

**Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti Samarqand filiali 1-bosqich
60610100- Axborot tizimlari va texnologiyalari 2025 talabalari uchun “Hisob
2” fanidan nazorat savollari**

Kompleks sonlar va ularning ko‘rinishlari

1. Kompleks sonning ta’rifi va uning algebraik ko‘rinishini tushuntiring.
2. Kompleks sonning moduli va argumenti tushunchalariga ta’rif bering.
3. Kompleks sonning trigonometrik ko‘rinishini yozing va uning afzalliklarini ayting.
4. Kompleks sonning ko‘rsatkichli (Eylar) ko‘rinishini ta’riflang.
5. Kompleks sonlarni qo‘shish va ayirishning geometrik ma’nosini tushuntiring.
6. Muavr formulasini yozing va u qanday amallarni bajarishda qo‘llanilishini ayting.
7. Kompleks sondan n -darajali ildiz chiqarish formulasini keltiring.
8. Qo‘shma kompleks sonlar tushunchasi va ularning asosiy xossalarini sanang.
9. Kompleks tekislik nima? Haqiqiy va mavhum o‘qlar tushunchasini bering.
10. Kompleks sonlarning bo‘lish amali qanday bajariladi? (Maxrajni qo‘shmasiga ko‘paytirish qoidasi).

Furye qatori va ularning tatbiqlari

1. Furye qatori tushunchasi va uning umumiy ko‘rinishini ta’riflang.
2. Funksiyani Furye qatoriga yoyish uchun Dirixle shartlarini sanab o‘ting.
3. Furye koeffitsiyentlarini hisoblash uchun Eylar-Furye formulalarini keltiring.
4. Juft funksiyalar uchun Furye qatorining o‘ziga xos xususiyatlarini tushuntiring.
5. Toq funksiyalar uchun Furye qatori qanday ko‘rinishga ega bo‘ladi?

6. Furiy qatorining yaqinlashishi haqidagi Dirixle teoremasini bayon qiling.
7. Davriy funksiya tushunchasi va uning Furiy qatoridagi ahamiyatini tushuntiring.
8. Funksiyani faqat sinuslar yoki faqat kosinuslar bo'yicha yoyish shartlarini ayting.
9. Furiy qatorining murakkab tebranishlarni tahlil qilishdagi tatbiqini tushuntiring.
10. Parseval tengligi va uning Furiy qatorlari bilan bog'liqligini ayting.

Vektor funksiyalar va ularning hosila, integrali

1. Vektor funksiya tushunchasi va uning koordinatalar orqali berilishini ta'riflang.
2. Vektor funksiyaning limiti va uzluksizligi ta'rifini bering.
3. Vektor funksiya hosilasining ta'rif va uning geometrik ma'nosi (urinma vektor).
4. Vektor funksiyalarni differentsiallashtirish qoidalarini (yig'indi, skalyar ko'paytma) sanang.
5. Vektor funksiyaning aniq integrali ta'rifini keltiring.
6. Vektor funksiyaning aniq integrali va Nyuton-Leybnits formulasini yozing.
7. Egri chiziqlarning yoy uzunligini vektor funksiya yordamida hisoblash formulasini ayting.
8. Vektor funksiyaning tatbiqi sifatida nuqtaning harakat tezligi va tezlanishini tushuntiring.
9. Fazodagi egri chiziqlarning tabiiy parametrizatsiyasi nima?
10. Vektor funksiyaning silliqchiligi tushunchasiga ta'rif bering.

Ikki va uch argumentli funksiyalarning aniqlanish sohasi

1. Ko'p o'zgaruvchili funksiya tushunchasi va uning berilish usullarini ayting.
2. Ikki argumentli funksiyaning aniqlanish sohasi tushunchasiga ta'rif bering.
3. Funksiyaning aniqlanish sohasining chegarasi va ichki nuqtalari nima?
4. Uch o'zgaruvchili funksiyaning aniqlanish sohasi fazoda nimani ifodalaydi?
5. Ochiq va yopiq sohalar orasidagi farqni tushuntiring.
6. Chegaralangan va chegaralanmagan sohalarga misollar keltiring.
7. Bog'lamli soha tushunchasi va uning turlarini (bir bog'lamli, ko'p bog'lamli) ayting.
8. Sath chiziqlari (ikki o'zgaruvchili funksiya uchun) tushunchasini bering.
9. Sath sirtlari (uch o'zgaruvchili funksiya uchun) nima?
10. Funksiya grafigi va aniqlanish sohasi orasidagi bog'liqlikni tushuntiring.

Ikki va uch argumentli funksiyalarning limiti va uzluksizligi

1. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning nuqtadagi limiti ta'rifini (Geyne yoki Koshi bo'yicha) bering.
2. Ko'p o'zgaruvchili funksiya limitining mavjudlik shartini tushuntiring (yo'nalishga bog'liqlik).
3. Funksiyaning nuqtadagi uzluksizligi ta'rif va uzluksizlik shartlarini sanang.
4. Funksiyaning sohadagi uzluksizligi tushunchasini bering.
5. Funksiyaning uzilish nuqtalari va ularning klassifikatsiyasini ayting.
6. Uzluksiz funksiyalarning xossalarini (Veyershtrass va Bolsano-Koshi teoremlari) ayting.
7. Takroriy limitlar tushunchasi va ularning funksiya limiti bilan bog'liqligini tushuntiring.
8. Murakkab funksiyaning uzluksizligi haqidagi teoremani keltiring.

9. Ikki o'zgaruvchili funksiyalar uchun limitlarni hisoblashning asosiy usullarini ayting.
10. Limit tushunchasining geometrik ma'nosini (ϵ -atrof orqali) tushuntiring.

