

**Zadání a řešení testu z matematiky a zpráva
o výsledcích přijímacího řízení do magisterského
navazujícího studia od podzimu 2015**

**Zpráva o výsledcích přijímacího řízení
do magisterského navazujícího studia od podzimu 2015**

Počet podaných přihlášek	514
Počet přihlášených uchazečů	470
Počet uchazečů, kteří splnili podmínky přijetí	299
Počet uchazečů, kteří nesplnili podmínky přijetí	171
Počet uchazečů přijatých ke studiu, bez uvedení počtu uchazečů přijatých ke studiu až na základě výsledku přezkoumání původního rozhodnutí	299
Počet uchazečů přijatých celkem	299
Percentil pro přijetí	21,00

Základní statistické charakteristiky

	Informatika	Matematika	Celkem	
Počet otázek	30	25	55	
Počet uchazečů, kteří se zúčastnili přijímací zkoušky	239	237	239	
Nejlepší možný výsledek	30.00	25.00	55.0	
Nejlepší skutečně dosažený výsledek	26.75	25	48.5	
Průměrný výsledek	15.55	11.58	27.04	
Medián	16.75	11.25	27.75	
Směrodatná odchylka	5.64	5.39	9.90	
	Percentil			
Decilové hranice výsledku *	10	7.25	4.5	11.15
	20	10.75	7.25	19.5
	30	13.75	8.25	23.35
	40	15.25	9.75	25.75
	50	16.75	11.25	27.75
	60	17.5	13.25	30.45
	70	18.9	14.55	32.5
	80	20.35	16.5	35.25
	90	22	18.75	39.25

* Decilové hranice výsledku zkoušky vyjádřené d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8, d9 jsou hranice stanovené tak, že rozdělují uchazeče seřazené podle výsledku zkoušky do stejně velkých skupin, přičemž d5 je medián.

Přijímací zkouška - Matematika

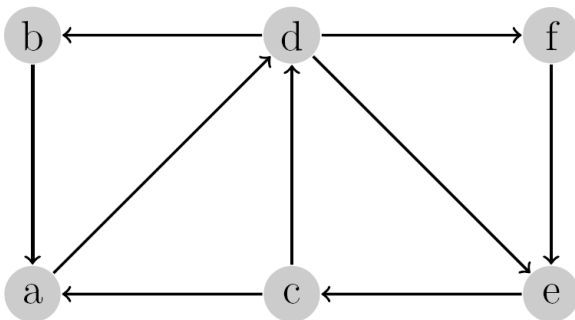
Jméno a příjmení - pište do okénka	Číslo přihlášky	Číslo zadání
		1

Teorie grafů

1 Kolik nejméně vrcholů může mít neorientovaný graf bez smyček o 8 hranách?

- A 4
- *B 5
- C 6
- D 7
- E 8

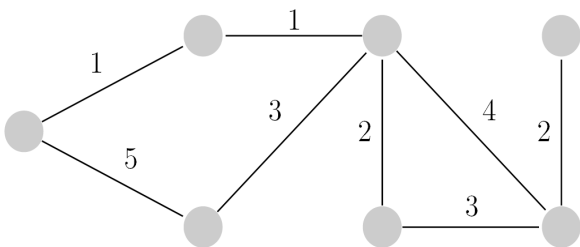
2 Uvažme následující orientovaný graf:



Rozhodněte, které z následujících tvrzení o prohledávání daného grafu **do šířky** z vrcholu a platí. (Nepředpokládáme žádné uspořádání na následnících. Pořadí, ve kterém algoritmus prohledávání do šířky objevuje nové následníky, tedy není jednoznačně dáno.)

- *A Vrchol c bude vždy navštíven jako poslední.
- B Vrchol f bude vždy navštíven dříve než vrchol e .
- C Vrchol c bude vždy navštíven dříve než vrchol e .
- D Vrchol b může být navštíven jako poslední.
- E Vrchol b bude vždy navštíven dříve než vrchol e .

3 Uvažme následující neorientovaný, hranově ohodnocený graf:



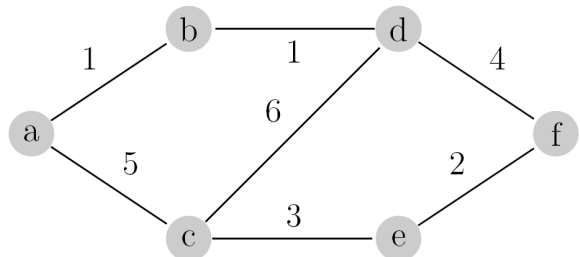
Jaká je cena (tj. součet ohodnocení hran) jeho minimální kostry?

- A 10
- B 13
- C 14
- D 11
- *E 12

4 Necht G je libovolný souvislý graf a K jeho libovolná kostra. Které z následujících tvrzení platí? (V následujícím $V(G)$ a $V(K)$ označuje množinu vrcholů grafu G a jeho kostry K . Obdobně $E(G)$ a $E(K)$ označuje množinu hran G a K .)

