# МАТЕМАТИКА 2 – питања за први део усменог

**1. Довољан услов за $f''_{xy}(M) = f''_{yx}(M)$.**

- Дефинисати парцијалне изводе I реда и II реда функције $z = f(x, y)$.
- Формулисати теорему о довољном услову за $f''_{xy}(M) = f''_{yx}(M)$.
- Доказати теорему о довољном услову за $f''_{xy}(M) = f''_{yx}(M)$.

**2. Довољан услов за $f''_{xy}(M) = f''_{yx}(M)$.**

- Дефинисати унутрашњу тачку скупа и отворен скуп.
- Формулисати теорему о довољном услову за једнакост мешовитих парцијалних извода функције $z = f(x, y)$.
- Доказати теорему о довољном услову за једнакост мешовитих парцијалних извода.

**3. Дефиниција диференцијабилности функције више променљивих. Довољан услов диференцијабилности.**

- Дефинисати парцијални и тотални прираштај функције $z = f(x, y)$.
- Дефинисати диференцијабилност функције $z = f(x, y)$.
- Доказати да, ако функција $z = f(x, y)$ има непрекидне парцијалне изводе $f'_x$ и $f'_y$ онда је она диференцијабилна.

**4. Диференцијабилност и непрекидност.**

- Дефинисати граничну вредност функције $z = f(x, y)$ преко низа тачака .
- Дефинисати непрекидност и диференцијабилност функције $z = f(x, y)$.
- Доказати да ако је функција $z = f(x, y)$ диференцијабилна у некој тачки, она је и непрекидна у тој тачки.

**5. Диференцијабилност и непрекидност.**

- Дефинисати граничну вредност функције $z = f(x, y)$ преко $\varepsilon$-околине тачке.
- Дефинисати непрекидност и диференцијабилност функције $z = f(x, y)$.
- Доказати да ако је функција $z = f(x, y)$ диференцијабилна у некој тачки, она је и непрекидна у тој тачки.

**6. Тотални диференцијал функције више променљивих.**

- Дефинисати диференцијабилност функције $z = f(x, y)$.
- Формулисати и доказати теорему о довољним условима за диференцијабилност функције.
- Дефинисати тотални диференцијал функције $z = f(x, y)$.

**7. Тотални диференцијал функције више променљивих. Диференцијали вишег реда.**

- Дефинисати тотални диференцијал функције $z = f(x, y)$.
- Извести формулу за диференцијал II реда функције $z = f(x, y)$.
- Извести формулу за диференцијал III реда функције $z = f(x, y)$.

**8. Парцијални изводи сложене функције.**

- Дефинисати парцијалне изводе I реда функције $z = f(x, y)$.
- Дефинисати диференцијабилност функције $z = f(x, y)$.
- Ако су $z = F(u,v)$, $u = u(x, y)$, $v = v(x, y)$ диференцијабилне функције, извести формулу за $z'_x$. Написати формулу за $z'_y$.

**9. Парцијални изводи сложене функције.**

- Дефинисати парцијалне изводе I реда функције $z = f(x, y)$.
- Ако су $z = F(u,v)$, $u = u(x, y)$, $v = v(x, y)$ диференцијабилне функције, извести формулу за $z'_x$. Написати формулу за $z'_y$.
- Написати формулу за сложену функцију $n$ променљивих.

**10. Теорема о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције.**

- Дефинисати функцију две променљивих и околину тачке $(x_0, y_0) \in R^2$.
- Дефинисати имплицитно задату функцију једне променљиве и формулисати теорему о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције.
- Доказати теорему о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције – део о егзистенције имплицитне функције.

**11. Теорема о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције.**

- Дефинисати функцију више променљивих и околину тачке $(x_1^0, x_2^0, ..., x_n^0) \in R^n$.
- Дефинисати имплицитно задату функцију једне променљиве и формулисати теорему о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције.
- Доказати теорему о егзистенцији и диференцијабилности имплицитне функције – део о диференцијабилности имплицитне функције.

**12. Имплицитно задата функција.**

- Дефинисати функцију две и три променљиве, график функције две променљиве, ниво линије.
- Дефинисати имплицитно задату функцију две променљиве.
- Ако је функција $z = f(x, y)$ задата имплицитно са $F(x, y, z) = 0$, извести формуле за $z'_x$ и $z'_y$.

**13. Тангентна раван и нормала површи.**

- Дефинисати тангентну раван и нормалу површи, функције $z = f(x, y)$.
- Ако је функција $z = f(x, y)$ задата имплицитно са $F(x, y, z) = 0$, извести формуле за $z'_x$ и $z'_y$.
- Написати једначине тангентне равани и нормале површи за имплицитно задату функцију.

