

Pracovný list

Metódy riešenia kombinatorických úloh

7. ročník – Kombinatorika (100 príkladov)

Autor: Mgr. J. Zvolenský – ZŠ Skýcov

1) Opakovanie – základné kombinatorické úvahy

- 1 Koľko dvojčiferných čísel môžeš vytvoriť z číslíc 1, 2, 3, ak sa žiadna neopakuje?
- 2 Máš 2 tričká (biele, modré) a 3 nohavice (čierne, hnedé, sivé). Koľko rôznych oblečení (tričko + nohavice) môžeš vytvoriť?
- 3 Koľkými spôsobmi môžeš usporiadať písmená A, B, C do trojpísmenového slova (bez opakovania)?
- 4 Hodíš dvomi kockami. Koľko rôznych dvojíc čísel (záleží na poradí) môžeš dostať?
- 5 Máš 4 farby ceruziek. Koľkými spôsobmi vyberieš 2 rôzne farby, ak nezáleží na poradí?
- 6 Koľko trojčiferných čísel vieš vytvoriť z číslíc 0, 1, 2, ak sa číslice môžu opakovať a číslo nesmie začínať nulou?
- 7 Máš na výber 3 druhy zmrzliny a 2 druhy pohára. Koľko rôznych kombinácií (zmrzlina + pohár) existuje?
- 8 V triede sú 4 žiaci. Koľkými spôsobmi môžu vytvoriť dvojicu na projekt (bez ohľadu na poradie)?
- 9 Koľko rôznych dvojmiestnych PIN kódov (čísllice 0 – 9, opakovanie povolené) existuje?
- 10 Máš 3 knihy. Koľkými spôsobmi ich môžeš zoradiť na poličke?
- 11 Máš 5 kníh, no na poličku sa zmestia len 3. Koľkými spôsobmi môžeš vybrať a usporiadať 3 z nich (záleží na poradí)?
- 12 V triede je 6 žiakov. Koľkými spôsobmi môžu vytvoriť trojicu žiakov na projekt (bez ohľadu na poradie)?

2) Vypísaním všetkých možností

- 13 Vypíš všetky dvojčiferné čísla, ktoré môžeš zostaviť z číslíc 1, 2, 4 (čísllice sa neopakujú).
- 14 Vypíš všetky možné poradia, v akých môžu do cieľa dobehnúť traja bežci A, B, C.
- 15 Vypíš všetky dvojice (farba trička, farba nohavíc), ak máš tričká: červené, zelené a nohavice: čierne, biele.
- 16 Vypíš všetky trojčiferné čísla, ktoré vzniknú preusporiadaním číslíc 5, 6, 7.
- 17 Vypíš všetky možnosti výberu 2 z 3 kamarátov (Adam, Beata, Cyril) do družstva.
- 18 V škatuli sú guľôčky s číslami 1, 2, 3. Vypíš všetky dvojice čísel (bez opakovania, bez ohľadu na poradie), ktoré môžeš vytiahnuť.
- 19 Vypíš všetky možné výsledky troch hodov mincou (líce L / rub R).
- 20 Vypíš všetky dvojčiferné čísla s číslami z {0, 1} (opakovanie povolené, číslo nesmie začínať nulou).
- 21 Vypíš všetky trojčiferné čísla zostavené z číslíc 1, 2 (opakovanie povolené).
- 22 Vypíš všetky spôsoby, akými môžeš rozdeliť 3 rovnaké jablká medzi dve deti (aj 0 jablko je možné).
- 23 Vypíš všetky dvojice (deň, večera), ak si vyberáš deň (pondelok, utorok) a večeru (polievka, šalát, ovocie).
- 24 Vypíš všetky trojice, ktoré môžeš vybrať z množiny {1, 2, 3} bez opakovania (bez ohľadu na poradie).
- 25 Koľko štvorčiferných čísel utvorených z číslíc 1 a 0 (opakovanie povolené, môžu začínať aj nulou) existuje? Vypíš aspoň 6 z nich.
- 26 Vypíš všetky možnosti, ako môžu 2 chlapci a 1 dievča sadnúť do radu na 3 stoličky (rozlišuj jednotlivé osoby).

3) Grafickým znázornením

- 27 Nakresli diagram (tabuľku alebo strom) na zistenie počtu možností obliecť si tričko (biele/modré) a čiapku (čierna/červená/zelená). Koľko kombinácií existuje?

- 28 Pomocou grafického znázornenia zisti, koľkými spôsobmi môžeš vybrať predjedlo (polievka, šalát) a hlavné jedlo (mäso, cestoviny, ryba).
- 29 Nakresli diagram všetkých ciest z bodu A do bodu C cez bod B, ak z A do B vedú 2 cesty a z B do C vedú 3 cesty.
- 30 Graficky znázorni všetky možnosti výberu jedného chlapca a jedného dievčaťa na tanec, ak sú 3 chlapci a 2 dievčatá.
- 31 Nakresli diagram možností hodu kockou a mincou súčasne. Koľko výsledkov je možných?
- 32 Graficky znázorni všetky trojciferné čísla zostavené z číslic 1 a 2 (opakovanie povolené).
- 33 Pomocou diagramu zisti počet možností výberu limonády (3 druhy) a zákusku (2 druhy).
- 34 Nakresli diagram možností oblečenia z 2 tričiek, 2 nohavíc a 2 párov topánok.
- 35 Nakresli diagram na zistenie počtu trojciferných hesiel z číslic 1, 2, 3 (opakovanie povolené).
- 36 Pomocou diagramu znázorni všetky cesty z bodu A do bodu B, ak medzi nimi vedú 3 rôzne chodníky.
- 37 Nakresli diagram možností výberu jednej z 3 kníh a jedného z 3 pier.
- 38 Graficky znázorni možnosti obliecť si sveter (2 druhy), nohavice (2 druhy) a čiapku (2 druhy).

