes e.V.) sbírku příkladů z let 1992-2001 s obsáhlými komentáři k jejich řešení a informacemi k soutěži /1/. Žáci se zájmem o matematiku mají tak spolu s /2/ a /3/ k dispozici rozsáhlý materiál pro samostatnou práci při řešení problémových příkladů. Úlohy obsažené v tomto sešitě byly vybrány z /1/.

Pokládání a skládání kostek s TANGRAMem

Hra Tagram v sobě obsahuje dávnou čínskou minulost. „*Ch'i Ch'ae pan*“ znamená asi tolik, co „vševěd“ nebo „liška podšitá“. Skládání tvarů plných fantazie – lidí, zvířat, rostlin a různých dalších věcí – patřilo vždy k oblíbeným zábavám se sedmi TAGRAM-kostkami. V 19. století se tato hra stala populární v Evropě. Kniha *Das große chinesische Rätselspiel für die elegante Welt* (Velká čínská hádanková hra pro elegantní svět), která vyšla v Lipsku v roce 1818, podnítila početnými úkoly a příklady ke skládání kostek mnohé zvědavce.

Kostky určené k pokládání si každý může sám lehce vyrobit z TANGRAM-čtverce (viz obrázek).

K skládání tvarů je nutné vždy použít všech sedm kostek!



/1/ Haase, P.: Adam-Ries-Wettbewerb 1992-2001 – Aufgaben und Lösungen. In: Schriften des Adam-Ries-Bundes Annaberg-Buchholz, Bd. 13., Annaberg-Buchholz, 2001 (ISBN 3-930430-43-6)

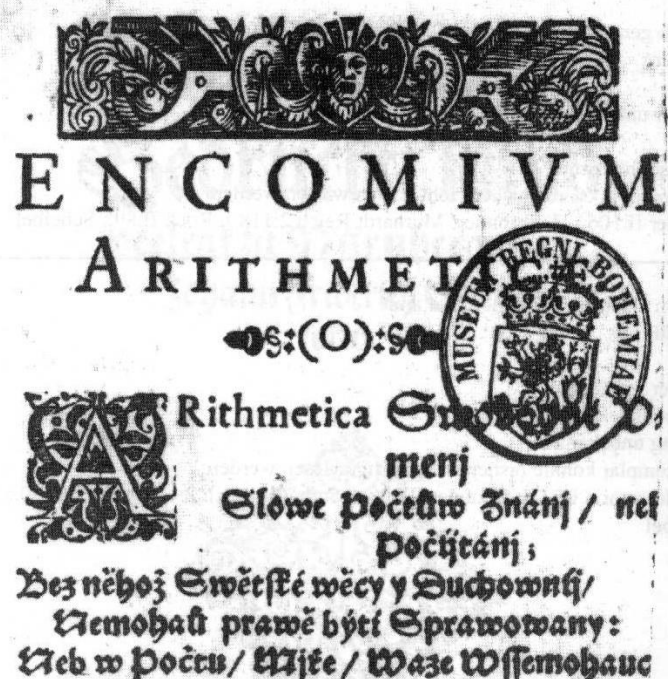
/2/ Haase, P. ;König, H.: 15 Jahre Adam-Ries-Wettbewerb für Schüler der Klasse 5 – ein Beitrag zur Förderung mathematisch begabter Schüler. Chemnitz 1996.

/3/ Aufgaben der Adam-Ries-Wettbewerbe – Klasse 5 – (1981-1995), Chemnitz, 1995.

Úspěšní účastníci soutěže

V předešlých letech bylo v klausurní části třetího kola možné získat maximálně 24 bodů, při skládání kostek 16 bodů. Podle obtížnosti úloh získali vítězové soutěže v letech 1994-2001 mezi 25 body (1998) a 36 body (1994). Všichni účastníci dostanou diplom a upomínkový dárek. Oceňována je přibližně jedna čtvrtina účastníků. Nejúspěšnějšími českými účastníky, kteří dosáhli nejméně 20 bodů byli:

	body	místa	cena	roce
Lenka Sarnová	29	2.	I.	1997
Vladimir Patera	29	7.		1994
Michal Pelc	28	2.	II.	1999
Tomáš Janata	27	2.	II.	1996
Daniel Zibrt	25	8.	III.	1999
Vlasta Blahová	25	4.	III.	1996
Marek Mojžík	24	8.	III.	1997
Tomáš Tvrzník	23	8.	III.	2002
Vojtěch Mezera	22	4.	II.	1998
Frantisek Krticka	22	4.	II.	1998
Petr Sindelar	22	9.	III.	2000
Michala Kockovská	22	6.	III.	1998
Jiri Urban	21	12.		2001
Petr Tvrzník	21	10.		2000
Martin Suchan	21	14.		1997
Jiri Markvart	20	17.		2002
Martin Houda	20	13.		2000
Tomáš Janata	20	14.		1995

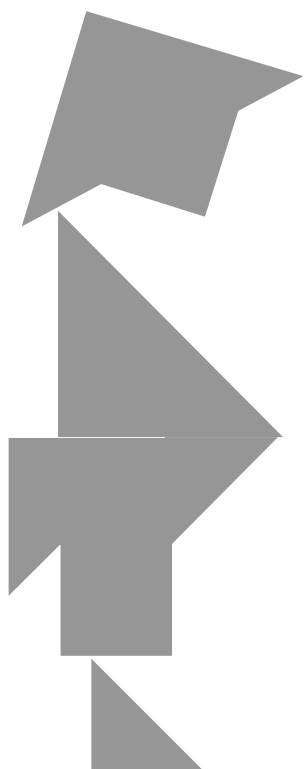


Puzzle a skládat

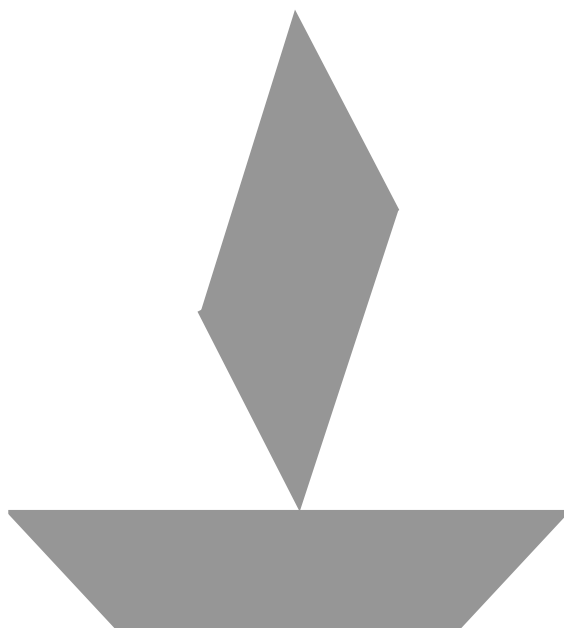
Slož ze sedmi částí hry „TANGRAM“ (viz obálka) následující obrazce:

2002/3 - II/1.1²

a)

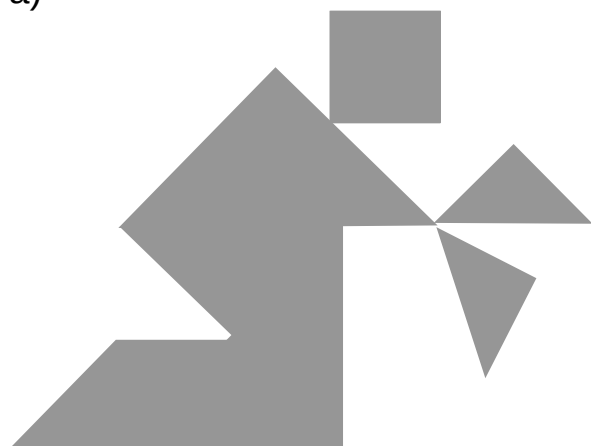


b)

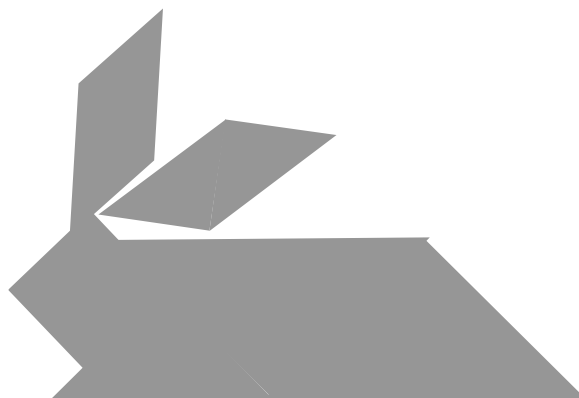


2001/3 - II/1.1

a)



b)