- A $|V(K)| < |V(G)|$
- B $|E(K)| < |E(G)|$
- C $|V(G)| \leq |E(K)|$
- *D $|E(K)| < |V(G)|$
- E $|V(G)| < |V(K)|$

5 Pro libovolnou dvojici vrcholů u, v grafu G označme $\delta(u, v)$ délku nejkratší cesty (vzhledem k součtu ohodnocení hran) z vrcholu u do vrcholu v . Průměr grafu G je číslo $\max_{u, v \in V(G)} \delta(u, v)$, kde $V(G)$ označuje množinu vrcholů grafu G . Jaký je průměr následujícího grafu?



- A 5
- B 6
- C 7
- *D 8
- E 9

Lineární algebra

6 Spočítejte determinant následující matice:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

- A 19
- B -24
- C 12
- *D 16
- E 20

7 Uvažme následující soustavu rovnic nad \mathbb{R} :

$$2x + 3y + 2z = 3$$

$$x - 5y - 3z = -3$$

$$-13y - 8z = -1$$

Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- A** Všechny body \mathbb{R}^3 jsou řešením dané soustavy.
- B** Soustava má právě jedno řešení.
- *C** Soustava nemá řešení.
- D** Soustava má nekonečně mnoho řešení, přičemž množina všech řešení tvoří rovinu v \mathbb{R}^3 .
- E** Soustava má nekonečně mnoho řešení, přičemž množina všech řešení tvoří přímku v \mathbb{R}^3 .

8 Která z následujících matic zadává zobrazení A z \mathbb{R}^2 do \mathbb{R}^2 , které zobrazí vektor $(6, 8)$ na vektor $(6, 4)$? Uvažujte násobení maticí zleva.

- A** $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$
- *B** $\begin{pmatrix} 0 & \frac{3}{4} \\ \frac{2}{3} & 0 \end{pmatrix}$
- C** $\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$
- D** $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

E Matice neexistuje.

9 Necht $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ a $B = \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} \\ b_{2,1} & b_{2,2} \end{pmatrix}$ je k ní inverzní matice (t.j. $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$). Čemu se rovná $b_{2,2}$?

- *A** 2
- B** 0
- C** Nedá se určit ze zadání.
- D** 1
- E** -1

10 Která z následujících trojic vektorů je lineárně nezávislá?

- *A** $(1, 2, 3), (3, 1, 2), (2, 3, 1)$
- B** $(0, 3, 0), (1, 0, 1), (2, 2, 2)$
- C** $(0, 1, 1), (1, 0, 2), (1, 2, 4)$
- D** $(2, 4, 10), (1, 2, 5), (1, 1, 1)$
- E** $(3, 3, 4), (2, 2, 1), (3, 3, 3)$

Matematická analýza

11 Čemu je rovna následující limita?

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 2x + 1}$$

- A** Není možné určit, limita neexistuje.
- B** 0
- C** ∞
- D** 2
- *E** $-\frac{1}{2}$

12 Spočítejte integrál $\int_2^4 (x^3 - 4)dx$.

- A** 44
- B** 48
- *C** 52
- D** 56
- E** 64

13 Necht $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ je spojitá funkce, která má v bodě 0 nulovou první derivaci. Které z následujících tvrzení o funkci f je obecně pravdivé?

- A** Funkce f má v bodě 0 lokální extrém.
- B** $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$
- C** f je konstantní funkce.
- *D** Tečna ke grafu funkce f v bodě 0 je rovnoběžná s osou x .
- E** Uvedená situace nemůže nikdy nastat, spojitě funkce mají vždy kladnou derivaci.

14 Mějme funkci $f(x) = 2x^3 e^{\cos x}$. Která z následujících funkcí je rovna derivaci funkce f ?

- *A** $6x^2 e^{\cos x} - 2x^3 e^{\cos x} \sin x$
- B** $6x^2 e^{\cos x} - x^3 e^{\cos x}$
- C** $6x^2 e^{\cos x} + x^3 e^{\cos x} \sin x$
- D** $6x^2 e^{\cos x} - 2x^3 e^{\cos x}$
- E** $6x^2 e^{\cos x} + 2x^3 e^{\cos x} \sin x$

15 Řekneme, $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ je *sudá*, jestliže $\forall x \in \mathbb{R} : f(-x) = f(x)$ a že f je *lichá*, jestliže $\forall x \in \mathbb{R} : f(-x) = -f(x)$. Vyberte správné tvrzení.

- A** Funkce $f(x) = x^2 - 3x$ je sudá.
- B** Funkce $f(x) = |x|$ je lichá.
- C** Funkce $f(x) = \sin x$ je sudá.
- *D** Funkce $f(x) = 0$ je sudá i lichá zároveň.
- E** Funkce $f(x) = \cos x$ není ani sudá ani lichá.