Ikki va uch argumentli funksiyalarning xususiy hosilalari

1. Xususiy hosila ta'rifi va uning oddiy hosiladan farqini tushuntiring.
2. Ikki o'zgaruvchili funksiya xususiy hosilalarining geometrik ma'nosi.
3. Xususiy hosilalarni hisoblash qoidalarini (o'zgarmas deb qarash tamoyili) ayting.
4. Uch o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari ta'rifini keltiring.
5. Funksiya xususiy hosilalarining fizik ma'nosi (o'zgarish tezligi) nimadan iborat?
6. Murakkab funksiyaning differensiallash (zanjir qoidasi) formulasini yozing.
7. Oshkormas funksiya tushunchasi va uning xususiy hosilasini topish qoidasini ayting.
8. Birinchi tartibli xususiy hosilalar yordamida gradient tushunchasini ta'riflang.
9. Yo'nalish bo'yicha hosila tushunchasi va uning gradient bilan bog'liqligini ayting.
10. Funksiya xususiy hosilalari mavjudligidan uning uzluksizligi kelib chiqadimi? (Misol bilan).

To'la differensial va yuqori tartibli xususiy hosilalar

1. Funksiyaning nuqtadagi to'la orttirmasi va to'la differensial ta'rifini bering.
2. Funksiyaning differensiallanuvchanlik sharti va uning xususiy hosilalar bilan bog'liqligi.
3. To'la differensialning geometrik ma'nosi (urinma tekislik).

4. To'la differensialning taqribiy hisoblashdagi tatbiqini tushuntiring.
5. Yuqori tartibli xususiy hosilalar ta'rifi va ularning belgilanishini ayting.
6. Aralash xususiy hosilalar haqidagi teorema (Shvars teoremasi) nima?
7. Ikkinchi tartibli to'la differensial tushunchasi va formulasini keltiring.
8. To'la differensial shaklining invariantligi xossasini tushuntiring.
9. Yuqori tartibli differensiallar qanday amaliy ahamiyatga ega?
10. Gessian (Gesse matritsasi) tushunchasi va uning xususiy hosilalar bilan bog'liqligi.

Ikki va uch o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari

1. Funksiyaning lokal maksimum va minimumi (ekstremumlari) ta'rifini bering.
2. Ekstremum mavjudligining zaruriy sharti (Ferma teoremasi) nima?
3. Statsionar nuqta va ekstremum nuqtasi orasidagi farqni tushuntiring.
4. Ikki o'zgaruvchili funksiya ekstremumining yetarli sharti (Diskriminant usuli).
5. Egar nuqtasi (Saddle point) tushunchasini tushuntiring.
6. Shartli ekstremum tushunchasi va uning geometrik ma'nosi.
7. Lagranj ko'paytiruvchilari usulining mohiyatini tushuntiring.
8. Lagranj funksiyasi qanday tuziladi?
9. Funksiyaning yopiq sohadagi eng katta va eng kichik qiymatlarini topish algoritmini ayting.
10. Ikkinchi tartibli xususiy hosilalarning ekstremumni aniqlashdagi roli.

Ikki karrali integral va ularni hisoblash

1. Ikki karrali integralning ta'rifi (integral yig'indi limiti sifatida).
2. Ikki karrali integralning geometrik ma'nosi (silindrik jism hajmi).

3. Ikki karrali integralning asosiy xossalarini (chiziqlilik, additivlik) sanang.
4. To'g'ri to'rtburchakli soha bo'yicha ikki karrali integralni hisoblash qoidasi.
5. Egri chiziqli sohalar (I va II tur sohalar) bo'yicha integrallashni tushuntiring.
6. Takroriy integrallashda integrallash tartibini o'zgartirish qoidasini ayting.
7. Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish (umumiy holat) formulasini yozing.
8. Qutb koordinatalar sistemasiga o'tish va Yakobian tushunchasini bering.
9. Ikki karrali integral yordamida yuzani hisoblash formulasini keltiring.
10. O'rtacha qiymat haqidagi teoremaning ikki karrali integral uchun ko'rinishi.

. Uch karrali integral va ularni hisoblash

1. Uch karrali integral ta'rifi va uning fizik ma'nosi (jism massasi).
2. Uch karrali integralning asosiy xossalarini ayting.
3. To'g'ri burchakli parallelepiped bo'yicha uch karrali integralni hisoblash.
4. Uch karrali integralni takroriy integralga keltirish usullari.
5. Silindrik koordinatalar sistemasiga o'tish formulalarini yozing.
6. Sferik koordinatalar sistemasiga o'tish va uning Yakobianini ayting.
7. Uch karrali integral yordamida jism hajmini hisoblash formulasini keltiring.
8. Jismning inersiya momentlarini uch karrali integral orqali ifodalang.
9. Uch karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirishning mohiyati nimada?
10. Sferik koordinatalar qachon qo'llanilishi maqsadga muvofiq?

Birinchi tur egri chiziqli integrallar

1. Birinchi tur egri chiziqli integral ta'rifi va uning integrallash yo'li bo'yicha xossasi.

2. Birinchi tur egri chiziqli integralning geometrik ma'nosi (silindrik sirt yuzi).
3. Egri chiziqli integralning fizik ma'nosi (chiziq massasi).
4. Integralning integrallash yo'nalishiga (boshlang'ich va oxirgi nuqta) bog'liqligi haqida ayting.
5. Tekislikdagi egri chiziq bo'yicha integralni hisoblash formulasini keltiring.
6. Fazoviy egri chiziq bo'yicha integral qanday hisoblanadi?
7. Yoy differensial ds tushunchasi va uning koordinatalar orqali ifodalanishi.
8. Egri chiziqli integralning oddiy aniq integralga keltirilishi.
9. Birinchi tur egri chiziqli integralning chiziqlilik xossasini tushuntiring.
10. Egri chiziq qismlarga bo'linganda integralning additivlik xossasi qanday bo'ladi?