² roce/ stupeň – část/komplex

2002/3 - II/1.2

Bonbóny (viz sáček) mají být „rozděleny“ s povšimnutím následujících podmínek:

- Stejná písmena mají být obložena stejným počtem bonbónů, různá s rozdílně velkým počtem.
 - Ne každé písmeno jednoho jména musí být obloženo.
 - Je-li písmeno obloženo, tak je toto obloženo při každém výskytu stejným počtem bonbónů.
- a) 8 bonbónů se má tak rozdělit, že ANNA „získá“ třikrát tolik jak ADAM.

A	N	N	A
---	---	---	---

A	D	A	M
---	---	---	---

- b) 12 bonbónů má být rozděleno tak, že Riesova nejstarší dcera EVA dostane nejvíce bonbónů, ANNA o jeden méně než EVA, a nejmladší dcera SYBILLA opět o jeden méně než ANNA.

E	V	A
---	---	---

A	N	N	A
---	---	---	---

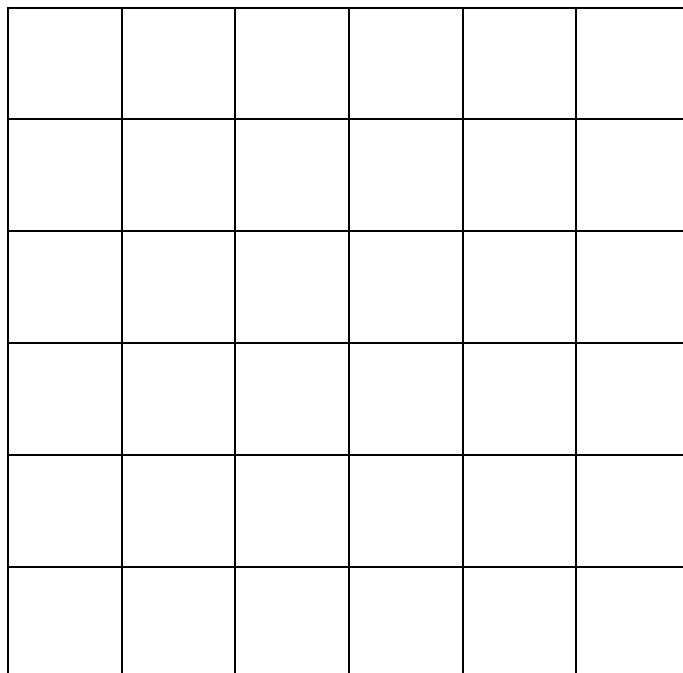
S	Y	B	I	L	L	A
---	---	---	---	---	---	---

2001/3 - II/1.2

Polož do šesti políček čtvercové sítě o rozměrech 6 x 6 vždy jeden bonbón a to tak,

- a) aby v každém řádku a sloupci čtvercové sítě zůstal neobsazen lichý počet polí a mimo to, aby bonbóny neležely všechny současně v jedné úhlopříčce.

- b) aby v každém řádku a sloupci čtvercové sítě zůstal neobsazen sudý počet polí.