4) Pomocou tabuľky

- 39 Zostroj tabuľku všetkých súčtov pri hode dvomi kockami (čísla 1 až 6). Koľko políčok má tabuľka a koľko rôznych hodnôt súčtu môže vzniknúť?
- 40 Vytvor tabuľku možných kombinácií (veľkosť trička S, M, L) a (farba: biela, modrá, čierna). Koľko kombinácií je v tabuľke?
- 41 Pomocou tabuľky zisti počet možných dvojíc (deň v týždni od pondelka do piatka) a (hodina: 8:00, 10:00, 12:00) na krúžok.
- 42 Zostav tabuľku súčinov čísel 1 až 4 (tabuľka 4×4). Koľko políčok obsahuje táto tabuľka?
- 43 V tabuľke zorad' možnosti výberu polievky (2 druhy) a hlavného jedla (4 druhy) v školskej jedálni. Koľko rôznych obedov je možné zostaviť?
- 44 Pomocou tabuľky spočítaj, koľkými spôsobmi môžeš vybrať jedno oddelenie (A, B, C) a jednu zmenu (ranná, poobedná) v tábore.
- 45 Zostav tabuľku pre výber jedného z 3 filmov a jedného zo 4 časov premietania v kine. Koľko kombinácií je možných?
- 46 Vytvor tabuľku možných výsledkov hodu kockou a mincou súčasne (6 riadkov × 2 stĺpce). Koľko políčok má tabuľka?
- 47 Pomocou tabuľky over, koľko rôznych dvojíc (deň, miestnosť) je možných, ak máš 4 dni v týždni a 3 miestnosti.
- 48 Zostav tabuľku možných kombinácií (typ zmrzliny: 4 druhy) a (poleva: 2 druhy). Koľko kombinácií existuje?
- 49 Vytvor tabuľku pre výber jedného z 5 čísel (1 – 5) a jednej z 2 farieb gule. Koľko dvojíc obsahuje tabuľka?
- 50 Pomocou tabuľky zisti počet možností výberu (deň skúšky z 5 pracovných dní) a (predmet zo 4 predmetov).

5) Pravidlo súčtu a súčinu

- 51 Máš na výber 3 knihy z knižnice A alebo 4 knihy z knižnice B (vyberáš len z jednej z nich). Koľkými spôsobmi si môžeš vybrať jednu knihu?
- 52 V obchode je 5 druhov čokolády a 3 druhy želé. Koľkými spôsobmi si môžeš kúpiť jednu sladkosť (čokoládu alebo želé)?
- 53 Na výlet môžeš ísť vlakom (2 spoje) alebo autobusom (4 spoje). Koľko možností máš na cestu?
- 54 Obed pozostáva z polievky (3 druhy) a hlavného jedla (5 druhov). Koľko rôznych obedov (polievka + jedlo) môžeš zostaviť?
- 55 Heslo pozostáva z jedného veľkého písmena (26 možností) a jednej číslice (10 možností). Koľko rôznych hesiel existuje?
- 56 V triede si volíte predsedu buď z 5 chlapcov, alebo zo 4 dievčat (vyberá sa jedna osoba). Koľko možností máte?

- 57 Auto môže mať 4 farby karosérie a 3 druhy čalúnenia. Koľko rôznych kombinácií vozidla existuje?
- 58 Na desiati si vyberáš buď ovocie (3 druhy), alebo keks (2 druhy), nie oboje. Koľko možností máš?
- 59 Na obed môžeš mať polievku (2 druhy), hlavné jedlo (3 druhy) a dezert (2 druhy). Koľko rôznych kompletných obedov môžeš zostaviť?
- 60 Poznávacia značka auta má tvar: 2 písmená (z 26) a potom 2 číslice (0 – 9, opakovanie povolené). Koľko rôznych značiek existuje?
- 61 V knižnici si vyberáš knihu buď z oddelenia beletrie (15 kníh), alebo z oddelenia náučnej literatúry (10 kníh). Koľko možností výberu jednej knihy máš?
- 62 Telefónne číslo (bez predvoľby) má 4 číslice (0 – 9, opakovanie povolené). Koľko rôznych čísel je možné vytvoriť?
- 63 V jedálni si vyberáš buď mäsité jedlo (4 druhy), alebo vegetariánske jedlo (3 druhy), nie oboje. Koľko možností máš?
- 64 Kód k bicyklovému zámku má 3 číslice (0 – 9, opakovanie povolené). Koľko rôznych kódov existuje?
- 65 V obchode s topánkami je 6 modelov a ku každému 4 veľkosti. Koľko rôznych párov (model + veľkosť) si môžeš kúpiť?
- 66 Na výlet si vyberáš buď kolobežku (2 druhy), bicykel (3 druhy), alebo kolieskové korčule (1 druh) – len jeden z týchto dopravných prostriedkov. Koľko možností máš?

