

## Maturitní příklady – kombinatorika pravděpodobnost a statistika

1) V obchodním centru zákaznice testovaly tři druhy parfémů A, B, C. Pouze jednomu z parfémů mohly dát svůj hlas. Preference zákazníků jsou zaznamenány v tabulce.

	A	B	C	nerozhodnuté	Celkem
Četnost	40			20	200
Relativní četnost		20,00%			

Vypočítejte, kolik zákazníků preferovalo vítězný parfém.

2) Frontu na lístky tvoří čtyři dívky a šest chlapců: **Kolika** různými způsoby se mohou osoby ve frontě seřadit?

A) 10!

B) 4! + 6!

C) 4 · 6

D) 4! · 6!

E) (4 · 6)!

3) V osudí jsou 2 bílé a 3 černé koule. Koule se vytahují po jedné a do osudí se nevracejí. **Přiřad'te** ke každému jevu pravděpodobnost (A – E), s níž může nastat.

a) První tažená koule bude bílá. \_\_\_\_\_

b) První dvě tažené koule budou černé. \_\_\_\_\_

c) V první tažené dvojici koulí budou zastoupeny obě barvy. \_\_\_\_\_

A)  $\frac{2}{3}$

B)  $\frac{2}{5}$

C)  $\frac{9}{25}$

D)  $\frac{3}{5}$

E)  $\frac{3}{10}$

4) Vláďa si vylosuje jednu otázku ze skupiny 10 otázek a dále dvojici otázek z jiné skupiny 20 otázek. **Kolik** různých trojic otázek je ve hře?

A) 4 600

B) 4 000

C) 3 800

D) 1 900

E) jiný počet

5) Na druhý stupeň základní školy v Postrkově chodí místní pěšky, ale všech 56 žáků z okolních obcí dojíždí. V diagramu je uvedeno rozložení počtu žáků podle místa bydliště.

**Kolik** žáků dojíždí z Nemanína?

A) 14 žáků

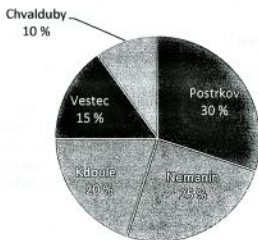
B) 18 žáků

C) 20 žáků

D) 24 žáků

E) jiný počet žáků

Počty žáků z jednotlivých obcí v procentech



6) Každý z 20 hráčů prováděl tři trestné hody na koš a třikrát střílel po otočce.

V tabulce jsou hráči rozděleni podle úspěšnosti v obou střeleckých disciplínách.

(Například čtyřem hráčům se podařilo proměnit jeden trestný hod a dva hody po otočce)

	Počet účastníků	Trestné hody			
		3	2	1	0
Hody po otočce	3	2		3	
	2		1	4	1
	1	2	1	5	
	0			1	

- 6) Přiřaďte ke každé otázce odpovídající výsledek:
- Kolik hráčů dalo stejný počet košů v obou disciplínách?
  - Kolik hráčů dalo celkem 4 koše?
  - Kolik hráčů udělalo alespoň 4 chyby?
  - Kolik hráčů bylo lepších při trestných hodech než ve střelbě po otočce?
- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8      F) 9

7) Určete neznámé číslo  $k$ , jestliže platí:  $100! = k \cdot 98!$

8) Určete neznámé číslo  $m$ , jestliže platí:  $m! \cdot 2^8 = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 14 \cdot 16$

9) Cesta prochází několika křižovatkami. Na každé křižovatce je možné zahnout doleva (L), doprava (P), nebo pokračovat v přímém směru (S). Průjezd **dvěma** křižovatkami je možné zapsat dvojicí znaků, např. PP, SL, apod. **Kolik**a způsoby může auto projet dvěma křižovatkami?

- A) 9      B) 8      C) 6      D) 5      E) 4

10) Ve fitcentru si vedou měsíční statistiky. Dvě pětiny návštěvníků chodí do fitcentra alespoň dvakrát týdně, osmina z nich dokonce denně. Čtvrtina návštěvníků chodí jedenkrát týdně. Každá dvacátá osoba se po první návštěvě fitcentra víckrát nevrátí. Zbytek návštěvníků chodí několikrát do měsíce, ale nepravidelně. **Přiřaďte** ke každé otázce odpovídající výsledek:

- Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra alespoň dvakrát týdně?
- Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra denně?
- Kolik procent návštěvníků chodí do fitcentra pravidelně?
- Kolik procent návštěvníků chodí několikrát do měsíce, ale nepravidelně?