Úlohy ze starých početnic

2002/3 - II/2

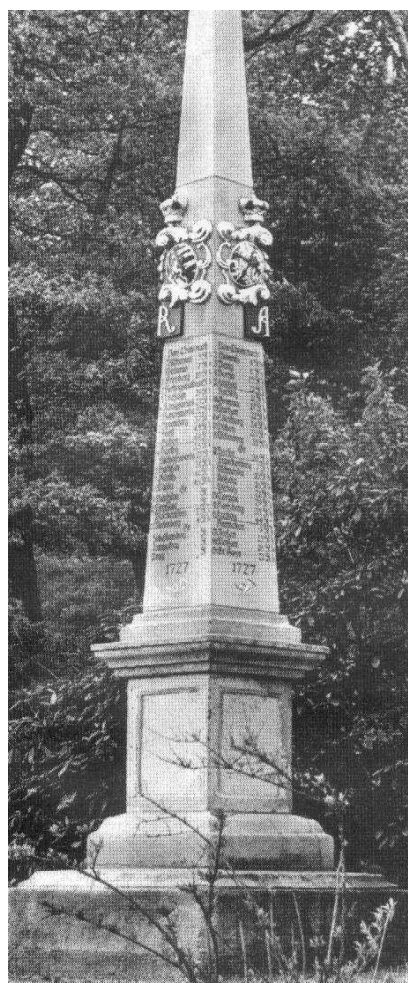
1. Mistr počtář Jacob von Koburg (kolem 1600) zadal svým posluchačům následující úkol:

Dvě města by mohla být 228 mil od sebe vzdálená. Z každého tohoto města si jdou dva poslové naproti se stejným startovním časem. Každý z těchto poslů uběhne následující den vždy stejný počet mil jak v předcházející den, ale jeden z poslů ujde denně o dvě mile více než ten druhý. Po 12 dnech se potkají.

Kolik mil z celkové trasy uběhne každý z poslů?

Odpověď: Ten jeden: mil,

Ten druhý: mil.



2. Adam Ries, mistr počtář a báňský úředník, musel rozdělit výhru dle následující podmínky:



Abrahám dostane dvakrát tolik zlatých než Bertram, Jacob dostane čtvrtinu toho, co Abrahám.

a) Kolik zlatých dostane každý, když je na rozdělení celkem 70 zlatých?

Odpověď:

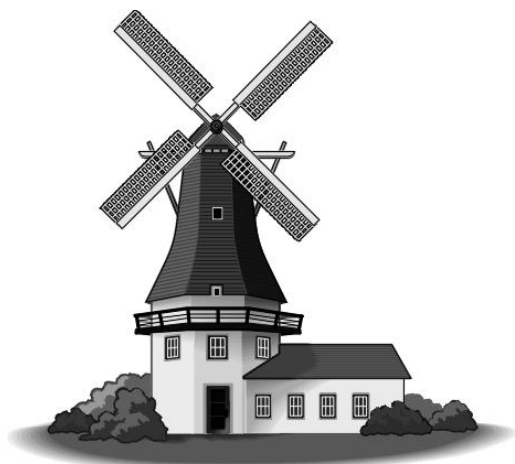
Abrahám	 zlatých
Bertram	 zlatých
Jacob	 zlatých

b) Který nejbližší vyšší počet zlatých se nechá na tři beze zbytku podle výše uvedené podmínky rozdělit, když je požadováno, že každý podíl je celým číslem?

Odpověď: zlatých



3. Albrechtův mlýn by mohl sám umlít obilí jedné sklizně za 12 dnů, Bartelův mlýn by na to potřeboval 36 dnů a Casperův mlýn by sám na to potřeboval 18 dnů.



a) Kolik dní by bylo zapotřebí, kdyby obilí jedné sklizně mlely společně mlýny Albrechta a Bartela?

Odpověď: dní

b) Kolik dní by bylo zapotřebí, kdyby obilí jedné sklizně mlely společně mlýny Albrechta, Bartela a Caspera?

Odpověď: dní

2001/3 - II/2

1. Matematik Alcuin (kolem r. 800), učený mnich z Irska, položil následující úkol: Po kolika skocích dohoní lovecký pes zajíce běžícího před ním ve vzdálenosti 150 stop, když zajíc při každém skoku překoná 7 stop, lovecký pes oproti tomu (ve stejné době) skočí při jednom skoku 9 stop daleko. (1 stopa: stará délková míra)

Odpověď:



2. Leonardo z Pisy (13. st.), italský matematik, známý pod jménem Fibonacci, uvedl následující problém:

Uved' pět druhů závaží, se kterými se může vážit každý předmět o celočíselné hmotnosti od 1 až do 30 kg. Závaží mají přitom ležet jen na jedné misce vah. Jak budou muset být závaží zvolena?

Odpověď:

3. Adam Ries (1492 až 1559) dal k řešení:

Tři tovaryši chtějí koupit dům za 204 zlatých. První dá třikrát tolik zlatých než druhý, tento čtyřikrát tolik než třetí tovaryš. Kolik zlatých měl zaplatit každý tovaryš?