6) Strom možností

- 67 Nakresli strom možností pre výber trička (biele, modré) a k nemu čiapky (čierna, červená). Koľko konečných vetiev má strom?
- 68 Zostroj strom možností pre dva po sebe idúce hody mincou. Koľko konečných výsledkov strom obsahuje?
- 69 Nakresli strom možností výberu predjedla (polievka, šalát) a dezertu (koláč, ovocie, zmrzlina). Koľko vetiev má strom na konci?
- 70 Pomocou stromu možností zisti, koľkými spôsobmi môžu traja kamaráti (Ema, Filip, Gabika) obsadiť 1. a 2. miesto v súťaži (bez opakovania).
- 71 Zostroj strom možností pre trojnásobný hod mincou. Koľko konečných vetiev má strom?
- 72 Nakresli strom možností výberu jedného z 2 hlavných jedál a jedného z 2 nápojov v reštaurácii.
- 73 Nakresli strom možností pre výber jedného z 3 filmov a k nemu jedného z 2 druhov popcornu. Koľko konečných vetiev má strom?
- 74 Zostroj strom možností pre tri za sebou idúce križovatky, na ktorých sa vždy rozhoduješ medzi 2 smermi (rovno alebo odbočiť). Koľko rôznych trás strom obsahuje?
- 75 Nakresli strom možností výberu poradia, v akom si postupne prečítaš 3 rôzne knihy (A, B, C).
- 76 Zostroj strom možností pre výber jedného z 2 typov zošita a jednej z 3 farieb obalu.
- 77 Nakresli strom možností pre dva po sebe idúce hody kockou, pričom ťa zaujíma len to, či padlo párne (P), alebo nepárne (N) číslo.
- 78 Zostroj strom možností výberu 1. a 2. miesta v pretekoch 4 pretekárov (bez opakovania).
- 79 Nakresli strom možností pre výber raňajok (2 druhy), desiatej (2 druhy) a obeda (2 druhy) v jeden deň.
- 80 Zostroj strom možností pre maľovanie troch políčok, ak máš na výber z 3 farieb (červená, zelená, modrá) a farby sa môžu opakovať.

7) Dirichletov princíp

- 81 V triede je 13 žiakov. Dokáž, že aspoň dvaja z nich majú narodeniny v tom istom mesiaci.
- 82 V zásuvke je 5 párov ponožiek rôznych farieb (10 kusov spolu). Koľko ponožiek musíš vytiahnuť naslepo, aby si mal istotu, že máš 2 rovnakej farby?
- 83 V škatuli je 20 guľôčok troch farieb. Koľko guľôčok musíš vytiahnuť naslepo, aby si mal istotu, že máš aspoň 2 rovnakej farby?
- 84 V skupine 8 detí má každé dieťa buď modré, alebo hnedé oči. Dokáž, že aspoň 4 deti majú rovnakú farbu očí.
- 85 V triede je 32 žiakov. Dokáž, že aspoň traja z nich majú narodeniny v tom istom mesiaci.

- 86 V škole je 400 žiakov. Dokáž, že aspoň dvaja z nich majú narodeniny v ten istý deň v roku (365 dní).
- 87 V triede je 30 žiakov a každý má obľúbenú jednu zo 4 farieb (červená, modrá, zelená, žltá). Dokáž, že aspoň 8 žiakov má rovnakú obľúbenú farbu.
- 88 V zásuvke je 6 rôznych farieb rukavíc (len pravé, ku každej farbe 2 kusy). Koľko rukavíc musíš vytiahnuť naslepo, aby si mal istotu, že máš 2 rovnakej farby?
- 89 V škole sú 3 telocvične a všetci 100 žiaci chodia na telesnú výchovu do jednej z nich. Dokáž, že aspoň v jednej telocvični je aspoň 34 žiakov.
- 90 V balíčku kariet sú 4 farby (srdce, kára, kríž, piky). Koľko kariet musíš vytiahnuť naslepo, aby si mal istotu, že máš aspoň 3 karty rovnakej farby?

8) Projekt: Kombinatorika v prírode

- 91 Nájdi príklad z prírody, kde sa uplatňuje kombinatorika (napr. usporiadanie lupienkov kvetu, vzory na krídlach motýľa, kombinácie génov). Opíš, čo by sa dalo spočítať a akým spôsobom (systém, tabuľka, strom).
- 92 Fibonacciho postupnosť súvisí s vetvením rastlín a rozmnožovaním králikov. Vysvetli, ako súvisí strom možností s vetvením rastliny.
- 93 Vymysli vlastnú kombinatorickú úlohu inšpirovanú prírodou (napr. počet možných kombinácií farieb kvetov na záhone) a vyrieš ju.
- 94 Preštuduj rozmiestnenie semienok v slnečnici (Fibonacciho špirály) a skús vysvetliť, prečo sa v prírode často vyskytujú čísla z Fibonacciho postupnosti.
- 95 Zisti, aké vzory majú krídla motýľa (napr. babôčka pávooká), a skús počet symetrických rozmiestnení škvŕn opísať ako kombinatorickú úlohu.
- 96 V úli včely stavajú šesťuholníkové bunky. Vysvetli súvis medzi výhodnosťou tohto tvaru a usporadúvaním tvarov v rovine.
- 97 Vytvor kombinatorickú úlohu o počte možných genetických kombinácií farby kvetov (dominantná/recesívna alela) a vyrieš ju pomocou pravidla súčinu.
- 98 Zisti, koľko rôznych reťazcov dĺžky 4 možno vytvoriť zo 4 druhov nukleotidov (A, C, G, T), ak sa môžu opakovať. Vypočítaj a vysvetli postup.
- 99 Vypočítaj, koľkými spôsobmi sa môžu usporiadať 3 rôzne druhy kvetov v záhonovom rade s 3 miestami (bez opakovania).
- 100 Vyber si ľubovoľné zviera alebo rastlinu a navrhni vlastnú kombinatorickú úlohu inšpirovanú jeho vzhľadom alebo správaním. Vyrieš ju.

