Oliy matematika (6 kredit)

Nazariy savollar

1. Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar ta'rifi. Ularni hisoblash usullari.
2. Ellips ta'rifi. Ellipsning kanonik tenglamasini keltirib chiqaring. Ellipsning yarim o'qlari, ekssentrisiteti.
3. Xos va xosmas matritsalar. Teskari matritsa va uning xossalari
4. Giperbola ta'rifi. Giperbolaning kanonik tenglamasini keltirib chiqaring. Giperbolaning yarim o'qlari, ekssentrisiteti ta'riflari.
5. Bitta elementning minori va algebraik to'ldiruvchisi ta'rifi. k – tartibli minor va k-tartibli algebraik to'ldiruvchi ta'rifi
6. Parabola ta'rifi. Parabolaning kanonik tenglamasini keltirib chiqaring. Parabolaning ekssentrisiteti tenglamasini yozing.
7. Yuqori tartibli determinant haqida tushuncha va ularni hisoblash usullari.
8. Ketma-ketlik va uning limiti. Ketma-ketliklar turlari.
9. Matritsalar va ular ustida amallar: qo'shish, songa ko'paytirish, o'zaro ko'paytirish.
10. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning limiti. Limitlar haqida asosiy teoremalar.
11. Teskari matritsa va uni topish usullari.
12. Birinchi ajoyib limit haqidagi teoremani yozing va isbotlang.
13. Matritsaning rangi va uni topish usullari.
14. Ikkinchi ajoyib limit haqidagi teoremani yozing va isbotlang.
15. Chiziqli tenglamalar sistemasi va ularni yechish usullari. Kronekker-Kapelli teoremasi.
16. Bir tomonlama limitlar. Funksiyaning uzluksizligi.
17. n- noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer usuli.
18. Funksiyaning uzilish nuqtalari va ularning turlari.
19. n- noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Gauss va Gauss- Jordan usullari.
20. Hosilaning ta'rifi, uning geometrik va mexanik ma'nosi.
21. Ikki noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasi va ularni yechish usullari.
22. Funksiyaning differensiallanuvchanligi. Egri chiziqqa o'tkazilgan urinma va normal tenglamasi.
23. n- noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning teskari matritsa usuli.
24. Teskari, oshkormas va parametrik ko'rinishda berilgan funksiyalarning hosilalari uchun formulalar.
25. Vektorlar va ular ustida chiziqli amallar.
26. Giperbolik sinus, giperbolik kosinus funksiyalarning hosilalari uchun formulalarni keltirib chiqaring.
27. Vektorning chiziqli erkliligi. Vektorni bazis vektorlar bo'yicha yoyish. Vektorning uzunligi.

28. Giperbolik tangens, giperbolik kotangens funksiyalarning hosilalari uchun formulalarni keltirib chiqaring.
29. Xos va xosmas matritsa. Teskari matritsa va uning xossalari.
30. Yuqori tartibli hosilalar ta'riflari. Ikkinchi tartibli hosilaning fizik ma'nosi.
31. Vektorlarni skalyar ko'paytmasi va uning xossalari.
32. Differensiallanuvchi funksiyalar haqida Roll teoremasi va uning geometrik ma'nosi.
33. Vektorlarni vektor ko'paytmasi va uning xossalari.
34. Differensiallanuvchi funksiyalar haqida Lagranj teoremasi va uning geometrik ma'nosi.
35. Vektorlarni aralash ko'paytmasi va uning xossalari. Ikki vektorning kollinearlik sharti. Uchta vektorning komplanarlik sharti.
36. Differensiallanuvchi funksiyalar haqida Koshi teoremasini yozing. Misol keltiring.
37. Tekislikda ikki nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi formulasini keltirib chiqaring.
38. Aniqmasliklar turlari. Aniqmasliklarni ochishning Lopital qoidasi.
39. Tekislikda to'g'ri chiziqning umumiy tenglamasi, kesmalar bo'yicha tenglamasi formulalarini keltirib chiqaring.
40. Funksiyaning monotonligi, kritik va ekstremum nuqtalari.
41. Funksiya grafigining botiqligi va qavariqligi, egilish nuqtalari ta'riflarini yozing.
42. Tekislikda to'g'ri chiziqlarning parallellik va perpendikulyarlik shartlari. Nuqtadan to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofani topish.
43. Funksiya grafigining asimptotalari. Asimptotalar turlari va ularni hisoblash formulalari.
44. Tekislikning turli ko'rinishdagi tenglamalari. Parallellik va perpendikulyarlik shartlari.
45. Funksiyaning uzilish nuqtalari va ularning turlari.

46. Boshlang'ich funksiya. Aniqmas integrallar va ularga doir misollar.
47. Aniqmas integralning xossalari.
48. Integrallar jadvali. Integrallash qoidalari: o'zgaruvchini almashtirish va bo'laklab integrallash.
49. Eng sodda kasrlami integrallash.
50. Rasional kasrlami sodda kasrlarga ajratish. Rasional funksiyalami integrallash.
51. Trigonometrik funksiyalar qatnashgan ba'zi ifodalami integrallash.
52. Universal trigonometrik almashtirishlar yordamida integrallash.
53. Irrasional ifodalami integrallash.
54. Aniq integralga keltiriluvchi masalalar. Aniq integralning ta'rifi va uning asosiy xossalari.

55. Nyuton-Leybnis formulasi. Aniq integralda o‘zgaruvchini almashtirish. Bo‘laklab integrallash.

56. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar.

