

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

**PŘIJÍMACÍ TEST Z INFORMATIKY A MATEMATIKY**  
NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÉ STUDIUM V OBORU APLIKOVANÁ INFORMATIKA  
FAKULTA INFORMATIKY A MANAGEMENTU UNIVERZITY HRADEC KRÁLOVÉ – ČÁST A

Oborové číslo	Hodnocení - část A	Hodnocení - část B	Hodnocení - část A+B

**1. úloha** (6 bodů)

Pomocí věty o skóre grafu zjistěte, zda posloupnost (2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4) je skóre grafu. V případě, že daná posloupnost je skóre grafu, nakreslete **dva neizomorfní grafy** s daným skóre. **Neizomorfismus grafů zdůvodněte!**

**2. úloha** (6 bodů)

Vyšetřete průběh funkce  $f: y = x^2 e^{-x^2}$  (extrémy, intervaly monotónnosti)

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

**3. úloha** (4 body)

Je dána funkce  $z = xy \operatorname{arctg}(x + y)$ . Určete  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}(0, 1)$ .

**4. úloha** (6 bodů)

Určete rovnice obou tečen k funkci  $f: x \mapsto e^{1-x^2} - 1$  v průsečících s osou  $x$ . Určete průsečík obou přímek.

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

**5. úloha** (6 bodů)

Vypočítejte obsah obrazce vymezeného přímkou  $y_1 = 4 - x$  a hyperbolou  $y_2 = \frac{3}{x}$ . Načrtněte graf.

**6. úloha** (4 body)

Populace hlodavců, která má pouze omezené množství potravy pro všechny jedince dohromady, se vyvíjí přibližně podle funkce

$$y(t) = \left(\frac{t}{T} e\right)^\beta e^{-\frac{\beta t}{T}} \quad \text{pro } t \geq 0,$$

přičemž  $T > 0$  vyjadřuje dobu dosažení maximální velikosti populace (tj. 100%) a  $\beta \geq 2$  vyjadřuje parametr procesu.

- a. Jakou velikost bude mít populace v čase  $2T$  při parametru  $\beta = 3$ ?
- b. Určete parametr  $\beta$  víte-li že v čase  $T/2$  bude nabývat populace hlodavců poloviny maximální velikosti tj.  $y\left(\frac{T}{2}\right) = \frac{1}{2}$ .

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.

AI2019PA456129

### 7. úloha (7 bodů)

Je dáno lineární zobrazení  $T: E_3 \rightarrow E_3$

$$T: y_1 = 3x_1 + x_2 + x_3; y_2 = x_1 + x_3; y_3 = x_1 + 2x_2 + x_3 .$$

- Zapište matici zobrazení  $T$ .
- Určete všechny pevné body zobrazení tj. vektory, pro které  $Tx = x$ .
- Určete obraz vektoru  $x = (1,2,1)^T$ .
- Určete vektor  $y = (1,2,1)^T$  tj. vektor, pro který platí  $Tx = (1,2,1)^T$  víte-li, že inverzní

$$\text{matice } T^{-1} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \\ -2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

### 8. úloha (3 body)

Kolik hran obsahuje kompletní graf  $K_{15}$ ? (Výsledek nemusíte vyčíslovat, stačí ho nechat ve tvaru výrazu, např. součinu, součtu nebo kombinace.)

### 9. úloha (4 body)

Vypočítejte primitivní funkci k  $f: y = x^3 e^{-x^2}$ .

### 10. úloha (4 body)

Určete, kolika způsoby může Fimák zapojit vláček, který se skládá z jedné lokomotivy a ze tří osobních vozů a jednoho nákladního vozu, který pojede jako poslední, když má k dispozici 3 různé lokomotivy a 5 různých osobních vozů a 2 různé nákladní vozy?

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

## PŘIJÍMACÍ TEST Z INFORMATIKY A MATEMATIKY – ČÁST B

V úlohách, které nabízejí výběr z odpovědí a), b) atd. zakroužkujte jednu nejužitečnější možnost.

### 1. úloha (2 body)

Schopnost mikroprocesoru zpracovat najednou určité množství informace se nazývá:

- a) Vnitřní rozměr mikroprocesoru
- b) Vnější rozměr mikroprocesoru
- c) Vnější šířka mikroprocesoru
- d) **Vnitřní šířka mikroprocesoru**

### 2. úloha (2 body)

Který predikát umožňuje v Prologu odstranit jeden zadaný fakt z databáze?

- a) ABOLISH
- b) **RETRACT**
- c) RECANT
- d) DELETE

### 3. úloha (2 body)

RDF slouží k:

- a) tvorbě komplexních ontologií.
- b) k explicitnímu vyjádření implicitních dat.
- c) **reprezentaci metadat webových zdrojů.**
- d) tvorbě pravidel pro aplikace sémantického webu.

### 4. úloha (2 body)

Jaké provádíme operace relační algebry v následujícím SQL příkazu?

```
SELECT product_name, order_date
```

```
FROM products, orders
```

```
WHERE products.product_id = orders.product_id AND product_name LIKE 'ProductXY';
```

- a) Pouze selekci
- b) Projekci a spojení
- c) Selekcii a spojení
- d) **Projekci, selekci a spojení**

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuelní pomocné výpočty využijte zadní strany listů.

AI2019PA456129

**5. úloha** (6 bodů)

Ve třídě *Hrnek* jsou obsaženy atributy *objem* (desetinné číslo), *cena* (celé číslo), *nápis* (text). Napište konstruktor třídy, který naplní všechny atributy hodnotami předanými v parametrech tohoto konstruktora. Vyberte si jeden z jazyků Java, C++ nebo C# a vybraný jazyk podtrhněte v zadání.

**6. úloha** (7 bodů)

Napište metodu (hlavička + tělo), která najde největší číslo v poli celých čísel a vrátí počet jeho výskytů. Pole bude předáno jako parametr této metody. Pro implementace si vyberte jeden z jazyků Java, C++ nebo C# a vybraný jazyk podtrhněte v zadání.

**7. úloha** (2 body)

Operační systém udržuje nejrůznější informace asociované s otevřenými soubory. Mezi tyto informace nepatří:

- a) čítač otevření
- b) umístění souborů na disku
- c) jméno uživatele, který soubor otevřel
- d) ukazatel do souboru

Výsledek **podtrhněte** nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

**8. úloha** (7 bodů)

Vytvořte UML diagram tříd informačního systému hotelu. Budeme evidovat pokoje, hosty, uklízečky. V pokoji může být ubytován jeden či více hostů, daný pokoj uklízí vždy jedna uklízečka. Evidujte pouze současný stav, neuvažujte historii a rezervace. U tříd identifikujte podstatné atributy a operace. V diagramu využijte dědičnost a asociaci, případně i jiné typy vhodných vazeb.

**9. úloha** (2 body)

HTML5 oproti předchozím verzím:

- a) Podporuje získávání geolokačních dat uživatele
- b) Podporuje použití knihovny jQuery
- c) Má vestavěnou podporu pro animace
- d) Disponuje speciálními značkami pro integraci sociálních sítí

**10. úloha** (2 body)

K výhodám NAT patří:

- a) omezení počtu trunk propojení
- b) šetří veřejné IPV4 adresy
- c) zjednodušuje IPsec tunelování
- d) zlepšuje kvalitu směrování

Výsledek podtrhněte nebo jinak zřetelně označte. Do testu vypisujte postupy řešení (včetně dosazení hodnot do vzorců), jinak nebude výsledek hodnocen. Pro eventuální pomocné výpočty využijte zadní strany listů.  
AI2019PA456129

### 11. úloha (7 bodů)

Na následujícím grafu zadaném maticí vzdálenosti určete minimální kostru. Pro nalezení minimální kostry použijte a demonstруйте Kruskalův nebo Jarníkův (Primův) algoritmus pro nalezení minimální kostry. Vypište cenu minimální kostry a posloupnost hran, jak byly postupně přidávány do minimální kostry. **Graf nekreslete!**

	a	b	c	d	e	f	g	h
a		4			2		1	10
b	4		4			3	6	
c		4		1			9	
d			1			2		
e	2					3	8	
f		3		2	3		3	
g	1	6	9		8	3		
h	10							

### 12. úloha (2 body)

Útok na webovou aplikaci, kdy na základě podvržení hodnot v URL může dojít k neoprávněné manipulaci s uloženými daty se nazývá:

- DDoS
- XSS
- XSRF
- SQL Injection**

### 13. úloha (5 bodů)

Následující skript popisuje strukturu tabulky ZAMESTNANCI. Tato tabulka je naplněna daty. Napište SQL dotaz, kterým zjistíte jméno a příjmení zaměstnanců, kteří nastoupili do firmy mezi lety 2010 až 2018.

```
CREATE TABLE "ZAMESTNANCI"  
  ("ZAM_ID" NUMBER(6,0),  
   "JMENO" VARCHAR2(20),  
   "PRIJMENI" VARCHAR2(25),  
   "NASTUP" DATE,  
   "PLAT" NUMBER(8,2),  
   "ODDELENI_ID" NUMBER(4,0))
```

### 14. úloha (2 body)

Pojmem literál označujeme:

- jedince, který vystupuje v roli podmětu v RDF tvrzení.
- jedince, který vystupuje v roli předmětu v RDF tvrzení.
- primitivní datový typ přidělený RDF predikátu.
- hodnotu vystupující v roli předmětu RDF tvrzení.**