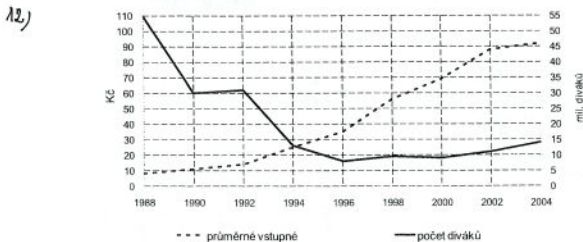
- A) 5 %      B) 25 %      C) 30 %      D) 40 %      E) 65 %      F) jiná hodnota

11) Celkem 960 obyvatel města odpovědělo v referendu na otázku, má-li radnice i nadále podporovat provoz kina a divadla. Jejich odpovědi jsou zaznamenány v následující tabulce.

	Podporovat divadlo	Nepodporovat divadlo
Podporovat kino	200	540
Nepodporovat kino	170	50

**Rozhodněte** o každém z následujících tvrzení, zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE):

- Celkem 50 účastníků referenda odmítá jak podporu kina, tak i divadla
- Podpora provozu kina má dvakrát více příznivců než podpora provozu divadla
- Necelých 18% účastníků referenda nechce podporovat provoz kina
- Asi 74% účastníků referenda by rádo podpořilo pouze jeden z obou provozů



12) V grafu jsou uvedeny počty filmových diváků v kinech (sledujte hodnoty v milionech vpravo) a průměrné ceny vstupného do kina (sledujte hodnoty vlevo) v době od r. 1988 do r. 2004. Návštěvnost klesala, ale vstupné se průběžně zvyšovalo. Z uvedených dat je možné vypočítat celkovou tržbu kin ze vstupného v libovolném roce. Celková roční tržba kin ze vstupného se od roku 1990 do roku 2000:

- A) v podstatě nezměnila
- B) Zvýšila jen velmi mírně, nejvýše o 20%
- C) zhruba zdvojnásobila
- D) zvýšila téměř pětkrát
- E) zvedla více než o 500%

13) Všech 20 studentů psalo oba závěrečné testy A a B. V tabulce jsou uvedeny výsledky testů,

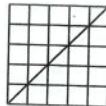
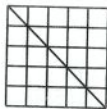
chybí pouze počet jedniček a dvojek v testu B.

	Známky				Počet žáků	Průměr	Medián	Modus
	1	2	3	4				
	Četnost známek							
Test A	3	8	9	0	20			
Test B			9	2	20			

a) Určete medián a modus známek z testu A. (Uveďte, která hodnota představuje medián a která modus.)

b) V obou testech bylo dosaženo stejné průměrné známky. Vypočtete průměrnou známku z testu A a počet jedniček v testu B.

14) Na šachovnici, která má 5 x 5 polí, je vyznačena hlavní a vedlejší diagonála. **Kolik** způsobů je možné na polích šachovnice rozmístit tři stejné figury tak, aby byly všechny tři na hlavní, nebo všechny tři na vedlejší diagonále?



- A) 16
- B) 20
- C) 30
- D) 32
- E) 33

(IT 2012, 22)

15) V kódu je na prvním místě jedno z písmen A, B, C nebo D. Na dalších dvou pozicích je libovolné dvojciferné číslo od 11 do 45. (Existují např. Kódy B22, A45 apod.) **Určete** počet všech takto vytvořených kódů.

16) Vycházíme z následujících předpokladů:

Mezi dětmi, které mají k paní hospodářce chodit po jednom, jsou malí a velcí chlapi i malá a velká děvčata. Častěji než chlapi přicházejí děvčata, malí děti chodí více než velké. Pravděpodobnost, že přijde malá dívka, je 0,4. Malí chlapi přicházejí s pravděpodobností 0,3.

Jaká je pravděpodobnost,

- a) že k hospodářce přijde chlapec (malý nebo velký).
- b) že k hospodářce přijde velká dívka.
- c) že k hospodářce přijde malé dítě (chlapec nebo dívka).
- d) že k hospodářce **ne**přijde malá dívka.