1. Kompleks sonlar va ular ustida amallar

1. $z_1 = 2 + 3i$ va $z_2 = 5 - i$ bo'lsa, $z_1 + z_2$ ni toping.
2. $z_1 = 4 - 2i$ va $z_2 = 1 + 3i$ bo'lsa, $z_1 - z_2$ ni toping.
3. $z_1 = 3 + 2i$ va $z_2 = 1 - i$ bo'lsa, $z_1 \cdot z_2$ ni hisoblang.
4. $z = \frac{1+i}{1-i}$ bo'linmani algebraik ko'rinishga keltiring.
5. $z = 3 - 4i$ bo'lsa, uning moduli $|z|$ ni toping.
6. $z = 1 + i\sqrt{3}$ sonini trigonometrik ko'rinishga o'tkazing.
7. $z = \sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$ sonini algebraik ko'rinishga keltiring.
8. $z = -5i$ sonining argumenti $\arg(z)$ ni toping.
9. $z = \frac{2}{3+i}$ ifodaning maxrajini mavhumlikdan qutqaring.
10. $(2+i)^2 + (2-i)^2$ ifodani soddalashtiring.

2. Kompleks sonni darajaga ko'tarish va ildizdan chiqarish

1. $(1+i)^{10}$ ni Muavr formulasi yordamida hisoblang.

2. $(\sqrt{3}-i)^6$ ni hisoblang.
3. $z^2 = -9$ tenglamaning barcha ildizlarini toping.
4. $w = \sqrt{i}$ ning barcha qiymatlarini toping.
5. $z^3 = 1$ tenglamaning kompleks ildizlarini hisoblang.
6. $z = 2e^{i\frac{\pi}{6}}$ bo'lsa, z^3 ni toping.
7. $\sqrt[4]{-16}$ ning barcha qiymatlarini toping.
8. $(1-i\sqrt{3})^9$ ni hisoblang.
9. $z^2 + 2z + 5 = 0$ kvadrat tenglamaning kompleks ildizlarini toping.
10. $\sqrt{-3+4i}$ ildizning qiymatlarini hisoblang.

3. Furiye qatori va ularning tatbiqlari

1. $f(x) = x$ funksiyani $(-\pi, \pi)$ oraliqda Furiye qatoriga yoying.
2. $f(x) = |x|$ funksiya uchun a_0 koefitsiyentini hisoblang.
3. $f(x) = x^2$ funksiya Furiye qatorida b_n koefitsiyentlari nima uchun nolga tengligini tushuntiring.
4. $f(x) = \text{sign}(x)$ funksiyani $(-\pi, \pi)$ oraliqda yoying.
5. $f(x) = e^x$ funksiyaning Furiye koefitsiyenti a_n ni integral ko'rinishida yozing.
6. Davri $T = 2$ bo'lgan $f(x) = x$ funksiyani $(-1, 1)$ oraliqda yoying.
7. $f(x) = \sin^2 x$ funksiyaning Furiye qatori o'ziga tengligini ko'rsating.
8. $f(x) = \pi - x$ funksiyani $[0, \pi]$ oraliqda faqat sinuslar bo'yicha yoying.
9. Furiye qatorining $x = 0$ nuqtadagi yaqinlashish qiymatini Dirixle teoremasi bo'yicha toping.
10. $f(x) = 1$ (agar $0 < x < \pi$) bo'lgan funksiyani kosinuslar bo'yicha yoying.

4. Vektor funksiyalar (Dastlabki ma'lumotlar)

1. $\vec{r}(t) = (t+1, t^2, \sin t)$ vektor funksiyaning $t = 0$ dagi qiymatini toping.
2. $\vec{r}(t) = (\sqrt{t}, \ln(2-t), e^t)$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping.

3. $\lim_{t \rightarrow 0} (\frac{\sin t}{t} \vec{i} + \cos t \vec{j} + (t+1)\vec{k})$ limitni hisoblang.
4. $\vec{r}(t) = (\cos t, \sin t, t)$ vint chizig'ining $t = \pi$ dagi nuqtasini toping.
5. $\vec{r}(t) = (t^2, t^3)$ egri chiziqning Dekart koordinatalaridagi tenglamasini toping.
6. Vektor funksiyaning uzluksizlik shartini tekshiring: $\vec{r}(t) = (t, \frac{1}{t})$.
7. $\vec{r}(t) = (2t, 3t, 4t)$ to'g'ri chiziqning yo'naltiruvchi vektorini ko'rsating.
8. $\vec{r}(t) = (\cos t, \sin t)$ aylananing radiusini aniqlang.
9. $\vec{r}(t) = (e^t, e^{-t}, t\sqrt{2})$ egri chiziq koordinata o'qlarini kesib o'tadimi?
10. Ikki vektor funksiya yig'indisini hisoblang: $\vec{r}_1 = (t, 1), \vec{r}_2 = (1, t)$.

