

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.
DS20UKPA468732

PŘIJÍMACÍ TEST Z INFORMATIKY A MATEMATIKY
 NAVAZUJÍCÍ MAGISTERSKÉ STUDIUM V PROGRAMU DATOVÁ VĚDA
 FAKULTA INFORMATIKY A MANAGEMENTU UNIVERZITY HRADEC KRÁLOVÉ

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

PŘIJÍMACÍ TEST Z INFORMATIKY A MATEMATIKY – ČÁST A

1. úloha (4 body)

Je dána funkce $f: y = x \cdot \sqrt{5-x}$. Určete:

- a) (1b) definiční obor $D(f)$ funkce,

$$D(f): 5-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 5 \Rightarrow D(f) = (-\infty, 5]$$

- b) (3b) všechny intervaly, na kterých je funkce f klesající.

$$y' = \sqrt{5-x} + x \frac{1}{2\sqrt{5-x}} (-1) = \frac{2(5-x)-x}{2\sqrt{5-x}} = \frac{10-3x}{2\sqrt{5-x}} < 0 \Rightarrow$$

$$10-3x < 0 \Rightarrow 3x > 10 \Rightarrow x > 10/3, f \text{ je klesající na } (10/3; 5]$$

2. úloha (4 body)

Je dána funkce dvou proměnných $f: z = x \cdot e^{xy}$. Vypočítejte:

- a) (2b) parciální derivaci $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y)$ funkce,

$$\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = x e^{xy} x = x^2 e^{xy}$$

- b) (2b) hodnotu parciální derivace $\frac{\partial f}{\partial y}$ v bodě $a = (2, 0)$.

$$\frac{\partial f}{\partial y}(2, 0) = 4e^0 = 4$$

3. úloha (6 bodů)

Je dána funkce $f: y = -x^2 + 5x - 6$. Určete:

- a) (2b) první souřadnice průsečíků grafu funkce f s osou x ; označte je x_1 a x_2 ,

$$-x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\text{Viétovy vztahy } x_1=2, x_2=3$$

- b) (4b) plošný obsah A rovinného obrazce omezeného grafem funkce f a úsečkou na ose x s krajními body x_1 a x_2 .

$$\int_2^3 -x^2 + 5x - 6 dx = \left[-\frac{x^3}{3} + \frac{5}{2}x^2 - 6x \right]_2^3 = \left(-9 + \frac{45}{2} - 18 \right) - \left(-\frac{8}{3} + 10 - 12 \right)$$

$$= \frac{1}{6} = 0,167$$

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.
DS20UKPA468732

4. úloha (6 bodů)

Jsou dány matice $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Určete:

a) (3b) inverzní matici A^{-1} k matici A ,

$$A^{-1}: \text{např. } \det A = 2 - 3 = -1 \text{ a pak } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{adj } A = -1 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

b) (3b) matici X , pro kterou platí rovnice $A \cdot X = B$.

$$A \cdot X = B \Rightarrow X = A^{-1} \cdot B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -2 & 3 \\ -5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$

5. úloha (4 body)

Určete všechna řešení soustavy lineárních algebraických rovnic:

$$\begin{aligned} x + y - z &= 6 \\ 3x - 2y + z &= -5 \\ x + 3y - 2z &= 14 \end{aligned}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 3 & -2 & 1 & -5 \\ 1 & 3 & -2 & 14 \end{array} \right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & -5 & 4 & -23 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \end{array} \right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \\ 0 & -5 & 4 & -23 \end{array} \right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -1 & 6 \\ 0 & 2 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 3 & -6 \end{array} \right)$$

$$x=1, y=3, z=-2$$

6. úloha (4 body)

Pomocí Cramérova pravidla určete hodnotu x_2 soustavy lineárních algebraických rovnic.

$$2x_1 - 2x_2 - x_3 = 1; \quad 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 4; \quad 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -2$$

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 2 & -2 & -1 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & -3 & 1 \end{vmatrix} = 7, \quad \det(A_2) = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 7, \quad x_2 = \frac{\det(A_2)}{\det(A)} = 1$$

7. úloha (6 bodů)

V obci je 70 domácností jednočlenných, 74 dvoučlenných, 45 tříčlenných, 39 čtyřčlenných a 22 pětičlenných.