Množiny, relace, funkce, logika

16 Uvažme dvouprvkovou množinu $M = \{a, b\}$. Kolik existuje různých injektivních zobrazení z M do M ? Kolik z nich je bijektivních? (Zde pojmem zobrazení rozumíme totální zobrazení.)

- *A** 2 injektivní, 2 bijektivní
- B** 4 injektivní, 2 bijektivní
- C** 1 injektivní, žádné bijektivní
- D** 1 injektivní, 1 bijektivní
- E** 2 injektivní, 1 bijektivní

17 Uvažme formuli $\forall x \forall y (x * y = z \Rightarrow (x = z \vee y = z))$. Předpokládejme, že x, y a z jsou proměnné, které interpretujeme jako přirozená čísla (včetně nuly). Symbol $*$ interpretujeme jako standardní násobení přirozených čísel. Vyberte správné tvrzení.

- A Formule je pravdivá právě pro dvě hodnoty z .
- B Formule není pravdivá pro žádnou hodnotu z .
- C Formule je pravdivá pro více než dvě hodnoty z , ale takových hodnot je jen konečně mnoho.
- D Formule je pravdivá pro všechny hodnoty z .
- *E Formule je pravdivá pro nekonečně mnoho hodnot z a také je pro nekonečně mnoho hodnot z nepravdivá.

18 Necht A je libovolná množina, \preceq je libovolné (čas-
tečné) uspořádání na A a a, b, c jsou libovolné (ne
nutně různé) prvky množiny A . Které z následujících
tvrzení **není** obecně pravdivé?

- A $(a \preceq b \wedge b \preceq c) \Rightarrow (a \preceq c)$
- B $(a \preceq b \wedge b \preceq a) \Rightarrow (a = b)$
- *C $(\neg(a \preceq b)) \Rightarrow (b \preceq a)$
- D $a \preceq a \wedge b \preceq b \wedge c \preceq c$
- E $(a \neq b) \Rightarrow \neg(a \preceq b \wedge b \preceq a)$

19 Necht $A = \{a, b, c\}$, $B = \{b, c, d\}$ a $C = \{a, c, d\}$.
Která z následujících množin je **neprázdná**? (Zápi-
sem $X \setminus Y$ označujeme množinový rozdíl množin X
a Y .)

- A $(A \setminus B) \setminus C$
- B $(C \setminus A) \cap (C \setminus B)$
- *C $A \setminus (C \setminus B)$
- D $A \setminus (C \cup B)$
- E $(B \setminus A) \setminus C$

20 Uvažme relaci R na množině všech celých čísel tak-
ovou, že $(a, b) \in R$ právě tehdy, když existuje celé
číslo k takové, že $a - b = 3k$ (tj. $a - b$ je dělitelné 3).
Uvedená relace je:

- A reflexivní a symetrická, ale není tranzitivní
- *B ekvivalence
- C uspořádání
- D reflexivní, ale není symetrická ani tranzitivní
- E reflexivní a tranzitivní, ale není symetrická

21 Uvažme dvě dvouprvkové množiny $A = \{a, b\}$ a
 $B = \{b, c\}$. Kolik prvků má množina $\mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B)$?
(Zde pro libovolnou množinu X symbolem $\mathcal{P}(X)$
označujeme množinu všech podmnožin množiny
 X .)

- *A 2
- B 1
- C 0
- D 3
- E 4

22 V krabici je 7 červených a 3 modré míčky. Náhodně
vytáhneme 2 míčky, přičemž taháme po jednom a
před vytažením druhého míčku vrátíme první mí-
ček zpátky do krabice. Jaká je pravděpodobnost, že
vytáhneme 1 míček od každé barvy?

- *A 42 %
- B 21 %
- C 29 %
- D 58 %
- E 50 %

23 Studenti psali test. V testu bylo 32 otázek a každá
otázka měla 4 možnosti. Správná byla vždy prá-
vě jedna z možností. Za správnou odpověď student
získal 2 body, za nesprávnou -1 bod. Jaký je oče-
kávaný bodový zisk studenta, který u všech otázek
tipnul odpověď náhodně?

- A 0
- B 8
- *C -8
- D $-0,75$
- E 16

24 Sportovního turnaje se zúčastnilo n týmů, hrálo se
systémem každý s každým. Kolik zápasů se odehrá-
lo?

- A $2n$
- *B $\frac{n(n-1)}{2}$
- C n^2
- D 2^n
- E $n(n+1)$

25 Jaký bude koeficient členu $x^5 y^3$ v binomickém roz-
voji $(x + y)^8$?

- A 15
- *B 56
- C 8
- D 28
- E 70

Pravděpodobnost

Tato strana je prázdná.