Poznámka: úlohy 9) Písomná práca a 10) Vyhodnotenie, zhrnutie prebiehajú samostatne (previerka vedomostí a spoločné zhrnutie učiva na hodine).

Riešenia

1) Opakovanie – základné kombinatorické úvahy

1. 6 (12, 13, 21, 23, 31, 32)
2. 6 ($2 \cdot 3$)
3. 6 ($3! = 3 \cdot 2 \cdot 1$)
4. 36 ($6 \cdot 6$)
5. 6
6. 18 (2 možnosti pre prvú číslicu $\cdot 3 \cdot 3$)
7. 6 ($3 \cdot 2$)
8. 6
9. 100 ($10 \cdot 10$)
10. 6 ($3!$)
11. 60 ($5 \cdot 4 \cdot 3$)
12. 20 ($C(6,3) = 6 \cdot 5 \cdot 4 / 3 \cdot 2 \cdot 1$)

2) Vypísaním všetkých možností

13. 12, 14, 21, 24, 41, 42 — spolu 6 čísel
14. ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA — spolu 6 poradí
15. (červené, čierne), (červené, biele), (zelené, čierne), (zelené, biele) — spolu 4 dvojice
16. 567, 576, 657, 675, 756, 765 — spolu 6 čísel
17. AB, AC, BC — spolu 3 možnosti
18. 1-2, 1-3, 2-3 — spolu 3 dvojice
19. LLL, LLR, LRL, LRR, RLL, RLR, RRL, RRR — spolu 8 výsledkov
20. 10, 11 — spolu 2 čísla
21. 111, 112, 121, 122, 211, 212, 221, 222 — spolu 8 čísel (2^3)
22. (0,3), (1,2), (2,1), (3,0) — spolu 4 možnosti
23. (Po, polievka), (Po, šalát), (Po, ovocie), (Ut, polievka), (Ut, šalát), (Ut, ovocie) — spolu 6 dvojíc
24. {1,2,3} — iba 1 možná trojica (vyberáme všetky tri prvky naraz)
25. Spolu 16 čísel (2^4), napr. 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111 ...
26. $3! = 6$ usporiadaní troch rozlíšiteľných osôb na 3 stoličky

3) Grafickým znázornením

27. 6 kombinácií ($2 \cdot 3$)
28. 6 kombinácií ($2 \cdot 3$)
29. 6 ciest ($2 \cdot 3$)
30. 6 dvojíc ($3 \cdot 2$)
31. 12 výsledkov ($6 \cdot 2$)
32. 8 čísel (2^3)
33. 6 kombinácií ($3 \cdot 2$)
34. 8 kombinácií (2^3)
35. 27 hesiel (3^3)
36. 3 cesty
37. 9 kombinácií ($3 \cdot 3$)
38. 8 kombinácií (2^3)

4) Pomocou tabuľky

39. Súčty pri hode dvomi kockami

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Tabuľka má 36 políčok; súčty sa pohybujú od 2 do 12, teda 11 rôznych hodnôt.

40. Veľkosť trička × farba

Veľk.\Farba	biela	modrá	čierna
S	S+biela	S+modrá	S+čierna
M	M+biela	M+modrá	M+čierna
L	L+biela	L+modrá	L+čierna

Spolu 9 kombinácií ($3 \cdot 3$).

41. Deň × hodina krúžku

Deň\Hod.	8:00	10:00	12:00
Po	Po 8:00	Po 10:00	Po 12:00
Ut	Ut 8:00	Ut 10:00	Ut 12:00
St	St 8:00	St 10:00	St 12:00
Št	Št 8:00	Št 10:00	Št 12:00
Pia	Pia 8:00	Pia 10:00	Pia 12:00

Spolu 15 dvojíc ($5 \cdot 3$).

42. Súčinová tabuľka čísel 1 – 4

×	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Tabuľka obsahuje 16 políčok ($4 \cdot 4$).

43. Polievka × hlavné jedlo

Pol.\Jed.	Jedlo 1	Jedlo 2	Jedlo 3	Jedlo 4
Polievka 1	1+1	1+2	1+3	1+4
Polievka 2	2+1	2+2	2+3	2+4

Spolu 8 rôznych obedov ($2 \cdot 4$).

44. Oddelenie × zmena

Odd.\Zmena	ranná	poobedná
A	A-ranná	A-poobedná
B	B-ranná	B-poobedná
C	C-ranná	C-poobedná

Spolu 6 možností (3 · 2).