a) (3b) Určete průměrný počet členů domácnosti.

$$\frac{70 \cdot 1 + 74 \cdot 2 + 45 \cdot 3 + 39 \cdot 4 + 22 \cdot 5}{70 + 74 + 45 + 39 + 22} = \frac{619}{250} = 2,476$$

b) (3b) Určete 2. kvartil včetně jeho polohy v souboru domácností vzestupně seříděném podle počtu členů.

$$l_{0,5} = 0,5 \cdot (250 + 1) = 125,5 \quad \text{nebo} \quad l_{0,5}^* = 1 + 0,5 \cdot (250 - 1) = 125,5$$

$$q_2 = 2 \text{ (medián)}$$

8. úloha (6 bodů)

Dlouhodobým pozorováním bylo zjištěno, že u jistého druhu výrobku se vyskytuje výrobní vada s pravděpodobností 0,1. U výrobků s touto vadou dochází během záruční doby k poruše s pravděpodobností 0,7 a výrobky, které nemají sledovanou výrobní vadu, vykazují během stejné doby poruchu s pravděpodobností 0,01.

a) (3b) Určete podíl výrobků, které mají vadu a přitom fungují po celou záruční dobu.

$$[\text{značení: P ... porucha} \quad \text{V ... výrobní vada}]$$

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.
DS20UKPA468732

$$[P(\bar{P}|V) = 1 - P(P|V) = 1 - 0,7 = 0,3]$$

$$P(V \cap \bar{P}) = P(V) \cdot P(\bar{P}|V) = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03$$

- b) (3b) Určete celkovou pravděpodobnost, že u výrobku dojde k poruše (bez ohledu na přítomnost výrobní vady).

$$[P(\bar{V}) = 1 - P(V) = 1 - 0,1 = 0,9]$$

$$P(P) = P(V) \cdot P(P|V) + P(\bar{V}) \cdot P(P|\bar{V}) = 0,1 \cdot 0,7 + 0,9 \cdot 0,01 = 0,079$$

9. úloha (5 bodů)

Počet požadavků (X), které přijdou do IT oddělení během 1 hodiny, má Poissonovo rozdělení

s pravděpodobnostní funkcí $P(X = x) = \frac{e^{-3}3^x}{x!}$ pro $x = 0, 1, 2, \dots$

- a) (2b) Určete, jaký je očekávaný počet požadavků, které přijdou během 1 hodiny.

$$E(X) = \lambda = 3$$

- b) (3b) Určete pravděpodobnost, že během 1 hodiny přijde alespoň 1 požadavek.

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \frac{e^{-3}3^0}{0!} = 1 - e^{-3} \doteq 0,95$$

10. úloha (5 bodů)

Určete pravděpodobnost, že náhodně vybrané pěticiferné přirozené číslo bude **dělitelné pěti**, v jeho dekadickém zápisu **není** žádná z číslic $\{3,6,7,9\}$ a každá ze zbývajících číslic je v tomto zápisu **nejvýše jednou**.

Jev A – vybrané číslo splňuje zadání

(1b) Počet všech pěticiferných čísel $|\Omega| = 90000$.

(1b) Počet pěticiferných čísel dělitelných 5, které mají na pozici jednotek číslici 0 a splňují další požadavky ze zadání je $|A_1| = 1 \cdot (5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2) = 5!$.

(1b) Počet pěticiferných čísel dělitelných 5, které mají na pozici jednotek číslici 5 a splňují další požadavky ze zadání je $|A_2| = 1 \cdot (4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2) = 4 \cdot 4!$.

(2b) Počet všech pěticiferných čísel dělitelných 5 a splňujících požadavky zadání je $|A| = |A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| = 5! + 4 \cdot 4! = 9 \cdot 4!$

$$P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{9 \cdot 4!}{90000} = \frac{24}{10000} = 0,0024.$$

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.
DS20UKPA468732

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)

Vektorová grafika znamená, že

- a) body jsou uspořádány do mřížky, jsou tedy určeny svou přesnou polohou a barvou
- b) dobře se hodí na zápis složitých barevných ploch
- c) **obrázek je složen ze základních, přesně definovaných útvarů**
- d) celý obrázek je popsán pomocí hodnot jednotlivých barevných bodů

2. úloha (4 body)

V databázi jsou uloženy následující relace:

Vyrobek (VyrobekID (PK), Nazev, Firma, DoporCena)

Obchod (ObchodID (PK), Jmeno, Mesto)

Nabidka (ObchodID, VyrobekID, Cena)

Napište SQL dotaz, kterým zjistíte, které obchody z Brna prodávají výrobek s ID „X23“ za nižší než doporučenou cenu.