5. Vektor funksiyalarning hosilasi

1. $\vec{r}(t) = (t^3, t^2, t)$ bo'lsa, $\vec{r}'(t)$ ni toping.
2. $\vec{r}(t) = (\sin t, \cos t, t)$ bo'lsa, $t = \pi/2$ nuqtadagi urinma vektorni toping.
3. $\vec{r}(t) = (e^{2t}, \ln t)$ bo'lsa, $\frac{d\vec{r}}{dt}$ ni hisoblang.
4. $\vec{r}(t) = (t, t^2, t^3)$ egri chiziqning $t=1$ dagi tezlanish vektori $\vec{r}''(t)$ ni toping.
5. $\frac{d}{dt}[\vec{r}_1(t) \cdot \vec{r}_2(t)]$ skalyar ko'paytmaning hosilasini toping.
6. $\vec{r}(t) = (\cos 3t, \sin 3t)$ bo'lsa, $|\vec{r}'(t)|$ (tezlik modulini) toping.
7. $\vec{r}(t) = (\arctan t, t^2)$ bo'lsa, $\vec{r}'(0)$ ni hisoblang.
8. Vektor funksiyaning vektor ko'paytmasidan hosila oling: $\frac{d}{dt}[\vec{r}(t) \times \vec{r}'(t)]$.
9. $\vec{r}(t) = (t, \sqrt{1-t^2})$ bo'lsa, hosilaning aniqlanish sohasini toping.
10. $\vec{r}(t) = (\ln(\sin t), t)$ bo'lsa, $\vec{r}'(t)$ ni toping.

6. Vektor funksiyalarning integrali

1. $\int (t\vec{i} + t^2\vec{j} + \vec{k})dt$ aniqmas integralni hisoblang.
2. $\int_0^1 (e^t, 2t, 3t^2)dt$ aniq integralni hisoblang.

3. $\int (\sin t, \cos t) dt$ integralni hisoblang.
4. $\vec{v}(t) = (2t, 3)$ tezlik berilgan bo'lsa, $\vec{r}(0) = (0, 0)$ shartdagi $\vec{r}(t)$ yo'lni toping.
5. $\int_1^2 (\frac{1}{t}, \frac{1}{t^2}) dt$ ni hisoblang.
6. $\vec{a}(t) = (0, 0, -g)$ tezlanish berilgan, $\vec{v}(t)$ ni toping.
7. $\int_0^\pi (\sin 2t, 0, \cos 2t) dt$ ni hisoblang.
8. $\int (\frac{1}{1+t^2}, t) dt$ ni toping.
9. $\int_0^{\ln 2} (e^t, e^{2t}) dt$ ni hisoblang.
10. Vektor funksiya integrali uchun Nyuton-Leybnits formulasini yozing.

7. Ikki va uch argumentli funksiyani aniqlanish sohasi

1. $z = \sqrt{x+y}$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping.
2. $z = \ln(x^2 + y^2 - 1)$ funksiyaning aniqlanish sohasini aniqlang.
3. $z = \frac{1}{x-y}$ funksiyaning uzilish chizig'ini ko'rsating.
4. $u = \sqrt{1-x^2-y^2-z^2}$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping.
5. $z = \arcsin(x/y)$ aniqlanish sohasini tengsizliklar yordamida yozing.
6. $z = \sqrt{y \sin x}$ aniqlanish sohasini grafik tasvirlang.
7. $u = \frac{1}{\sqrt{x+y+z}}$ aniqlanish sohasini toping.
8. $z = \ln(xy)$ funksiyaning aniqlanish sohasi qaysi choraklarda joylashgan?
9. $z = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2}$ sohasini toping.
10. $u = \sqrt{x} + \sqrt{y} + \sqrt{z}$ sohasini aniqlang.

8. Ikki va uch argumentli funksiyani limiti va uzliksizligi

1. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} (x^2 + y^2 + 1)$ ni hisoblang.
2. $\lim_{(x,y) \rightarrow (1,1)} \frac{x+y}{x^2+y^2}$ ni toping.

3. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{xy}{x^2 + y^2}$ limitining mavjud emasligini ko'rsating.
4. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{\sin(x^2 + y^2)}{x^2 + y^2}$ ni hisoblang.
5. $f(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2}$ funksiyaning $(0, 0)$ nuqtadagi uzluksizligini tekshiring.
6. $\lim_{(x,y,z) \rightarrow (1,1,1)} (x + y + z)$ ni toping.
7. $\lim_{(x,y) \rightarrow (2,2)} e^{x-y}$ ni hisoblang.
8. $f(x, y) = \ln(1 + x + y)$ funksiyaning $(0, 0)$ dagi limitini toping.
9. $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,1)} \frac{\arctan(xy)}{x}$ ni hisoblang.
10. Funksiya qaysi nuqtalarda uzluksiz: $f(x, y) = \sin(xy)$.

9. Ikki va uch argumentli funksiyani xususiy hosilalari

1. $z = x^2 + 3xy + y^2$ bo'lsa, $\frac{\partial z}{\partial x}$ ni toping.
2. $z = e^{x/y}$ bo'lsa, z'_y ni toping.
3. $z = \sin(x^2 y)$ bo'lsa, z'_x ni hisoblang.
4. $u = xyz$ bo'lsa, $\frac{\partial u}{\partial z}$ ni toping.
5. $z = x^y$ bo'lsa, z'_x va z'_y ni toping.
6. $z = \ln(x + y^2)$ bo'lsa, z'_x ni toping.
7. $z = \arctan(y/x)$ bo'lsa, z'_y ni hisoblang.
8. $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ bo'lsa, u'_x ni toping.
9. $z = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ bo'lsa, xususiy hosilalarini toping.
10. $z = \cos(x - 2y)$ bo'lsa, $z'_x(0, \pi)$ ni hisoblang.

10. To'la differensial

1. $z = x^2 y$ bo'lsa, dz ni toping.

2. $z = \sin(x+y)$ bo'lsa, to'la differensialni yozing.
3. $z = e^{xy}$ bo'lsa, $\$dz\$$ ni hisoblang.
4. $z = \ln(x^2 + y^2)$ bo'lsa, (1,1) nuqtadagi $\$dz\$$ ni toping.
5. $u = xyz$ bo'lsa, $\$du\$$ ni toping.
6. Taqribiy hisoblang: $\sqrt{3.01^2 + 3.98^2}$.
7. $z = \frac{x}{y}$ bo'lsa, $\$dz\$$ ni toping.
8. $z = \arctan(x+y)$ bo'lsa, $\$dz\$$ ni yozing.
9. To'la differensial yordamida $1.02^3 \cdot 0.99^2$ ni taqribiy toping.
10. $u = x^2 + y^2 + z^2$ bo'lsa, $\$du\$$ ni toping.