Odpověď: První tovaryš

Druhý tovaryš

Třetí tovaryš



1999/3 - II/2

1. Jeden koupí 1 vědro = 64 čtvrtinek vína za 2 groše za čtvrtinku a prodá čtvrtinku zase za 28 feniků. (Platí: 1 groš = 12 feniků)

a) Kolik získá nákupem a prodejem?

Odpověď:

b) Kolik věder musí takto koupit a zase prodat, pokud by chtěl získat celý počet grošů?

Odpověď:

2. Jiří stejně jako Karel si koupili ovce a baví se spolu takto:

„Jiří“, řekl Karel, „dáš-li mně jednu z tvých ovcí, pak budu mít tolik ovcí, kolik tobě ještě zůstane.“

Jiří odpověděl: „Dáš-li mně jednu z tvých ovcí, pak budu mít dvakrát tolik ovcí, které tobě ještě zůstanou.“

Kolik ovcí měl každý z nich?

Odpověď:

Tolikero možností

2002/3 - II/3

Antonín, Brigita, Cyril, Dana a Erik tráví prázdninové dny společně v Oberwiesenthalu.

1. Tato pětice chce přihlížet lyžařům skokanům při tréninku. Stoupají za sebou po schodech k divácké výstupi.

a) když trojice chlapců půjde napřed a obě děvčata za nimi?

Odpověď:

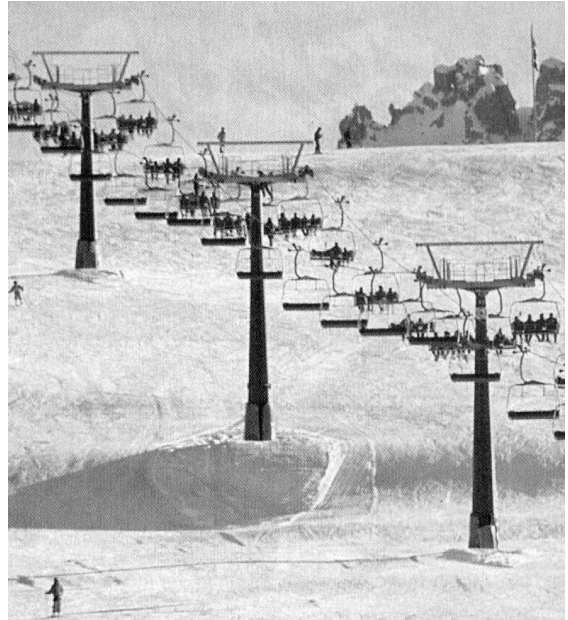
b) když obě děvčata půjdou za sebou (a kromě toho není žádné další podmínky)?

Odpověď:

2. Brigita vidí, jak jeden skokan po druhém přijíždějí a při tom ty již přítomné skokany pozdraví podáním ruky. (Každý zdraví každého právě jednou.) Napočítá 15 podání rukou. Kolik skokanů přišlo na trénink?

Odpověď:

3. Dolů do údolí chtějí jet **Antonín**, **Brigita**, **Cyril**, **Dana** a **Erik** sedačkovou lanovkou. V kabině se mohou posadit nanejvýš čtyři děti. Musí být použity dvě kabinky. Zajímavá matematická diskuse vznikla otázkou: Kdo pojede s kým v jedné kabině?



Zpracuj následující úlohy:

- a) Zapiš všechna možná různá rozdělení pěti dětí do dvou kabin pod podmínkou, že obě děvčata by chtěla sedět spolu v jedné kabině.

Piš tak: BDAC; E

(to znamená: v jedné kabině sedí Brigita, Dana, Antonín a Cyril; v té druhé sedí Erik)

Důležité: Pořadí napsání písmen je pro zadání úkolu „Kdo s kým?“ bez významu.