45. Film × čas premietania

Film\Čas	16:00	18:00	20:00	22:00
Film 1	1/16:00	1/18:00	1/20:00	1/22:00
Film 2	2/16:00	2/18:00	2/20:00	2/22:00
Film 3	3/16:00	3/18:00	3/20:00	3/22:00

Spolu 12 kombinácií (3 · 4).

46. Kocka × minca

Kocka\Minca	L	R
1	1-L	1-R
2	2-L	2-R
3	3-L	3-R
4	4-L	4-R
5	5-L	5-R
6	6-L	6-R

Tabuľka má 12 políčok (6 · 2).

47. Deň × miestnosť

Deň\Miest.	A	B	C
Po	Po/A	Po/B	Po/C
Ut	Ut/A	Ut/B	Ut/C
St	St/A	St/B	St/C
Št	Št/A	Št/B	Št/C

Spolu 12 dvojíc (4 · 3).

48. Zmrzlina × poleva

Zmrz.\Pol.	Čok. poleva	Ovoc. poleva
Vanilka	Van.+Čok.	Van.+Ovo.
Čokoláda	Čok.+Čok.	Čok.+Ovo.
Jahoda	Jah.+Čok.	Jah.+Ovo.
Pistácie	Pis.+Čok.	Pis.+Ovo.

Spolu 8 kombinácií (4 · 2).

49. Číslo × farba gule

Číslo\Farba	Červená	Modrá
1	1-Č	1-M
2	2-Č	2-M
3	3-Č	3-M
4	4-Č	4-M
5	5-Č	5-M

Spolu 10 dvojíc (5 · 2).

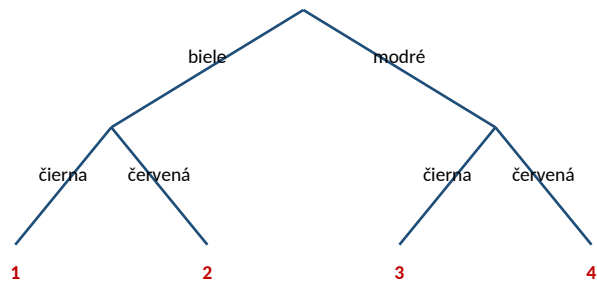
50. Deň skúšky × predmet

Deň\Pred.	MAT	SJL	ANJ	DEJ
Po	Po/MAT	Po/SJL	Po/ANJ	Po/DEJ
Ut	Ut/MAT	Ut/SJL	Ut/ANJ	Ut/DEJ
St	St/MAT	St/SJL	St/ANJ	St/DEJ
Št	Št/MAT	Št/SJL	Št/ANJ	Št/DEJ
Pia	Pia/MAT	Pia/SJL	Pia/ANJ	Pia/DEJ

Spolu 20 dvojíc (5 · 4).

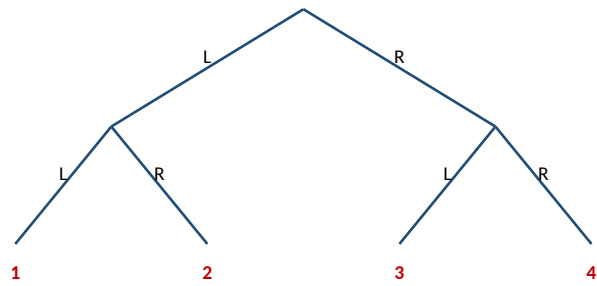
6) Strom možností

67. Tričko × čiapka



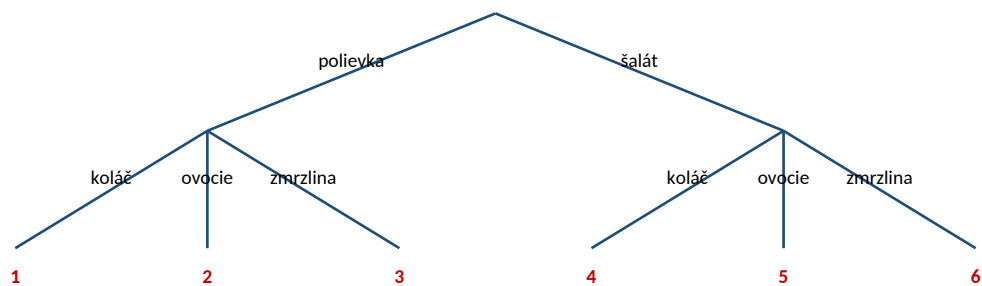
Spolu 4 konečných vetiev (možností).

68. Dva hody mincou



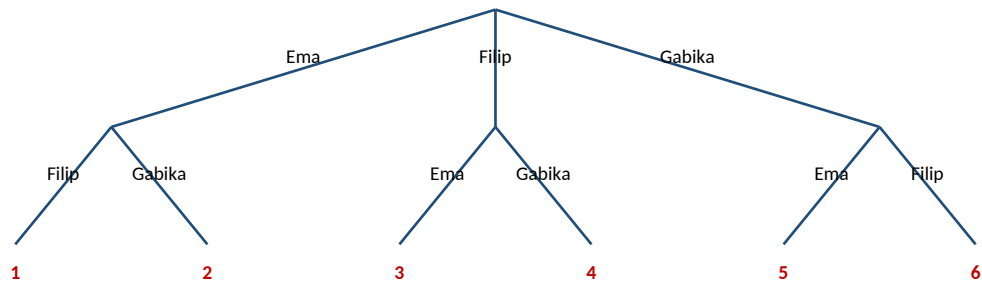
Spolu 4 konečných vetiev (možností).

