

# Matematika I

05. január 2020

9:00

Meno a priezvisko: ..... Podpis: .....

Ročník: ..... študijný program: .....

1. (7b) Daná je všeobecná rovnica kužeľosečky  $4x^2 + 9y^2 - 1 = 0$ .

**Doplňte:**

a) (2b) Kanonická rovnica (rovnica v štandardnom tvare) kužeľosečky je .....

b) (1b) Typ kužeľosečky je .....

c) (3b) Napíšte, ak existujú

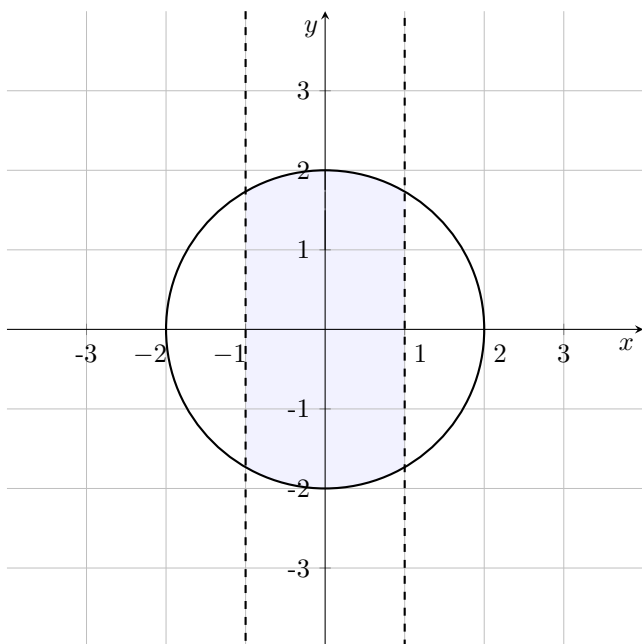
$c_1$ ) súradnice stredu kužeľosečky: .....

$c_2$ ) súradnice ohniska resp. ohnísk kužeľosečky: .....

$c_3$ ) súradnice vrcholu resp. vrcholov kužeľosečky: .....

d) (1b) Znázornite kužeľosečku a v náčrte popíšte jej charakteristické prvky.

2. (2b) Vyberte funkciu, ktorej definičný obor je znázornený na obrázku.



a)  $f(x, y) = \sqrt{x} + \ln(4 - x^2 - y^2)$

b)  $f(x, y) = \arcsin x + \sqrt{4 - x^2 - y^2}$

c)  $f(x, y) = \frac{\ln(x+1)}{\sqrt{4 - x^2 - y^2}}$

d)  $f(x, y) = \frac{\arcsin(x+y)}{\sqrt{4 - x^2 - y^2}}$

3. (6b) Vypočítajte

$$\iint_M xy \, dx dy,$$

kde množina  $M$  je mnohoúhelník s vrcholmi  $A = [1, 0]$ ,  $B = [2, 0]$ ,  $C = [2, 2]$ ,  $D = [1, 3]$ .

**Výsledok:** .....

4. (4b) Bod  $M$  má v cylindrickej súradnicovej sústave nasledujúce súradnice:  $M = \left[ \sqrt{2}, \frac{3\pi}{4}, \sqrt{6} \right]$ .

a) (2b) Vyberte správnu odpoveď:

Súradnice bodu  $M$  v pravouhlej súradnicovej sústave sú:

a)  $M = [1, -1, \sqrt{6}]$

c)  $M = [-1, 1, \sqrt{6}]$

b)  $M = [-1, -1, \sqrt{6}]$

d)  $M = [1, 1, -\sqrt{6}]$

b) (2b) Znázornite tento bod  $M$  v pravouhlej súradnicovej sústave.

**Náčrt:**

5. (8b) Daná je lineárna obyčajná diferenciálna rovnica (LODR)  $y''(x) + 6y'(x) = 3x$ .

a) (2b) Napíšte charakteristickú rovnicu k danej diferenciálnej rovnici.