11. Yuqori tartibli xususiy hosilalar

1. $z = x^3 y^2$ bo'lsa, $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ ni toping.
2. $z = \sin(xy)$ bo'lsa, z''_{xy} aralash hosilani toping.
3. $z = e^{x+y}$ bo'lsa, z''_{yy} ni hisoblang.
4. $z = \ln(x+y)$ bo'lsa, z''_{xx} ni toping.
5. $z = x^4 + y^4 - 4x^2 y^2$ bo'lsa, barcha ikkinchi tartibli hosilalarini toping.
6. Shvars teoremasini $z = x^2 y$ funksiya misolida tekshiring ($z''_{xy} = z''_{yx}$).
7. $u = xyz$ bo'lsa, u'''_{xyz} ni hisoblang.
8. $z = \cos(x+y)$ bo'lsa, $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ ni toping.
9. $z = \frac{x}{y}$ bo'lsa, z''_{xx} ni toping.
10. $z = (x-y)^5$ bo'lsa, ikkinchi tartibli differensial $d^2 z$ ni yozing.

Mustaqil ta'lim mavzularidan

Kompleks sonlar va ularning ko'rinishlari

1. Kompleks sonning algebraik ta'rifi va mavhum birlik (i) tushunchasini bering.
2. Kompleks sonning moduli va argumenti nima? Ularni hisoblash formulalarini keltiring.
3. Kompleks sonning trigonometrik va ko'rsatkichli ko'rinishlari orasidagi bog'liqlikni (Eylar formulasi) tushuntiring.
4. Kompleks sonlarni ko'paytirish va bo'lish amallarining trigonometrik shakldagi qoidalarini ayting.
5. Muavr formulasini bayon qiling va undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

Furje qatori va ularning tatbiqlari

1. Funktsiyani Furje qatoriga yoyish uchun zarur bo'lgan Dirixle shartlarini sanang.
2. Eylar-Furje koeffitsiyentlarini (a_0, a_n, b_n) hisoblash integrallarini yozing.
3. Juft va toq funktsiyalar uchun Furje koeffitsiyentlarining o'ziga xosligi nimada?
4. Furje qatorining qisman yig'indisi va qatorning yaqinlashishi tushunchasini bering.
5. Furje qatorlarining texnikada (masalan, signallarni qayta ishlashda) qo'llanilish mohiyatini tushuntiring.

Vektor funktsiyalar. Hosila va integral

1. Vektor funktsiya tushunchasi va uning fazoviy egri chiziq bilan bog'liqligini tushuntiring.
2. Vektor funktsiya hosilasining ta'rifi va uning geometrik ma'nosi (urinma vektor).
3. Vektor funktsiyaning aniq integrali qanday hisoblanadi va u nimani ifodalaydi?

4. Egri chiziqning yoy uzunligini vektor funksiya yordamida hisoblash formulasini keltiring.
5. Vektor funksiya yordamida harakatdagi nuqtaning tezlik va tezlanish vektorlarini qanday aniqlash mumkin?

Ikki va uch argumentli funksiyaning aniqlanish sohasi

1. Ko'p o'zgaruvchili funksiya ta'rifini bering.
2. Ikki argumentli funksiyaning aniqlanish sohasi tekislikda nimani ifodalaydi? (Misollar bilan).
3. Uch argumentli funksiyaning aniqlanish sohasi fazoda qanday geometrik ma'noga ega?
4. Sohaning chegarasi va ichki nuqtasi tushunchalarini tushuntiring.
5. Ochiq va yopiq sohalar orasidagi farqni ayting.

Funksiyaning limiti va uzluksizligi

1. Ko'p o'zgaruvchili funksiya limitining Koshi bo'yicha ta'rifini bering.
2. Limitning yo'nalishga bog'liq bo'lmaslik sharti nimani anglatadi?
3. Funksiyaning nuqtadagi uzluksizligi uchun bajarilishi kerak bo'lgan uchta shartni ayting.
4. Murakkab funksiyaning uzluksizligi haqidagi teoremani bayon qiling.
5. Uzluksiz funksiyalarning yopiq sohadagi asosiy xossalarini (Veyershtrass teoremlari) ayting.

Xususiy hosilalar

1. Xususiy hosila ta'rifi va uning geometrik ma'nosini tushuntiring.
2. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun f'_x va f'_y ni hisoblashda qanday qoidaga amal qilinadi?

3. Yuqori tartibli xususiy hosilalar tushunchasini bering.
4. Aralash xususiy hosilalarning tengligi haqidagi teoremani (Shvars teoremasi) ayting.
5. Xususiy hosilalarning iqtisodiyot yoki fizikadagi ma'nosini (o'zgarish sur'ati) tushuntiring.

To'la differensial va yuqori tartibli differensiallar

1. Funksiyaning to'la differensial ta'rifi va uning xususiy differensiallardan farqi.
2. To'la differensialning geometrik ma'nosi (urinma tekislik) nimadan iborat?
3. Differensiallanuvchi funksiya va uning uzluksizligi orasidagi bog'liqlikni ayting.
4. To'la differensial yordamida funksiya qiymatini taqribiy hisoblash formulasini keltiring.
5. Ikkinchi tartibli to'la differensial formulasini yozing.