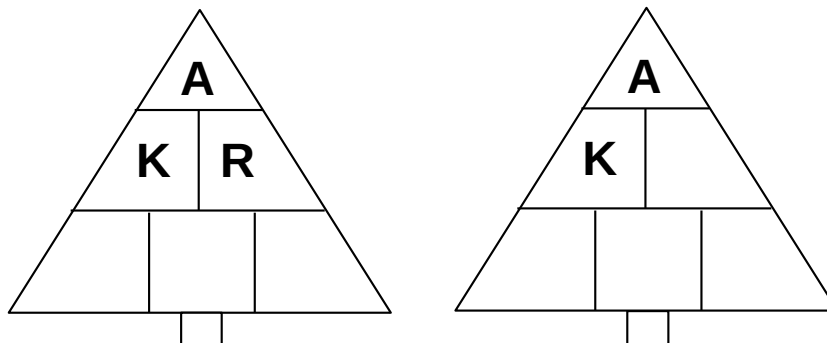
- b) Kolik různých rozdělení pěti dětí do dvou kabin vyplyne celkem, když nejsou kladeny žádné další podmínky?

Odpověď:

2001/3 - II/3

Annabergsko-Buchholzští slaví v tomto roce 500. výročí města Buchholz. Městští hrdinové které buchholzští opěvují ve své národní písni, jsou přichystáni jako figurky – sošky k prodeji. To jsou mimo jiných: **Augustýn** (A), **Kokosnuss** (K), **Richter-Bui** (R), **Schmiedelpfeif** (S), **Wä-tä-tä** (W) a **Zacherlin** (Z). (Při zápisu řešení by mělo být použito jen počátečních písmen.)

1. Vilík pomáhá postavit městské hrdiny do regálu jednoho prodejního stánku. Regál (→obr.) má tvar jehličnatého stromu, přičemž na horní poličku má být postavena právě jedna figurka, na prostřední poličku dvě figurky a na spodní tři figurky.



- a) Vilík postaví Augustýna na horní poličku, Kokosnuss na prostřední poličku vlevo, vedle Kokosnuss Richter-Buiho. Napiš všechny různé možnosti postavení zbývajících figur na spodní poličce.

Možnosti:

- b) Vilík postaví Augustýna na horní poličku, Kokosnuss na prostřední poličku vlevo. Kolik různých možností vyplyne pro postavení zbývajících figur?

Odpověď:

U kolika těchto možností stojí Wä-tä-tä uprostřed spodní poličky?

Odpověď:

2. Anna by si chtěla koupit figurky.

- a) Anna koupí právě dvě ze šesti figurek. Zapiš systematicky všechny různé možnosti volby obou figurek.

Začni takto: AK; AR;
 KR;

- b) U jiného stánku je nabízeno více než šest figurek. Vybrala-li by si Anna zde své dvě figurky, došla by na 45 různých možností volby. Kolik různých figurek je nabízeno u tohoto stánku?

Odpověď:

2000/3 – II/3

1. Riesovy dcery se jmenují **Anna**, **Eva** a **Sybila**. Zajisté nevíš, která je nejstarší, která nejmladší. Napiš všechny různé možnosti pořadí, která by mohla být spávná, kdyby se jména seřadila odpovídaje věku, začínaje s nejstarší.

Zapiš tak: AES; ASE;;

Zjisti podle následujících pravdivých výpovědí, která je nejstarší, která nejmladší:

- (1) Eva nebo Sybila je nestarší.
- (2) Pokud je Eva druhá nejstarší, je Anna nejstarší.
- (3) Pokud je Eva nejmladší, potom je Sybila druhá nejstarší.
- (4) Eva nebo Anna je druhá nejstarší.

Odpověď: je nejstarší, je nejmladší.

2. Riesovi synové se jmenují Adam, Abrahám, Jakub, Izák a Pavel.

- a) Dva z nich chtějí s Evou pomáhat otci v počtářské škole. Kolik různých možností celkem vyplyne?

Odpověď:

- b) Dva z nich chtějí s jednou ze sester pomáhat otci v počtářské škole. Kolik různých možností nyní celkem vyplyne?

Odpověď:

3. a) Čtyři Riesovi synové, kromě Adama, pochodují v nejrůznějších pořadích dveřmi. Kolik různých pořadí existuje celkem?

Odpověď:

b) Mezi chlapce se nyní zařadí ta tři děvčata tak, že budou děvčata a chlapci dveřmi přicházet střídavě. Kolik vyplyne celkem různých možností?

Odpověď: