



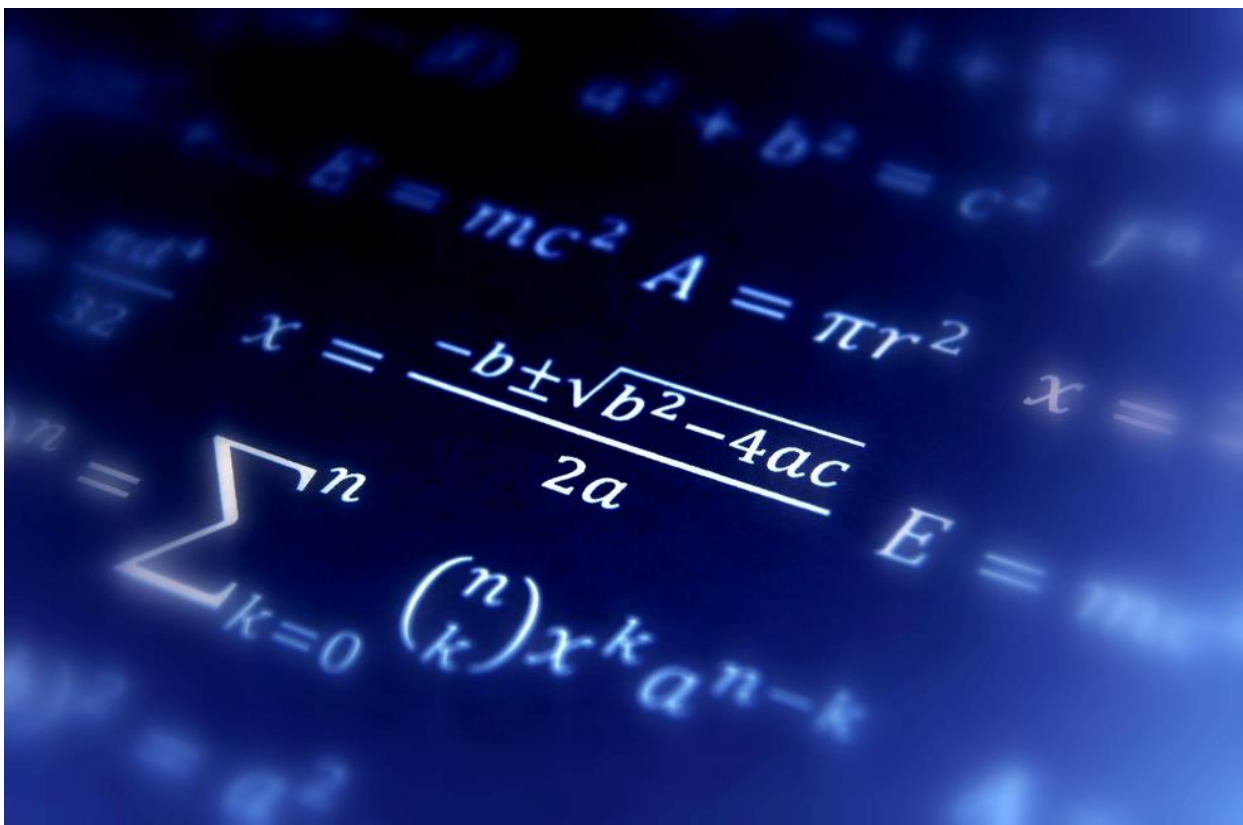
БАГШИЙН МЭРГЭЖИЛ
ДЭЭШЛҮҮЛЭХ ИНСТИТУТ



Бүрэн дунд боловсролын цөм хөтөлбөрийн хэрэгжилтийг
дэмжих арга зүйн зөвлөмж

/Суралцахуйн удирдамжийг удирдлага болгоно /

Математик



Улаанбаатар

2016

Гарчиг.