4. úloha (2 body)

Jsou dané následující relace:

R:

A	B	C
1	2	3
2	4	8
3	9	5
4	8	6

S:

A	B	D
4	1	7
2	3	5
9	2	2
1	8	3
2	3	8
1	8	9

Vytvořte přirozené spojení relace R a relace S. Kolik bude řádků výsledné relace?

- a) **0**
- b) 10
- c) 4
- d) 6

5. úloha (7 bodů)

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

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.
DS20UKPA468732

6. úloha (6 bodů)

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

7. úloha (2 body)

Jsou dané následující relace:

R:

A	B	C
1	2	1
2	4	4
3	9	8

S:

C	D
4	1
4	3
9	5

Kolik řádků bude mít výstup z následujícího dotazu:

```
SELECT * FROM R COSS JOIN S
```

a) 9

b) 6

c) 0

d) 3

8. úloha (7 bodů)

Vytvořte UML diagram tříd informačního systému chemické laboratoře. Budeme evidovat laboranty, laboratoře (místnosti) a chemikálie uskladněné v laboratořích. Chemikálie dělíme na 3 druhy, pevné, kapalné a plynné. U kapalných chemikálií se eviduje množství v litrech a u ostatních hmotnost v gramech. U laborantů evidujeme, do kterých laboratoří mají přístup. U tříd identifikujte podstatné atributy a operace. V diagramu využijte dědičnost a asociaci, případně i jiné typy vhodných vazeb.

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.
DS20UKPA468732

9. úloha (2 body)

Mezi programovací jazyky, označované jako „nadstavba javascriptu“, které jsou běžně do javascriptu kompilovány nepatří:

- a) Dart
- b) CoffeeScript
- c) TypeScript
- d) **Node.js**

10. úloha (2 body)

Architektura datově orientovaného rozhraní umožňujícího provádět základní CRUD operace pomocí http volání se nazývá:

- a) AJAX
- b) RPC
- c) **REST**
- d) SOAP

11. úloha (7 bodů)

Na následujícím grafu zadaném maticí sousednosti najděte eulerovský tah, když existuje. Pro nalezení eulerovského tahu použijte a demonstруйте vhodný algoritmus (Edmonds-Johnson) pro nalezení eulerovského tahu. Vypište posloupnost vrcholů eulerovského tahu a napište, kterou datovou strukturu používáte. Při procházení grafu dodržujte lexikografické pravidlo. **Graf nekreslete!**

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a		1	1	1	1				
b	1			1	1	1	1	1	1
c	1			1	1				
d	1	1	1		1				
e	1	1	1	1					
f		1					1		
g		1				1			
h		1							1
i		1						1	

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.
DS20UKPA468732

12. úloha (2 body)

V HTML stránce chceme formátovat hypertextové odkazy, nad kterými je aktuálně umístěn kurzor myši. Tyto odkazy jsou umístěny v kontejneru s id="container". CSS selektor odpovídající uvedené situaci bude mít tvar:

- a) `#container a:hover { ... }`
- b) `.a #container:hover { ... }`
- c) `.container #a:hover { ... }`
- d) `#a:container :hover { ... }`

13. úloha (5 bodů)

V databázi jsou uloženy následující relace:

Recept (ReceptID (PK), Jmeno, Skupina, Obtiznost, PripravaMin)

Surovina (SurovinaID (PK), Nazev, Cena)

Slozeni (ReceptID, SurovinaID, Mnozstvi)

Napište SQL dotaz, kterým zjistíte, do kterých receptů se dává více než 200 g cukru a příprava netrvá déle než 90 minut.

14. úloha (2 body)

Vyberte nepravdivé tvrzení o technologii Media Query v kaskádových stylech:

- a) **Umožňuje vytvářet animace a přechody**
- b) Umožňuje vytvořit formát pro tisk
- c) Umožňuje spojovat dotazy logickými operátory
- d) Byla představena v CSS 3