69. Predjedlo × dezert



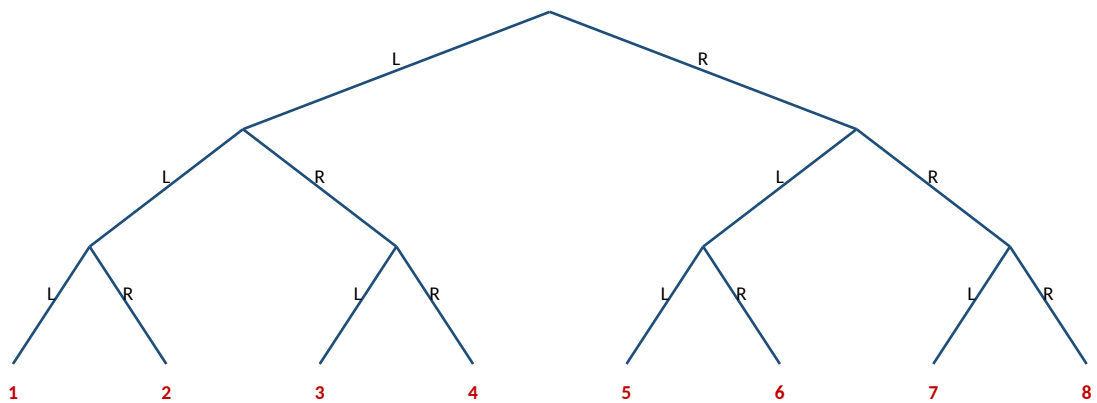
Spolu 6 konečných vetiev (možností).

70. 1. a 2. miesto (Ema, Filip, Gabika)



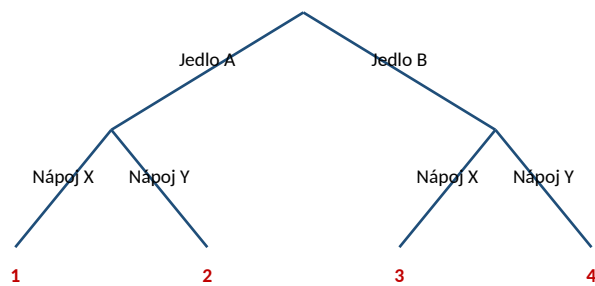
Spolu 6 konečných vetiev (možností).

71. Trojnásobný hod mincou



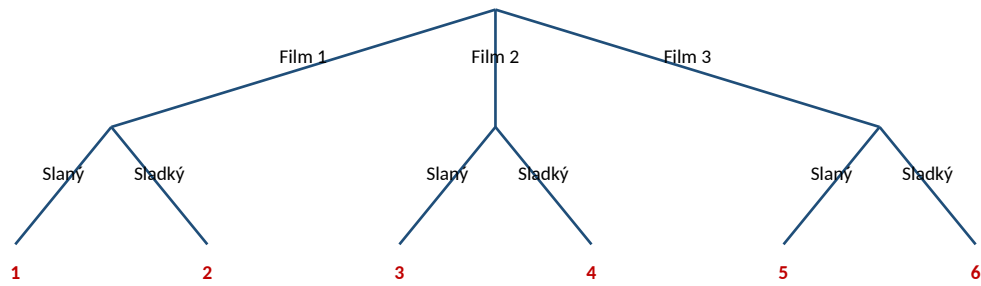
Spolu 8 konečných vetiev (možností).

72. Hlavné jedlo × nápoj



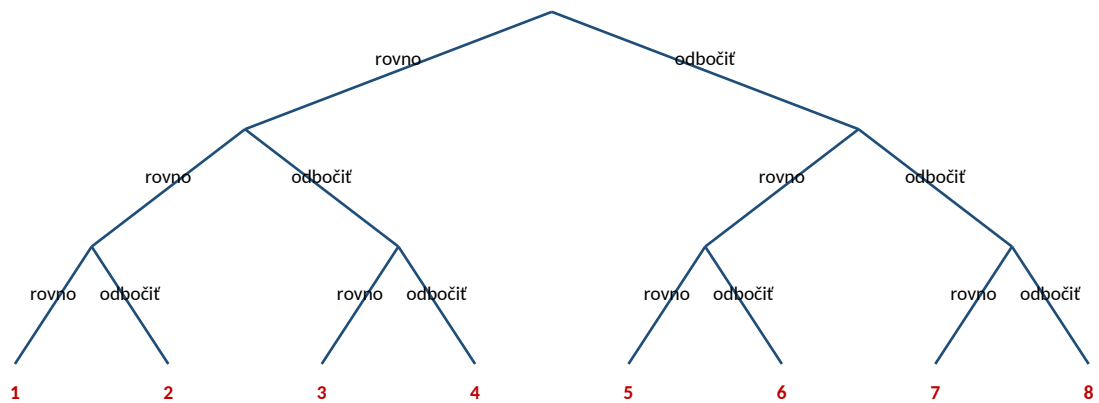
Spolu 4 konečných vetiev (možností).