1. Агуулга:

- a) Багшид тулгамдаж буй асуудал, санал:
- b) Шийдэх арга зам, жишээ
 - Хүндэвтэр агуулгын онолын мэдээлэл (“Матриц” сэдвийн хүрээнд)
 - Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх
 - Матрицуудыг нэмэх, хасах
 - Матрицыг тоогоор үржүүлэх
 - Матрицын үржих үйлдэл
 - 2×2 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогч
 - 2×2 хэмжээстэй матрицын урвуу матриц
 - Матрицыг хөрвүүлэх
 - 3×3 хэмжээстэй матрицын тодорхойлогч
 - 3×3 хэмжээстэй матрицын урвуу матриц

2. Арга зүй, Үнэлгээ:

- a) Багшид тулгамдаж буй асуудал, санал:
- b) Шийдэх арга зам, жишээ
 - “Матриц” сэдвийн төлөвлөлт, арга зүйн санаа
 - “Матриц” сэдвийн үнэлгээний шалгуур ба даалгавар

3. Хэрэглэгдэхүүн:

- a) Багшид тулгамдаж буй асуудал, санал:
- b) Шийдэх арга зам, жишээ
 - БДБ-ын математикийн цөм хөтөлбөрийн агуулгын хүрээ тус бүрээр интернэт хайлт хийхэд зориулсан түлхүүр үгийн жагсаалт
 - Олон улсад өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа шилдэг 20 цахим хуудсын жагсаалт (Англи хэлээр)

1. Агуулга

а) Багшид тулгамдаж буй асуудал, санал:

1. БДБ-н математикийн хөтөлбөрт шинээр тусгагдсан агуулгуудын хувьд онолын мэдээлэл хэрэгтэй байна.
2. Суралцахуйн удирдамжаар сургалт зохион байгуулахад бодлого, дасгал бага учир гэрийн даалгавар өгөхөд бэрхшээлтэй байна.
3. ТӨМ, ажлын хуудас хичээл бүр дээр хийж байгаа тул хэрэглэгдэхүүний зардал олгуулах

б) Шийдэх арга зам, жишээ

10-р ангийн “Матриц” сэдвийн хүрээнд нэмэлт тайлбар, дасгал бодлогууд

Тайлбар: Энэ сэдвийг өмнө нь ерөнхий боловсролын сургуульд судалж байгаагүй тул өмнөх сурах бичиг, бодлого дасгалын хураамжийг ашиглах боломжгүй юм. Иймд энэ удаад зөвхөн “Матриц” сэдвээр багшид хэрэгцээтэй материалыг оруулав.

МАТРИЦ

1. МЭДЭЭЛЛИЙГ МАТРИЦ ХЭЛБЭРЭЭР ИЛЭРХИЙЛЭХ

Матрицыг латин цагаан толгойн том үсгүүдээр А, В, С гэх мэтчилэн тэмдэглэнэ. Матрицыг үүсгэж байгаа тоонуудыг матрицын элементүүд гэж нэрлэнэ.

Жишээлбэл, 3×2 хэмжээтэй А матрицыг ерөнхий тохиолдолд бичье.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{pmatrix}$$

Эндээс харвал А матрицын элементүүдийг бичихдээ мөрийн дугаарыг эхэнд нь, баганын дугаарыг хойно нь бичиж байна. Өөрөөр хэлбэл a_{21} нь А матрицын хоёрдугаар мөрийн нэгдүгээр багана дахь элемент, a_{32} нь гуравдугаар мөрийн хоёрдугаар багана дахь элемент байна.

Тэнцүү матриц: Ижил хэмжээтэй А, В матрицуудын харгалзах элемент бүр нь тэнцүү бол А, В матрицуудыг тэнцүү матриц гэж нэрлээд $A=B$ гэж тэмдэглэнэ.

ДАСГАЛ 1

1. Дараах мэдээллүүдийг матрицаар илэрхийл.

а. Эхний улиралд 10А ангийн 10 сурагч А, 12 сурагч В, 18 сурагч С үнэлгээтэй суралцжээ. Харин 2 дугаар улиралд 12 сурагч А, 13 сурагч В, 15 сурагч С үнэлгээтэй суралцжээ. Энэ мэдээллийг 3×2 матриц хэлбэрээр илэрхийлж, тайлбарлаарай.

в. 2014 онд 80 сурагч дууны, 65 сурагч бүжгийн, 40 сурагч хөгжмийн дугуйланд суралцжээ. Харин 2015 онд 90 сурагч дууны, 50 сурагч бүжгийн, 44 сурагч хөгжмийн дугуйланд суралцжээ. Энэ мэдээллийг 2×3 матриц хэлбэрээр илэрхийлж, тайлбарлаарай.

