TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI

FAN: OLIY MATEMATIKA

Mavzu 01

Determinantlar va ularning xossalari

Kucharov Olimjon Ruzimuratovich

Oliy matematika kafedrasi dotsenti

Ryeja:

- **Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar**
- **Determinant xossalari**
- **Foydalanilgan adabiyotlar**

Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar

To‘rtta sondan iborat bo‘lgan

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

kvadrat jadvalga ikkinchi tartibli kvadrat matritsa deyiladi.

Ikkinchi tartibli kvadrat matritsaga mos keluvchi ikkinchi tartibli determinant deb quyidagi belgi va tenglik bilan aniqlanuvchi songa aytiladi:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$$

Shuningdek uchinchi tartibli determinant quyidagicha bo‘ladi:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{11}a_{11}a_{11} -$$

$$-a_{11}a_{11}a_{11} - a_{11}a_{11}a_{11} - a_{11}a_{11}a_{11}$$

TIQXMMI

1- misol.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 6 \end{vmatrix} = 1 \cdot 4 \cdot 6 + 3 \cdot 1 \cdot (-1) + (-2) \cdot 0 \cdot 2 -$$

$$-(-2) \cdot 4 \cdot (-1) - 3 \cdot 0 \cdot 6 - 1 \cdot 1 \cdot 2 = 24 - 3 + 0 - 8 + 0 - 2 = 11.$$

Determinant a_{ij} elementining M_{ij} *minori deb*, shu determinantdan shu element turgan qator va ustunni o‘chirishdan hosil bo‘lgan determinantga aytiladi.

Determinant a_{ij} elementining algebraik to‘ldiruvchisi deb quyidagi munosabatga aytiladi: $A_{ij}=(-1)^{i+j} M_{ij}$

Determinant asosiy xossalari

1° agar determinantning barcha satrlari mos ustunlari bilan almashtirilsa, uning qiymati o‘zgarmaydi;

2° agar determinantning barcha satrlari mos ustunlari bilan almashtirilsa, uning qiymati o‘zgarmaydi;

3° agar determinant ikkita bir xil satrga ega bo‘lsa, qiymati nolga teng bo‘ladi;

4° agar determinant ikkita parallel satrining mos elementlari proportsional bo‘lsa, qiymati nolga teng bo‘ladi;

5° determinantning biror sart elementlarining umumiy ko‘paytuvchisini determinant belgisidan tpshqariga chiqarish mumkin;

6° determinant ikkita parallel satri o‘rinlari almashtirilsa, determinant ishorasi qarama-qarshisiga o‘zgaradi;

7° determinantning qiymati biror satr elementlari bilan shu elementlarga tegishli algebraik to‘ldiruvchilari ko‘paytmalari yig‘indisiga teng;

8° determinant biror satr elementlari bilan parallel satr mos elementlari algebraik to‘ldiruvchilari ko‘paytmalarining yig‘indisi nolga teng;

9○ determinant biror satrining har bir elementi ikki qo‘shiluvchining yig‘indisidan iborat bo‘lsa, u holda determinant ikki determinant yig‘indisiga teng bo‘lib, ularning biri tegishli satr birinchi qo‘shiluvchilardan, ikinchisi esa ikkinchi qo‘shiluvchilardan iborat bo‘ladi. Masalan:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12}+b_1 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22}+b_2 & a_{23} \\ a_{31} & a_{32}+b_3 & a_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix}$$

10° agar determinantning biror satri elemenlariga parallel satrining mos elementlarini biror o‘zgarmas songa ko‘paytirib qo‘shilsa, determinantning qiymati o‘zgarmaydi. Masalan:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} + \mu a_{11} & a_{32} + \mu a_{12} & a_{33} + \mu a_{13} \end{vmatrix}.$$

n- tartibli kvadrat matritsa deb $(n\times n)$ ta sondan iborat ushbu

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

jadvalga aytiladi. Uning *n-tartibli determinanti* deb quyidagi belgi va tenglik bilan aniqlanuvchi songa aytiladi:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} + \cdots + a_{1n}A_{1n}.$$

Determinantning biror satr yoki ustuni elementlaring bittasidan boshqalarini oldindan nolga aylantirib,shu satr yoki ustun bo‘yicha yoyib hisoblash mumkin. Bu usulga *determinant tartibini pasaytirish usuli* deyiladi.

2-мисол.

$$\Delta=\begin{vmatrix} 3 & -1 & 12 & 8 \\ -5 & 3 & -34 & -23 \\ 1 & 1 & 3 & -7 \\ -9 & 2 & 8 & -15 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 3 & -1 & 12 & 8 \\ 4 & 0 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 15 & 1 \\ -3 & 0 & 32 & 1 \end{vmatrix}=$$

$$=-(-1)^3\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 4 & 15 & 1 \\ -3 & 32 & 1 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 13 & 0 \\ -7 & 30 & 0 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 0 & 13 \\ -7 & 30 \end{vmatrix}=91.$$

Adabiyotlar:

1.Азларов Т., Мансуров Х., Математик анализ, Т.: “Ўқитувчи”. 1 т: 1994 й. 315 б.
2.Азларов Т., Мансуров Х., Математик анализ, Т.: “Ўқитувчи”. 2 т: 1995 й. 336 б.
3.Аюпов Ш.А., Бердиқулов М.А., Функциялар назарияси, Т.: “ЎАЖБНТ” маркази, 2004 й. 148 б.
4.Turgunbayev R., Matematik analiz. 2-qism, T. TDPU, 2008 y.
5.Jo‘raev T. va boshqalar, Oliy matematika asoslari. 2-q., T.: “O‘zbekiston”. 1999 y.
6.Саъдуллаев А. ва бошқ. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, III қисм. Т.: “Ўзбекистон”, 2000 й., 400 б.
8.www.ziyonet.uz/
9.www.pedagog.uz/

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI

E’TIBORLARINGIZ UCHUN RAHMAT

Kucharov Olimjon Ruzimuratovich

Oliy matematika kafedrasi dotsenti

+ 998 71 237 0986

O.kucharov@tiiame.uz

@O. Kucharov