57. Chegaralanmagan funksiyalaming xosmas integrallari.

58. Xosmas integrallarning yaqinlashish alomatlari.

Amaliy misollar

1. Agar A va B matritsalar $A=\begin{pmatrix}2 & 3\\ 3 & 4\\ 1 & 5\end{pmatrix}$ $B=\begin{pmatrix}1 & 3 & 5\\ 2 & 1 & 4\end{pmatrix}$ berilgan bo‘lsa

   $2A^T+3B=?$

2. Determinantni hisoblang $\begin{vmatrix}1 & 0 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 3 & 0 & 9\end{vmatrix}$

3. $A=\begin{pmatrix}1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & -1\\ 2 & 2 & 4\end{pmatrix}$. bo’lsa $A^{-1}-?$

Berilgan CHTS ni birgalikda ekanligini tekshiring, birgalikda bo’lsa,Gaus, matritsa va Kramer usulida hisoblang?

$$\begin{cases}x+2y+4z=11\\ 2x-y+3z=7\\ 3x+y-2z=15\end{cases}$$

4. $\boldsymbol{a}_1(-2;3;1)$, $\boldsymbol{a}_2(1;-1;4)$, $\boldsymbol{a}_3(-3;5;6)$ vektorlarning aralash ko’paytmasini toping
5. $\boldsymbol{a}$ (0;-3;4) va $\boldsymbol{b}$(-2; 2;-4) vektorlar berilgan bo’lsa, $2\boldsymbol{a}$ -3$\boldsymbol{b}$ vektorning uzunligi va yo’naltiruvchi kosinuslarini toping.
6. $\boldsymbol{a}$ (0;-2;4), $\boldsymbol{b}$(1;-2;-7) vektorlar berilgan, $\boldsymbol{c}=\frac{1}{2}\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{d}=2\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$ bo`lsa, $\boldsymbol{c}$ va $\boldsymbol{d}$ vektorlar orasidagi burchakni toping.
7. $24x^2+49y^2=117$ tenglama bilan berilgan ellipsning yarim o‘qlari uzunligini, fokuslarining koordinatalarini, ekssentrisitetini toping
8. Fokuslari $F_1(-1;4)$, $F_2(10;4)$ nuqtalarda yotgan va mavhum o‘qining uzunligi 6 bo‘lgan giperbola tenglamasini toping.
9. $y=-x^2+4x-5$ parabola uchining koordinatasi, fokusi va direktrisasi topilsin hamda uning grafigining eskizi chizilsin.
10. $5x^2-8xy+5y^2-18x+18y+7=0$ tenglama bilan berilgan egri chiziqning qaysi turdagi egri chiziq ekanligini aniqlang.

11. Parabola $x^2 = -4y$ tenglama bilan berilgan bo'lsin. Fokus nuqta koordinatasi, direktrisa tenglamasi, $M(-4;4)$ nuqtaning fokal radiusi topilsin

12. Agar $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$ va $(\vec{a}\hat{\ }\vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ bo'lsa, $\vec{p} = 3\vec{a} - 5\vec{b}$, $\vec{q} = \vec{a} + 7\vec{b}$ vektorlarga qurilgan uchburchak yuzini toping.

13. Berilgan limitlarni(Lopital qoidasidan foydalanmay) hisoblang

$$a)\lim_{n\to\infty}\frac{(2n-1)(3n-2)(n-3)}{4n^3+3n^2+n}. \quad \text{B)} \lim_{x\to -1}\frac{(x+1)\left(\sqrt[3]{x^2}-1\right)}{x^4+4x^2-5}.$$

14. Quyida berilgan limitlar ajoyib limitlar yordamida hisoblansin

$$\text{a)} \lim_{x\to\infty}\left(\frac{3-2x}{1-2x}\right)^{3x-2}. \quad \text{b)} \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 10x}{5x^2}.$$

15. Berilgan funksiyalarning hosilalarini toping

a) $y = \sin^3 2x \cdot tg(2x+1)^3$. b) $y = 2^{\sin x} \cdot tg^2(2x^3+1)$.

16. Oshkormas shaklda berilgan funksiyalarning hosilalarini hisoblang

a) $2^{x+y} = 2^x + 2^y$. b) $y^2 = \sin x + x\cos y$.

17. Berilgan parametrik funksiyalarning birinchi tartibli hosilalarini toping

a) $\begin{cases} x = \cos 2t \\ y = 2\sec^2 t. \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = 1/t \end{cases}$

18. Differensial yordamida taqriban hisoblab, yo'l qo'yilgan xatolik aniqlansin

$a)\sqrt[3]{27{,}5}$; $b)\, arctg\, 1{,}02$.

19. Quyida berilgan limitlarni Lopital qoidasi yordamida hisoblang

$$a)\lim_{x\to\pi/4}\frac{1/\cos^2 x - 2tgx}{1+\cos 4x}; \qquad b)\lim_{x\to 0}(\ln(x+e))^{1/x}.$$

20. Funksiyani uzluksizlikka tekshiring: $f(x) = \begin{cases} -x, & x \le 0; \\ (x+1)^2, & 0 < x < 2; \\ x-1, & x \ge 2. \end{cases}$

21. Quyidagi funksiyalarni yuqori tartibli hosilalar yordamida ekstremumga tekshiring

$$y=(x-2)^2(x-3)$$

22. Quyidagi egri chiziqlarni qavariqlik va botiqlik oraliqlarini

$$y=xe^x$$

23. Quyidagi egri chiziqlarni egilish nuqtasini toping

$$y=(x-4)^5+4x+4$$

24. Aniqmas integrallarni hisoblang

a) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$. b) $\int (4-3x)e^{-3x}dx$.

25. Trigonometrik funksiyalarni integralini hisoblang

$$\int \frac{dx}{3+5cosx}.$$

26. Aniq Integralni hisoblang

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cos x dx$$

Oliy matematika kafedrasi mudiri _____ **O'.N. Qalandarov**