73. Film × popcorn



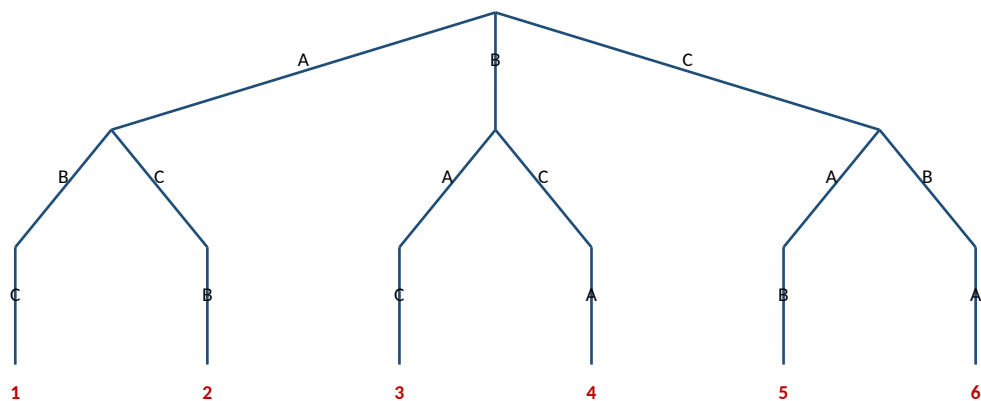
Spolu 6 konečných vetiev (možností).

74. Tri križovatky (rovno/odbočiť)



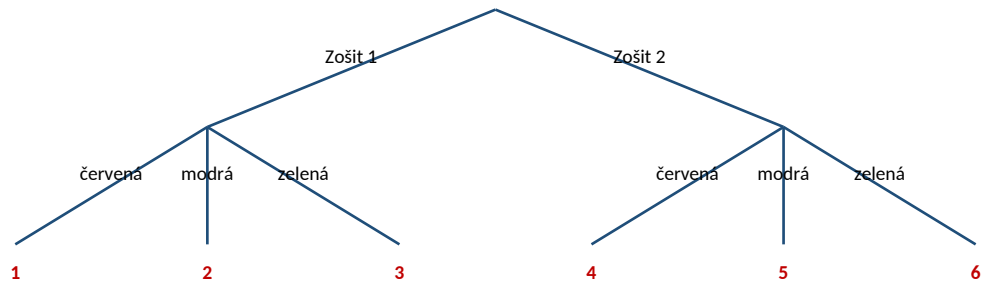
Spolu 8 konečných vetiev (možností).

75. Poradie čítania kníh A, B, C



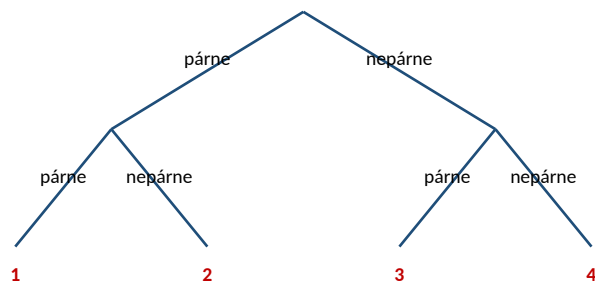
Spolu 6 konečných vetiev (možností).

76. Zošit × farba obalu



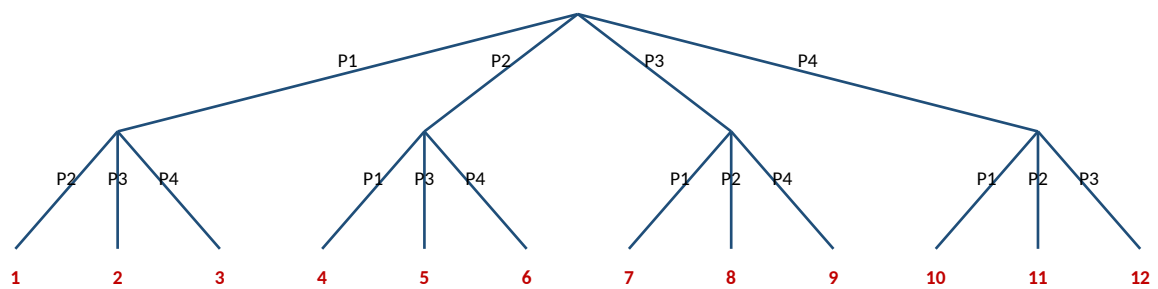
Spolu 6 konečných vetiev (možností).

77. Dva hody kockou (párne/nepárne)



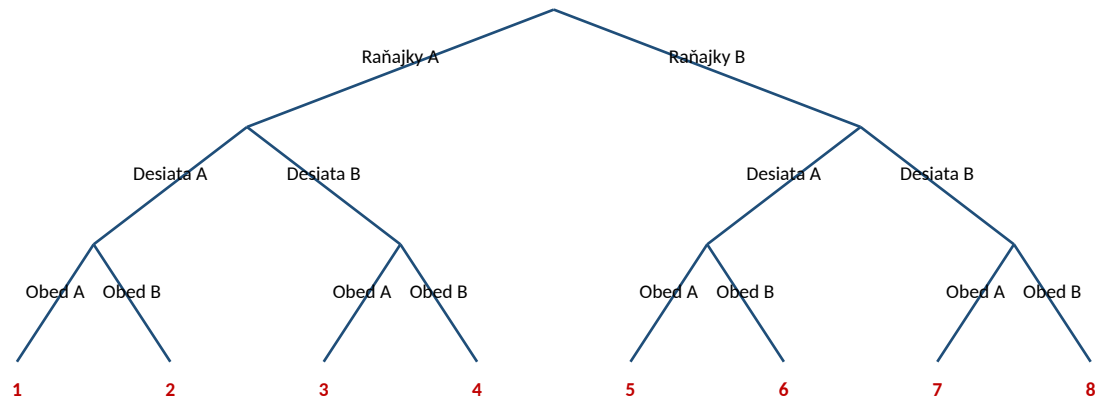
Spolu 4 konečných vetiev (možností).

