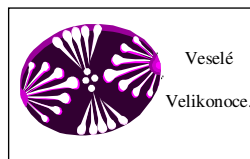


- b) Nechceme koupit všechny láhve pouze červeného vína
- c) Nechceme koupit všechny láhve stejného druhu.
- d) Chceme koupit právě jednu láhev růžového vína. Ostatní láhve mohou být libovolné.
- e) Chceme koupit aspoň jednu láhev růžového vína.
- f) Chceme koupit všechny druhy vín (bílé, červené i růžové).
- g) Chceme koupit všechny druhy, ale růžové víno chceme pouze jednou.

5) V obchodě mají šest různých prání k Velikonocům. Kolika způsoby můžeme koupit 4 prání, jestliže



- a) chceme různá prání?
- b) nemusí být různá?
- c) chceme prání se zajíčkem pouze jednou a ostatní mohou být libovolná?
- d) chceme prání se zajíčkem aspoň jednou?
- e) chceme prání se zajíčkem a prání s kuřátkem pouze jednou a ostatní prání mohou být libovolná?
- f) nechceme všechna prání stejná?
- g) chceme pouze jednou prání s kuřátkem a nechceme prání s káčátkem?
- h) chceme jednou prání se zajíčkem, dvakrát prání s kuřátkem a jednou prání s vajíčkem?
- i) nechceme prání s káčátkem a ani s vajíčkem?

- d) Kolika způsoby mohou postavit 2-člennou hlídku, jestliže v každé hlídce musí být jeden Čech a jeden člověk jiné národnosti?
- e) Kolika způsoby mohou postavit 2-člennou hlídku, jestliže nechci postavit Němce a Angličana zároveň?

18) V kuchařce je 10 receptů na polévku, 9 receptů na přílohy a 15 receptů na omáčky.

a) Do jídelníčku vybíráme vždy tři polévky. Kolik sestavíme různých jídelníčků?



b) Do jídelníčku vybíráme čtyři přílohy. Kolik máme možností?

c) Do jídelníčku vybíráme šest omáček. Kolik máme možností?

d) Do jídelníčku vybíráme čtyři přílohy a pět omáček. Kolik různých jídelníčků můžeme sestavit? Předpokládejte, že každá příloha se hodí ke každé omáčce.

e) Do jídelníčku vybíráme čtyři polévky, a to dva vývary a dvě zapražené polévky. V kuchařce jsou čtyři recepty na vývar a ostatní jsou recepty na zapražené polévky. Kolik různých jídelníčků sestavíme?

f) Do jídelníčku vybíráme tři přílohy a nechci vybrat dvakrát smažené přílohy. V kuchařce jsou tři recepty na smažené přílohy a ostatní recepty jsou na nesmažené přílohy. Kolik máme možností?

VARIACE

(bez opakování)

Definice Variace k-té třídy z n prvků se nazývá každá uspořádaná k-tice n-prvkové množiny.

Počet variací k-té třídy z n prvků:

$$V(k, n) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Příklad:

Z chlapců, kteří se jmenují Adam, Boris a Cyril, je třeba vybrat na branné cvičení 2-člennou hlídku, v níž bude jeden velitel a jeden zdravotník. Určete počet různých hlídek.

Ze tří chlapců vybíráme dvojice, ve kterých záleží na pořadí.

Tedy $n = 3$ a $k = 2$. Potom:

$$V(2, 3) = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = \underline{\underline{6}}$$

Cvičení:

- 1) Na běžecké trati běží deset závodníků. Do finále postupují první tři. Kolik je možností na postupující trojici?
- 2) Na běžecké trati běží deset závodníků. Do finále postupují první tři s body podle umístění. Kolik různých trojic podle umístění může být?



KOMBINACE

(s opakováním)

Počet kombinací s opakováním k-té třídy z n prvků:

$$K'(k, n) = \binom{n+k-1}{k}$$

Cvičení:

- 1) V obchodě se prodávají tři druhy sirupů. Kolika způsoby lze koupit 4 sirupy?
- 2) V obchodě se prodávají čtyři druhy kompotů. Kolika způsoby mohou koupit tři kompoty, jestliže:
 - a) chci koupit různé kompoty?
 - b) mohu koupit stejné kompoty?
- 3) U stánku se prodává pět barev balónek. Kolika způsoby koupíme 4 balónky?
 - a) Můžeme koupit stejné barvy.
 - b) Právě jeden musí být červený a ostatní mohou být libovolné (i stejné).
 - c) Aspoň jeden musí být červený.
 - d) Aspoň jeden musí být fialový a zároveň nechceme koupit zelený.
- 4) V obchodě se prodávají tři druhy vín (bílé, červené a růžové). Kolika způsoby si můžeme koupit 5 lahví?
 - a) Nezáleží nám na druhu vína.