**Charakteristická rovnica je:** .....

b) (2b) Nájdite fundamentálny systém riešení diferenciálnej rovnice s nulovou pravou stranou.

**Fundamentálny systém riešení je** .....

b) (2b) Nájdite partikulárne riešenie uvedenej nehomogénnej rovnice.

**Partikulárne riešenie je** .....

c) (2b) Napíšte všeobecné riešenie danej lineárnej diferenciálnej rovnice.

**Všeobecné riešenie danej LODR je** .....

6. (4b) Pomocou priamky  $y = x$  a paraboly  $y = x^2$  ukážte, že limita neexistuje

$$\lim_{[x,y] \rightarrow [0,0]} \frac{3x^2y}{x^4 + y^2}.$$

**Výsledok:** .....

7. (6b) Nájdite rovnicu dotykovej roviny  $\tau$  ku grafu funkcie  $f(x, y) = \frac{1}{x + 2y}$

v bode  $T = \left[-1, y_0, \frac{1}{3}\right]$ .

(2b) Nájdite  $y_0$  a **uvedte súradnice dotykového bodu:** .....

(4b) **Rovnica** dotykovej roviny  $\tau$  je: .....

8. (6b) Daná je funkcia  $f(x, y) = \sqrt{4 + x^2 + y^2}$ , bod  $A = [1, 2]$  a vektor  $\vec{l} = (-1, 2)$ .

a) (3b) Nájdite gradient funkcie  $f(x, y)$  v bode  $A$ .

**Gradient** funkcie  $f(x, y)$  v bode  $A$  je .....

b) (3b) Vypočítajte deriváciu funkcie  $f(x, y)$  v bode  $A$  v smere vektora  $\vec{l}$ .

**Derivácia** funkcie  $f(x, y)$  v bode  $A$  v smere vektora  $\vec{l}$  je .....

9. (27b) Daná je funkcia  $f(x, y) = xy + 8y - 2x^2 - 3y^2 - 9x - 66$  a oblasť  $M$ .  
 Oblasť  $M$  je mnohoúhelník  $ABCD$  s vrcholmi  $A = [-3, 0]$ ,  $B = [-1, 0]$ ,  $C = [-1, 2]$   
 a  $D = [-3, 2]$ .

a) Načrtnite oblasť  $M$ :

**Náčrt:**

**Pomocou matematických vzťahov popíšte hranice oblasti  $M$ :**

- (a) (2b)  $AB$  .....
- (b) (2b)  $BC$  .....
- (c) (2b)  $CD$  .....
- (d) (2b)  $AD$  .....

b) (5b) Nájdite lokálne extrémny danej funkcie  $f(x, y)$  v oblasti  $M$ .

Ak hľadané lokálne extrémny nie sú, napíšte „nie sú“.

**Doplňte odpoveď:** Funkcia  $f(x, y)$  má v bode ..... lokálne .....

c) Nájdite viazané lokálne extrémny danej funkcie  $f(x, y)$  na hraniciach oblasti  $M$ . Ak hľadaný lokálny extrém nejestvuje, napíšte „nie je“.

- (a) (3b) Na hranici  $AB$  má funkcia  $f(x, y)$  v bode ..... viazané lokálne .....
- (b) (3b) Na hranici  $BC$  má funkcia  $f(x, y)$  v bode ..... viazané lokálne .....
- (c) (3b) Na hranici  $CD$  má funkcia  $f(x, y)$  v bode ..... viazané lokálne .....
- (d) (3b) Na hranici  $AD$  má funkcia  $f(x, y)$  v bode ..... viazané lokálne .....

d) (2b) Nájdite najväčšiu a najmenšiu hodnotu funkcie  $f(x, y)$  na oblasti  $M$ .

**Najväčšia** hodnota funkcie  $f(x, y)$  je: .....

**Najmenšia** hodnota funkcie  $f(x, y)$  je: .....