Ke každé otázce vyberte správnou odpověď z nabídky:

- A) 0,2
- B) 0,3
- C) 0,4
- D) 0,5
- E) 0,6
- F) 0,7

47) Vypočtete aritmetický průměr čísel:  $\frac{100! - 2 \cdot 99!}{99!}$  a  $\frac{100! + 101!}{100!}$ .

- 18) Paní učitelka páté třídy si u jednotlivých žáků zaznamenává zapomenuté domácí úkoly. Následující tabulka shrnuje situaci za celé pololetí.

Počet zapomenutých úkolů	0	1	2	3	4
Počet žáků	3	2	6	8	1

- 18) Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je pravdivé (ANO), či nikoli (NE).
- Dvakrát si zapomnělo úkol 30% žáků.
  - Aritmetický průměr počtu zapomenutých úkolů je 2,0.
  - Modus počtu zapomenutých úkolů je 2.
  - Medián počtu zapomenutých úkolů je 2.

- 19) Ze skupiny 3 děvčat a 6 chlapců se vylosuje celkem 5 dětí. **Přifaďte** ke každému jevu pravděpodobnost, s níž může nastat.

- Jako první je vylosována dívka
- Kompletní pětiici vylosovaných tvoří chlapci
- V pětiici vylosovaných jsou 2 děvčata a 3 chlapci

- A)  $\frac{1}{21}$     B)  $\frac{1}{3}$     C)  $\frac{5}{14}$     D)  $\frac{1}{2}$     E) jiná hodnota

- 20) V soutěži na dopravním hřišti mohl každý soutěžící získat celkem 0 – 4 trestné body. Výsledky jsou v tabulce:

Počet přidělených trestných bodů	0	1	2	3	4
Počet soutěžících	7	6	6	4	2

- Určete medián počtu trestných bodů přidělených jednotlivým soutěžícím.
- Určete průměrný počet trestných bodů na osobu.

Vypočítajte:

1)  $\frac{7! \cdot 5!}{8! \cdot 4!}$     2)  $\frac{12!}{11!} - \frac{14!}{13!}$     3)  $\frac{6! \cdot 2!}{5! \cdot 0! \cdot 1!}$     4)  $\frac{5!}{4!} + \frac{4!}{5!}$

5)  $\frac{8 \cdot 5!}{6! - 4 \cdot 5! - 7!}$     6)  $\frac{2! \cdot 6!}{5! \cdot 3!} - \frac{4!}{2! \cdot 2!}$     7)  $\frac{10!}{11! + 10! - 9!}$     8)  $\frac{7! \cdot 5!}{8! \cdot 4!} + \frac{2! \cdot 3! \cdot 0!}{4! \cdot 1!}$

9)  $\frac{(m+1)!}{m}$     10)  $\frac{m!}{m(m-1)}$     11)  $\frac{m!}{(m-2)!}$     12)  $\frac{(m-2)!}{(m-5)!}$     13)  $\frac{(m+6)!}{(m+2)!}$     14)  $\frac{(m+1)!}{(m-1)!}$

15)  $\frac{(m-2)!}{(m-1)!}$     16)  $\frac{(m-5)!}{(m-5)!}$     17)  $\frac{(m-1)!}{(m+2)!}$     18)  $\frac{(m-3)!}{(m-3)!}$     19)  $\frac{(m+2)!}{(m+1)!}$     20)  $\frac{(m-5)!}{(m-2)!}$

21)  $\frac{(m+10)!}{(m+11)!}$     22)  $\frac{(m-7)!}{(m-9)!}$

23)  $\frac{(m-2)!}{(m+4)!} + \frac{7m+10}{(m+5)!}$     24)  $\frac{(m-2)!}{(m-5)!} - \frac{(m-1)!}{(m-2)!}$     25)  $\frac{5}{(m-6)!} - \frac{5(3m-10) - m^2}{(m-5)!}$

26)  $\frac{10}{(m-11)!} - \frac{m^2 - 10m}{(m-10)!}$     27)  $\frac{(m+1)!}{(m+2)!} - \frac{m!}{(m+1)!} - \frac{m!}{(m+2)!}$

28)  $\frac{m!}{(m-1)!} - \frac{(m+2)!}{(m+1)!} + \frac{4(m+1)!}{m!}$     29)  $\frac{7}{(m+3)!} - \frac{(m+7) \cdot m}{(m+4)!} - \frac{12}{(m+3)! \cdot (m+4)}$