**14. Тангентна раван и нормала површи.**

- Дефинисати парцијалне изводе I реда и дати њихову геометријску интерпретацију.
- Дефинисати тангентну раван и нормалу површи, функције $z = f(x, y)$.
- Ако је функција $z = f(x, y)$ задата имплицитно са $F(x, y, z) = 0$, извести формуле за $z'_x$ и $z'_y$ и написати једначину тангентне равни.

**15. Извод функције у смеру датог вектора.**
- Дефинисати извод функције у смеру датог вектора.
- Написати формулу за израчунавање извода функције у смеру вектора за диференцијабилну функцију.
- Извести формулу за израчунавање извода функције у смеру вектора за диференцијабилну функцију.

**16. Градијент функције. Веза градијента и извода у смеру датог вектора.**
- Дефинисати градијент функције и извод функције у смеру датог вектора.
- Извести везу градијента и извода у смеру вектора.
- Геометријско тумачење градијента.

**17. Градијент функције. Особине градијента.**
- Дефинисати градијент функције.
- Навести особине градијента.
- Веза градијента и извода у смеру датог вектора за диференцијабилну функцију.

**18. Тејлорова формула функције две промењљиве.**
- Формулисати теорему о средњој вредности.
- Доказати теорему о средњој вредности.
- Написати Тејлоров полином $n$-тог степена функције $z = f(x, y)$ која има непрекидне парцијалне изводе до $n$+1-ог реда.

**19. Тејлорова формула функције две промењљиве.**
- Написати Тејлоров полином $n$-тог степена функције $z = f(x, y)$ која има непрекидне парцијалне изводе до $n$+1-ог реда.
- Написати остатак Тејлоровог полинома $n$-тог степена у Лагранжевом облику.
- Извести Тејлоров полином $n$-тог степена функције $z = f(x, y)$.

**20. Дефиниција локалног екстремума функције више промењљивих. Неопходни услови.**
- Дефинисати појам локалног екстремума за функцију $n$ промењљивих.
- Формулисати и доказати теорему о неопходним условима за екстремум функције $n$ промењљивих.
- Дефинисати појмове критичне и стационарне тачке.

**21. Неопходни и довољан услов за локални екстремум функције више промењљивих.**
- Формулисати теорему о неопходним условима за екстремум функције $n$ промењљивих.
- Формулисати теорему о довољним условима за екстремум функције две промењљиве.
- Доказати теорему о довољним условима за екстремум функције две промењљиве.

**22. Квадратна форма, матрица других извода (Хесеова матрица).**
- Дефинисати појамове квадратне форме, позитивно и негативно дефинисане форме.
- Дефинисати матрицу других извода (Хесеову матрицу).
- Формулисати и доказати теорему о довољним условима за екстремум функције $n$ промењљивих, преко другог диференцијала као квадратне форме.

**23. Квадратна форма.**

- Дефинисати појамове квадратне форме, позитивно и негативно дефинисане форме.
- Формулисати Силвестеров критеријум.
- Доказати Силвестеров критеријум за $n = 2$.

**24. Довољан услов за локални екстремум функције више променљивих.**

- Диференцијал II реда као квадратна форма.
- Формулисати теорему о довољним условима за екстремум функције две променљиве.
- Доказати теорему о довољним условима за екстремум функције две променљиве.

**25. Условни екстремум функције више променљивих. Неопходни услови.**

- Дефинисати појам условног екстремума за функцију $n$ променљивих са $m$ услова.
- Формулисати и доказати теорему о неопходним условима за условни екстремум функције две променљиве.
- Формулисати теорему о неопходним условима за условни екстремум функције $n$ променљивих са $m$ услова.

**26. Условни екстремум функције више променљивих. Геометријско тумачење условног екстремума функције $z = f(x, y)$.**

- Дефинисати појам условног екстремума за функцију $n$ променљивих са $m$ услова.
- Формулисати и доказати теорему о неопходним условима за условни екстремум функције 2 променљиве.
- Геометријско тумачење условног екстремума функције $z = f(x, y)$.

**27. Условни екстремум функције више променљивих. Неопходни и довољни услови.**

- Дефинисати појам условног екстремума за функцију $n$ променљивих са $m$ услова.
- Формулисати теорему о неопходним условима за условни екстремум.
- Формулисати и доказати теорему о довољним условима за условни екстремум.

**28. Условни екстремум функције више променљивих. Довољни услови.**

- Дефинисати појам условног екстремума функције $n$ променљивих са $m$ услова.
- Дефинисати Јакобијеву матрицу која одговара условима. Дефинисати Јакобијан.
- Дефинисати тангентни простор. Формулисати теорему о довољним условима за условни екстремум.