78. 1. a 2. miesto (4 pretekári)



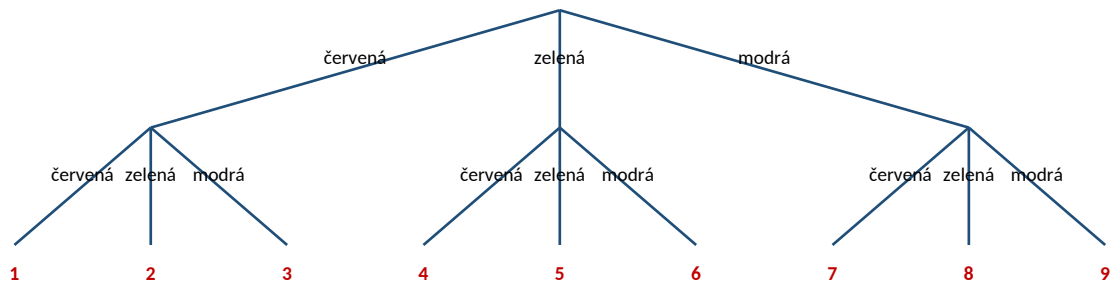
Spolu 12 konečných vetiev (možností).

79. Raňajky × desiata × obed



Spolu 8 konečných vetiev (možností).

80. Maľovanie 3 políček (3 farby, s opakovaním)



Zobrazené sú prvé 2 úrovne (1. a 2. políčko) — 9 vetiev. Tretia úroveň (3. políčko) sa pre každú z nich opakuje rovnako s 3 farbami, takže spolu vzniká $9 \cdot 3 = 27$ konečných možností (3^3).

7) Dirichletov princíp

81. Mesiacov je 12, žiakov 13 — podľa Dirichletovho princípu musí byť aspoň v jednom mesiaci narodenie aspoň dvoch žiakov ($13 > 12$).
82. 6 ponožíek (5 farieb + 1 navyše, aby sa jedna farba istotne zopakovala).
83. 4 guľôčky (3 farby + 1 navyše).
84. Pri 8 deťoch a 2 možných farbách očí platí $8 : 2 = 4$, teda aspoň v jednej skupine sú aspoň 4 deti s rovnakou farbou očí.
85. Pri 32 žiakoch a 12 mesiacoch platí $32 : 12 = 3$, teda aspoň traja žiaci majú narodeniny v tom istom mesiaci.
86. Pri 400 žiakoch a 365 dňoch platí $400 > 365$, teda aspoň dvaja žiaci majú narodeniny v ten istý deň.
87. Pri 30 žiakoch a 4 farbách platí $30 : 4 = 8$, teda aspoň 8 žiakov má rovnakú obľúbenú farbu.
88. 7 rukavíc (6 farieb + 1 navyše).
89. Pri 100 žiakoch a 3 telocvičniciach platí $100 : 3 = 34$, teda aspoň v jednej telocvični je aspoň 34 žiakov.
90. 9 kariet — v najhoršom prípade máme $2+2+2+2 = 8$ kariet (po 2 z každej farby) a 9. karta už zaručene vytvorí trojicu rovnakej farby.

8) Projekt: Kombinatorika v prírode

91. Otvorená úloha — vlastný príklad žiaka (napr. lupienky podľa Fibonacciho čísel, vzory na krídlach motýľa, kombinácie génov) s vysvetlením metódy (systém, tabuľka, strom).
92. Otvorená úloha — každé rozvetvenie rastliny zodpovedá jednej úrovni stromu možností; celkový počet konečných vetiev sa počíta pravidlom súčinu.
93. Otvorená úloha — žiak vymyslí vlastný príklad a vyrieši ho pomocou pravidla súčtu, súčinu, tabuľky alebo stromu možností.
94. Otvorená úloha — súvis medzi počtom špirál v slnečnici a Fibonacciho číslami.
95. Otvorená úloha — návrh spôsobu spočítania symetrických rozmiestnení škvŕn na krídlach motýľa.
96. Otvorená úloha — šesťuholník najlepšie vyplní rovinu bez medzier a potrebuje najmenej materiálu na steny.
97. Otvorená úloha — úloha s dvomi alelami (napr. AA, Aa, aa) riešená pravidlom súčtu.
98. 256 reťazcov ($4^4 = 256$, na každé zo 4 miest vyberáme 1 zo 4 nukleotidov).
99. 6 usporiadaní ($3! = 3 \cdot 2 \cdot 1$).
100. Otvorená úloha — vlastný prírodný jav a k nemu sformulovaná kombinatorická úloha s riešením.