с. Монголын баг тамирчид тэмцээнээс 5 алтан медаль, 3 мөнгөн медаль, 2 хүрэл медаль хүртлээ. Мэдээллийг 1×3 матрицаар илэрхийлээрэй.

2. Дараах матрицуудын хувьд

а. Хэмжээсийг тодорхойл.

в. Тухайн матрицад тохирох ямар нэгэн мэдээллийг зохио.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 13 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 62 & 16 & 21 \\ 14 & 13 & 28 \\ 21 & 20 & 7 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 12 & 100 \\ 23 & 6 \end{pmatrix}, \quad P = \begin{pmatrix} 65 \\ 7 \end{pmatrix}$$

3. Өгөгдсөн $A_{3 \times 3}$ матрицын элементүүдийг ашиглан В матрицын элементүүдийг ол.

$$A_{3 \times 3} = \begin{pmatrix} 23 & 11 & 9 \\ 5 & 3 & 12 \\ 14 & 6 & 10 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} a_{13} & a_{31} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$$

4. $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 6 \\ -9 & 2 & 7 \end{pmatrix}$ матрицын (1,2) ба (2,3) элементүүд хэдтэй тэнцүү вэ?

5. Матрицуудын тэнцэх нөхцөлийг ашиглан x, y, z, u -г тус тус ол.

$$\begin{pmatrix} x + u & y - u \\ z - x & y - z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & -5 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Зайрмагийн цех баасан гарагт жимстэй зайрмаг 40, цөцгийтэй зайрмаг 30, аарцтай зайрмаг 40 –ийг бямба гарагт уг цех жимстэй зайрмаг 20, цөцгийтэй зайрмаг 20, аарцтай зайрмаг 10 –ийг тус тус худалджээ. Мэдээлэл өгөгдөв.

а. Дээрх мэдээллийг хүснэгтээр илэрхийлээрэй.

б. Энэ мэдээллийг $A_{2 \times 3}$ матрицаар илэрхийлээрэй.

с. А матрицын a_{13}, a_{21}, a_{23} элементүүдийг олоорой.

д. $A=B$ бол $-3b_{11} + 2b_{22} =$ илэрхийллийн утгыг олоорой.

7. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ матриц өгөгдөв.

а. А матрицтай тэнцүү В матрицын хэмжээсийг бичнэ үү.

б. $A=B$ гэдгийг ашиглан $b_{13} \cdot y - 5 \cdot b_{21} = -13$ тэгшитгэлийг бодоорой

с. $(a_{12} \ a_{23} \ a_{11})$ матрицын хэмжээс болон элементүүдийг олно уу.

2. МАТРИЦУУДЫГ НЭМЭХ, ХАСАХ

А ба В матрицууд нь ижил хэмжээтэй байг. Элементүүд нь А,В матрицуудын харгалзах элементүүдийн нийлбэртэй тэнцүү буюу (i, j) элемент нь $a_{ij} + b_{ij}$ -тэй тэнцүү матрицыг А, В матрицуудын нийлбэр матриц гээд $A+B$ гэж тэмдэглэнэ. Мөн

Жишээ нь: 3×3 хэмжээтэй матрицуудын нийлбэр матрицыг дараах дүрмээр олно.

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

3×3 хэмжээтэй матрицуудын ялгавар матрицыг дараах дүрмээр олно.

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

элементүүд нь А,В матрицуудын харгалзах элементүүдийн ялгавартай тэнцүү буюу (i, j) элемент нь $a_{ij} - b_{ij}$ -тэй тэнцүү матрицыг А, В матрицуудын ялгавар матриц гээд $A-B$ гэж тэмдэглэнэ. (Энд А ба В матрицууд нь ижил хэмжээтэй байна.)

ДАСГАЛ 2

1. Дараах мэдээллийг

а. А, В матрицаар илэрхийл.

Цахилгаан барааны 1-р салбар дэлгүүрээр эхний өдөр 11 хөргөгч, 9 зурагт, хоёр дахь өдөр 12 хөргөгч, 10 зурагт, гурав дахь өдөр 9 хөргөгч 12 зурагт зарагдсан

Санамж:

Ижил хэмжээтэй матрицуудын хувьд нэмэх буюу хасах үйлдлийг гүйцэтгэж болох бөгөөд тухайн үйлдлээр үүсэж байгаа матрицын хэмжээс нь анхны матрицуудын хэмжээтэй тэнцүү байна.