Ikki va uch o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari

1. Funksiyaning lokal ekstremumlari (minimum va maksimum) ta'rifini bering.
2. Ekstremum mavjudligining zaruriy sharti (Ferma teoremasi) nima?
3. Statsionar nuqtada ekstremum mavjudligining yetarli shartini (Gesse matritsasi yoki determinant orqali) tushuntiring.
4. Shartli ekstremum nima va u qanday hollarda yuzaga keladi?
5. Lagranj ko'paytiruvchilari usulining mohiyatini tushuntiring.

Ikki karrali integral va ularni hisoblash

1. Ikki karrali integralning ta'rifi va uning additivlik xossasini tushuntiring.
2. Ikki karrali integralning geometrik ma'nosi (jism hajmi) nimaga teng?

3. Takroriy integrallashda tartibni almashtirish qoidasi qanday bajariladi?
4. Ikki karrali integralda qutb koordinatalariga o'tish formulalari va Yakobian tushunchasini bering.
5. O'rtacha qiymat haqidagi teoremaning ikki karrali integral uchun ko'rinishini ayting.

Uch karrali integral va ularni hisoblash

1. Uch karrali integral ta'rifi va uning fizik ma'nosini (massa) tushuntiring.
2. Uch karrali integralda silindrik koordinatalarga o'tish qachon qulay hisoblanadi?
3. Sferik koordinatalar sistemasiga o'tish formulalarini va Yakobianini keltiring.
4. Uch karrali integral yordamida jism hajmini hisoblash formulasini yozing.
5. Integral chegaralarini qo'yishda sohaning "pastdan" va "yuqoridan" chegaralanishi nimani anglatadi?

Birinchi tur egri chiziqli integrallar

1. Birinchi tur egri chiziqli integral ta'rifi va uning integrallash yo'li uzunligi bilan bog'liqligini ayting.
2. Ushbu integral integrallash yo'nalishiga bog'liqmi? Sababini tushuntiring.
3. Birinchi tur egri chiziqli integralning fizik ma'nosini (chiziq massasi) tushuntiring.
4. Integralni hisoblashda yoy differensial (ds) koordinatalar orqali qanday ifodalanadi?
5. Birinchi tur egri chiziqli integralning chiziqlilik xossasini keltiring.

Ikkinchi tur egri chiziqli integrallar. Grin formulasi

1. Ikkinchi tur egri chiziqli integral ta'rifi va uning integrallash yo'nalishiga bog'liqligi.
2. Ushbu integralning fizik ma'nosi (kuch maydonining bajargan ishi) nimadan iborat?
3. Grin formulasini yozing va u qanday turdagi integrallar orasidagi bog'lanishni o'rnatadi?
4. Egri chiziqli integralning yo'ldan bog'liq bo'lmaslik shartlarini sanang.
5. Grin formulasi yordamida yuzani hisoblash formulasini keltiring.

Birinchi sirt integrallari

1. Birinchi sirt integrali ta'rifi va uning sirt yuzi bilan bog'liqligi.
2. Sirt elementi differensial (dS) qanday hisoblanadi?
3. Birinchi sirt integralining fizik ma'nosi (sirt massasi) haqida tushuncha bering.
4. Ushbu integral sirtning qaysi tomoni bo'yicha integrallashga bog'liqmi?
5. Sirt integrali qanday qilib ikki karrali integralga keltiriladi?

Ikkinchi sirt integrallari. Stoks va Ostrogradskiy formulalari

1. Ikkinchi sirt integrali (oqim) tushunchasi va uning vektor maydon bilan bog'liqligi.
2. Ostrogradskiy-Gauss formulasini bayon qiling va uning fizik mohiyatini (divergensiya) tushuntiring.
3. Stoks formulasini yozing va u sirt integrali bilan egri chiziqli integralni qanday bog'laydi?
4. Vektor maydonining divergensiya va rotori tushunchalariga ta'rif bering.
5. Oqim tushunchasining gidrodinamika yoki elektrodinamikadagi ahamiyatini tushuntiring.

Ikki va uch o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari

1. $z = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$ funksiyaning statsionar nuqtasini toping.
2. $z = x^2 - xy + y^2$ funksiyaning ekstremumga tekshiring.
3. $z = 10 - x^2 - y^2$ funksiyaning maksimum qiymatini toping.
4. $z = x^3 + y^3 - 3xy$ funksiyaning statsionar nuqtalarini aniqlang.
5. $z = (x-1)^2 + (y+2)^2$ funksiyaning minimum nuqtasini toping.
6. $z = x^2 - y^2$ (egar nuqta) ekstremumga egami?
7. $z = x + y$ funksiyaning $x^2 + y^2 = 1$ shartdagi ekstremumini toping.
8. $z = xy(1-x-y)$ funksiyaning statsionar nuqtalarini toping.
9. Lagranj funksiya tuzing: $z = x^2 + y^2$, shart $x + y = 2$.
10. $u = x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y$ funksiyaning minimum nuqtasini toping.

Ikki karrali integral va ularni hisoblash

1. $\int_0^1 \int_0^2 (x+y) dy dx$ integralni hisoblang.
2. $\iint_D x^2 y dx dy$, $D = [0,1] \times [0,1]$ sohada hisoblang.
3. $\int_0^\pi \int_0^1 x \sin y dx dy$ ni hisoblang.
4. $D: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x$ soha bo'yicha $\iint_D dx dy$ (yuzani) toping.
5. $\iint_D (x-y) dx dy$, $D: \{x^2 + y^2 \leq 1\}$ soha bo'yicha hisoblang.
6. $\int_0^2 dx \int_x^{2x} y dy$ takroriy integralni hisoblang.
7. $\iint_D e^{x+y} dx dy$, $D: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$.
8. $\iint_D \frac{1}{(x+y+1)^2} dx dy$, D - birlik kvadrat.
9. Integral tartibini almashtiring: $\int_0^1 dx \int_0^x f(x,y) dy$.
10. $\iint_D xy dx dy$, D - $y = x$ va $y = x^2$ bilan chegaralangan soha.