VARIACE

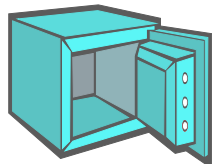
(s opakováním)

Počet variací s opakováním k-té třídy z n prvků:

$$V'(k, n) = n^k$$

Cvičení:

- 1) Kolik různých čtyřciferných čísel mohou vytvořit z číslic 1, 2, 3?
- 2) Kolika způsoby mohou zakódovat trezor, který se otvírá pětici písmen z 12?
 - a) Písmena se nemohou opakovat.



- b) Písmena se mohou opakovat.
- 3) Kolik různých pěticiferných přirozených čísel můžeme sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?
 - a) Číslice se mohou opakovat.
 - b) Výsledné číslo má být dělitelné 5.
 - c) Výsledné číslo má být větší než 10000, menší než 30000 a dělitelné 5.
 - 4) Kolik různých čtyřciferných přirozených čísel můžeme sestavit z číslic 0, 1, 3?
 - 5) Kolik aut může mít značku začínající „KLJ“?



- 3) Ve třídě je 12 dětí. Kolik různých dvojic do třídní rady můžeme vybrat, jestliže je první předseda a druhý je pokladník?
- 4) Kolik různých umístění může být na prvních třech místech při fotbalovém mistrovství světa, jestliže se ho zúčastní 8 zemí?
- 5) Kolik různých vlajek, které se skládají ze 3 různě barevných vodorovných pruhů lze sešít z bílé, žluté, modré a červené látky? 
- 6) Kolik trojiciferných přirozených čísel lze sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5, 6, jestliže je možno každou číslici v každém čísle použít nejvýše jednou?
- 7) Kolik trojiciferných přirozených čísel dělitelných 5 lze sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 8) Kolik trojiciferných sudých přirozených čísel lze sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 9) Kolik čtyřciferných přirozených čísel menších než 2000 lze sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5, 6? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 10) Kolik čtyřciferných přirozených čísel menších než 2000 a nedělitelných 5 lze sestavit z číslic 1, 2, 3, 4, 5, 6? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 11) Kolik čtyřciferných přirozených čísel lze sestavit z číslic 0, 1, 2, 3, 4, 5? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)

- 12) Kolik čtyřciferných přirozených čísel dělitelných 5 lze sestavit z číslic 0, 1, 2, 3, 4, 5? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)

PERMUTACE

Definice Permutace z n prvků se nazývá variace n -té třídy z n prvků.

Počet permutací z n prvků:

$$P(n) = n!$$

Cvičení:

- 1) Kolik tříciferných čísel mohou sestavit z číslic 1, 2, 3? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 2) Kolik čtyřciferných čísel mohou sestavit z číslic 1, 3, 6, 9? (Každou číslici v každém čísle mohou použít pouze jednou.)
- 3) Kolika způsoby lze vedle sebe uložit pět různých knih?
- 4) Kolika způsoby mohou posadit osm lidí v kině do jedné řady? (Každá řada má osm míst.)
- 5) Kolika způsoby může stát v zástupu za sebou pět vojáků A, B, C, D, E, jestliže
 - a) A musí stát první.
 - b) A musí stát první a E poslední.
- 6) Kolika způsoby lze vedle sebe uložit osm různých učebnic, jestliže



- a) matematika má být první a hned vedle ní má být učebnice českého jazyka?
 - b) nechci, aby matematika byla poslední?
- 7) Kolika způsoby může stát v zástupu pět vojáků A, B, C, D, E tak, aby vojáci A, B stáli vedle sebe v tomto pořadí?
 - 8) Kolika způsoby může stát v zástupu pět vojáků A, B, C, D, E tak, aby vojáci B, C, D stáli vedle sebe v tomto pořadí?
 - 9) Kolika způsoby může stát v zástupu pět vojáků A, B, C, D, E tak, aby vojáci A, B stáli vedle sebe v libovolném pořadí?
 - 10) Kolika způsoby může stát v zástupu pět vojáků A, B, C, D, E tak, aby vojáci B, C, D stáli vedle sebe v libovolném pořadí?
 - 11) Kolika způsoby můžeme postavit na hodině tělesné výchovy třídu do řady, jestliže je ve třídě 10 žáků?
 - a) Mohou se postavit v libovolném pořadí.
 - b) Žák A bude první.
 - c) Žáci B, C, D, E budou stát vždy vedle sebe v tomto pořadí.
 - d) Žáci B, C, D, E budou stát vždy vedle sebe v libovolném pořadí.
 - e) Žáci B, C, D, E budou stát vždy vedle sebe v libovolném pořadí a žáci G, H, I budou stát vedle sebe v tomto pořadí.
 - f) Žáci B, C, D, E budou stát vždy vedle sebe v libovolném pořadí a žáci G, H, I budou stát vedle sebe také v libovolném pořadí.