Ikki karrali integrallarda o'zgaruvchilarni almashtirish

1. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ integralni qutb koordinatalarida yozing ($x^2 + y^2 \leq R^2$).
2. $\int_0^{\pi/2} d\phi \int_0^1 r^3 dr$ qutb koordinatalaridagi integralni hisoblang.
3. $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$, $D: \{x^2 + y^2 \leq 4\}$.
4. $x = r \cos \phi, y = r \sin \phi$ almashtirishda Yakobianni hisoblang.
5. $\iint_D dx dy$, $D: \{1 \leq x^2 + y^2 \leq 9\}$ (halqa yuzi).
6. $\iint_D e^{-(x^2 + y^2)} dx dy$, D - butun tekislik (Gaus integralining 2D varianti).
7. $\iint_D (x + y) dx dy$ integralda $x = u + v, y = u - v$ almashtirish bajaring.
8. Ellips $x^2/a^2 + y^2/b^2 \leq 1$ sohasini umumlashgan qutb koordinatalariga o'tkazing.
9. $\iint_D \sin(x^2 + y^2) dx dy$, $D: \{x^2 + y^2 \leq \pi\}$.
10. $\iint_D \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$ integralni birlik doira bo'yicha hisoblang.

Uch karrali integral va ularni hisoblash

1. $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 xyz dz$ ni hisoblang.
2. $\iiint_V dx dy dz$ integralni $V: [0, a] \times [0, b] \times [0, c]$ (kub hajmi) uchun toping.
3. $\iiint_V (x + y + z) dx dy dz$, V - birlik kub.
4. $\int_0^1 dx \int_0^{1-x} dy \int_0^{1-x-y} dz$ integralni hisoblang.
5. $\iiint_V x^2 dx dy dz$, $V: \{0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 3\}$.
6. V soha $z = x^2 + y^2$ paraboloid va $z = 1$ tekislik bilan chegaralangan bo'lsa, integral chegarasini qo'ying.
7. $\iiint_V e^{x+y+z} dx dy dz$ ni birlik kubda hisoblang.
8. $\iiint_V z dx dy dz$, V - $x + y + z \leq 1$ tetraedr (birinchi oktant).
9. $\int_0^2 dx \int_0^x dy \int_0^{xy} dz$ ni hisoblang.

10. Uch karrali integral yordamida $x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2$ sharning hajmini integral ko'rinishida yozing.

Uch karrali integrallarda o'zgaruvchilarni almashtirish

1. Silindrik koordinatalarga o'tish formulalarini yozing ($x, y, z \rightarrow r, \phi, z$).
2. Silindrik koordinatalarda Yakobianni toping.
3. Sferik koordinatalarga o'tish formulalarini yozing (r, θ, ϕ).
4. Sferik koordinatalarda Yakobian $|J| = r^2 \sin \theta$ ekanini ko'rsating.
5. $\iiint_V \sqrt{x^2 + y^2} dx dy dz$ ni silindr $x^2 + y^2 \leq 1, 0 \leq z \leq 2$ da hisoblang.
6. $\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$ integralni sferik koordinatada yozing (V - shar).
7. $\iiint_V dx dy dz$ hajmni sferik koordinatalarda $x^2 + y^2 + z^2 \leq 1$ uchun hisoblang.
8. Silindrik koordinatalar yordamida $x^2 + y^2 \leq z^2, 0 \leq z \leq 1$ (konus) hajmini toping.
9. $\iiint_V z dx dy dz$ integralni sferaning yuqori yarmi ($z \geq 0$) uchun sferik koordinatada hisoblang.
10. $\iiint_V \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2} dx dy dz$ integralni $1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$ sohada hisoblang.

Birinchi tur egri chiziqli integrallar

1. $\int_L (x + y) dl$, L - $A(0,0)$ va $B(1,1)$ nuqtalarini tutashtiruvchi kesma.
2. $\int_L dl$ integralni $x^2 + y^2 = R^2$ aylana bo'ylab hisoblang (aylana uzunligi).
3. $\int_L x dl$, L - $y = x^2$ parabolaning $x \in [0,1]$ qismi.
4. $\int_L \sqrt{2y} dl$, L - sikloida $x = t - \sin t, y = 1 - \cos t$ ning bir arkasi.
5. $\int_L (x^2 + y^2) dl$, L - birlik aylana.
6. $\int_L z dl$, L - vint chizig'i $x = \cos t, y = \sin t, z = t, t \in [0, 2\pi]$.
7. Birinchi tur egri chiziqli integral yordamida chiziq massasini toping, agar $\rho = x + y$ bo'lsa.

8. $\int_L y dl$, $L - y = \sqrt{x}$ ning $x \in [0,1]$ qismi.
9. $\int_L \frac{1}{x-y} dl$ integralni $A(2,0), B(4,2)$ kesmada hisoblang.
10. $\int_L xy dl$, L - to'g'ri to'rtburchak konturi: $0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b$.

Ikkinchi tur egri chiziqli integrallar

1. $\int_L y dx + x dy$ integralni $y = x$ bo'ylab $A(0,0)$ dan $B(1,1)$ gacha hisoblang.
2. $\int_L x dx + y dy$ integralni ixtiyoriy yopiq egri chiziq bo'ylab hisoblang.
3. $\int_L y^2 dx + x^2 dy$ integralni $y = x$ kesma bo'ylab hisoblang.
4. Kuch maydoni $\vec{F} = (x, y)$ bo'lsa, uning $A(0,0)$ dan $B(1,1)$ gacha bajargan ishini toping.
5. $\int_L (x+y) dx + (x-y) dy$ ni $y = x^2$ parabola bo'ylab $(0,0)$ dan $(1,1)$ gacha toping.
6. $\oint_L x dy$ integral aylana bo'ylab nimaga teng? (Yuzaga bog'liqligi).
7. $\int_L z dx + x dy + y dz$ integralni vint chizig'i bo'ylab hisoblang.
8. $\int_L \frac{xdy - ydx}{x^2 + y^2}$ integralni aylana bo'ylab hisoblang.
9. $\int_L e^x dx + e^y dy$ integralni ixtiyoriy yo'l bo'ylab $A(0,0)$ dan $B(1,1)$ gacha hisoblang.
10. Ikkinchi tur egri chiziqli integral integrallash yo'nalishiga bog'liqligini misolda ko'rsating.

Grin funksiyasi va uning tatbiqlari

1. Grin formulasini yozing: $\oint_L P dx + Q dy = \dots$
2. Grin formulasi yordamida $\oint_L y dx - x dy$ ni $x^2 + y^2 = R^2$ doira bo'yicha hisoblang.
3. Grin formulasi yordamida $y = x^2$ va $y = x$ chiziqlar bilan chegaralangan soha yuzini toping.

4. $\oint_L (x+y)dx - (x-y)dy$ integralni Grin formulasi bilan hisoblang (kontur - kvadrat).
5. $P = y, Q = -x$ bo'lganda Grin formulasini tekshiring.
6. Grin formulasi yordamida ellips $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ yuzini hisoblang.
7. Shart $\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial y}$ bajarilganda Grin formulasi nimaga teng?
8. $\oint_L e^x(1 - \cos y)dx - e^x \sin y dy$ integralni yopiq konturda hisoblang.
9. Grin formulasini ko'p bog'lamli sohalar uchun qo'llash shartini ayting.
10. $\oint_L (2xy - x^2)dx + (x + y^2)dy$ ni Grin formulasi bilan uchburchak konturida hisoblang.

Birinchi sirt chiziqli integrallar

1. $\iint_S dS$ integralni $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$ yarim sfera uchun hisoblang (sirt yuzi).
2. $\iint_S (x + y + z)dS$ integralni $x + y + z = 1$ tekislikning birinchi oktantdagi qismi bo'yicha hisoblang.
3. Sirt elementi dS ni $z = f(x, y)$ uchun toping.
4. $\iint_S z dS$ integralni $z^2 = x^2 + y^2, 0 \leq z \leq 1$ konus sirti bo'ylab hisoblang.
5. $\iint_S (x^2 + y^2)dS$ integralni $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$ sfera bo'ylab hisoblang.
6. Birinchi sirt integrali yordamida sirt massasini toping, agar $\rho = z$ bo'lsa.
7. $\iint_S x dS$ integralni kub sirti bo'ylab hisoblang.
8. $\iint_S \frac{1}{\sqrt{1 + 4x^2 + 4y^2}} dS$ integralni $z = x^2 + y^2, 0 \leq z \leq 1$ paraboloidda hisoblang.
9. $\iint_S dS$ integralni silindr $x^2 + y^2 = R^2, 0 \leq z \leq H$ yon sirti uchun toping.
10. Birinchi sirt integralining integrallash tomoniga (normaliga) bog'liq emasligini tushuntiring.

Ikkinchi sirt chiziqli integrallar

1. $\iint_S z dx dy$ integralni sfera yuqori yarmi bo'ylab hisoblang.
2. $\iiint_S x dy dz + y dz dx + z dx dy$ oqimni kub sirti bo'ylab hisoblang.
3. Ikkinchi sirt integralining integral ostidagi elementlarini ($dy dz$, $dz dx$, $dx dy$) tushuntiring.
4. $\iiint_S x dy dz$ integralni $x=1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$ tekislik qismi bo'ylab hisoblang.
5. Vektor maydon $\vec{F} = (x, y, z)$ ning sfera sirti orqali oqimini toping.
6. Sirtning tashqi va ichki normalni tushunchasini bering.
7. $\iint_S f(x, y, z) dx dy$ ni ikki karrali integralga keltirish formulasini yozing.
8. $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} dS$ ko'rinishidagi integralni hisoblang ($\vec{F} = (0, 0, 1)$).
9. $\iint_S dx dy + dz dx$ integralni $z=0$ tekislikda hisoblang.
10. Ikkinchi sirt integralining sirt tomonini o'zgartirganda ishorasi o'zgarishini ko'rsating.

Stoks va Ostrogradskiy-Gauss formulalari

1. Ostrogradskiy-Gauss formulasini yozing: $\iint_S \vec{F} \cdot d\vec{S} = \iiint_V \operatorname{div} \vec{F} dV$.
2. Ostrogradskiy formulasi yordamida $\vec{F} = (x, y, z)$ maydon oqimini sfera bo'yicha hisoblang.
3. $\vec{F} = (x^2, y^2, z^2)$ bo'lsa, $\operatorname{div} \vec{F}$ ni toping.
4. Stoks formulasini yozing: $\oint_L \vec{F} \cdot d\vec{l} = \iint_S \operatorname{rot} \vec{F} \cdot d\vec{S}$.
5. $\vec{F} = (y, -x, 0)$ bo'lsa, $\operatorname{rot} \vec{F}$ ni toping.
6. Stoks formulasi yordamida egri chiziqli integralni sirt integraliga o'tkazing.
7. Ostrogradskiy formulasi yordamida jism hajmini hisoblash formulasini keltiring.
8. $\vec{F} = (z, x, y)$ bo'lsa, Stoks formulasi yordamida aylana bo'yicha sirkulyatsiyani toping.
9. Solenoidal maydon ($\operatorname{div} \vec{F} = 0$) uchun oqim nima bo'ladi?

10. Potensial maydon ($\text{rot}\vec{F} = 0$) uchun Stoks formulasi natijasini ayting.