бол 2-р салбар дэлгүүрээр энхий өдөр 17 хөргөгч, 12 зурагт, хоёр дахь өдөр 15 хөргөгч, 14 зурагт, гурав дахь өдөр 16 хөргөгч, 10 зурагт зарагджээ.

в. А, В матрицын нийлбэрийг ол.

2. Үйлдлийг гүйцэтгэ.

$$1. \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} =$$

$$3. \begin{pmatrix} -7 & 5 & 9 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 \\ 5 & 1 & 0 \end{pmatrix} =$$

3. А-В-г ол.

$$1. A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 4 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$$

$$2. A = (11 \quad 0 \quad -12) \quad B = (-1 \quad 14 \quad -2)$$

4. $M = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ $N = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ $P = \begin{pmatrix} -8 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ бол дараах илэрхийллүүдийн утгыг олоорой.

1. $(N+P)+ M=?$

2. $(M+N)-P=?$



3. $(N-P)-M=?$



4. $(M-N)+P$ матрицын (1,1) (2,2) элементүүд хэдтэй тэнцүү вэ?



5. Матрицуудын нэмэх үйлдлийн хувьд $A+B=B+A$ чанар биелэхийг батлаарай.

6. Хотуудын 3 хоногийн цаг агаарын мэдээг ашиглан матрицууд зохиож хасах үйлдлийг гүйцэтгэж үр дүнг тайлбарлаарай.

Багануур

2016.1.9	
Шөнө	Өдөр
	

2016.1.20	
Шөнө	Өдөр
	

2016.1.21	
Шөнө	Өдөр
	

Үүлшинэ	Үүлшинэ
-35	-27
5м/с	8м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

Үүлшинэ	Үүлшинэ
-36	-27
6м/с	8м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

Үүл багасна	Багавтар үүлтэй
-34	-21
5м/с	7м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

Өлгий

2016.1.19	
Шөнө	Өдөр
	
Үүлшинэ	Үүл багасна
-28	-14
5м/с	5м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

2016.1.20	
Шөнө	Өдөр
	
Багавтар үүлтэй	Үүлшинэ
-24	-11
4м/с	5м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

2016.1.21	
Шөнө	Өдөр
	
Үүл багасна	Багавтар үүлтэй
-22	-12
4м/с	4м/с
Мэдээ зохиосон [2016/1/19] Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэн	

3. МАТРИЦЫГ ТООГООР ҮРЖҮҮЛЭХ

Аливаа матрицыг тоогоор үржихэд элемент бүрийг тэр тоогоор үржсэн матриц гарна.

Жишээ нь:

$$2 \times \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 1 & -9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 \\ 2 & -18 \end{bmatrix}$$

Diagram showing the scalar multiplication of a 2x2 matrix by 2. A yellow circle contains the number 2, and a yellow arrow points from it to the top-left element of the resulting matrix, 8. Above the arrow is the text "2x4=8".

$2 \times 4 = 8$	$2 \times 0 = 0$
$2 \times 1 = 2$	$2 \times (-9) = -18$

ДАСГАЛ 3

1. $C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 5 & -6 \end{pmatrix}$ матриц өгөгдсөн бол

а. $4C$, б. $-2C$, в. $\frac{1}{2}C$ матрицуудыг олоорой.

2. $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдсөн бол

а. $5A$ б. $\frac{1}{4}B$ в. $2A+B$ г. $2B-A$ матрицуудын үйлдлийг гүйцэтгээрэй.

3. $A = \begin{pmatrix} -1 & \frac{1}{2} & 5 \end{pmatrix}$ матриц өгөгдөв.

а. $2A$, б. $-4A$, в. $\frac{2}{5}A$, г. sA энд $s \in \mathbb{R}$ матрицуудыг олоорой.

4. $3E$, $-E$, $\frac{3}{4}E$ матрицуудыг олоорой. Энд $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ матриц

5. а. $10 \begin{pmatrix} 1,3 \\ 0,2 \\ 3,5 \\ 2,1 \end{pmatrix}$, б. $-4(1 \ 2 \ -3)$, в. $5 \begin{pmatrix} -1 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & 5 \end{pmatrix}$ матрицуудыг олоорой.

6. $3 \begin{pmatrix} 1 & x \\ y & -3 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 3 & y-2 \\ 3x & -9 \end{pmatrix}$ матрицууд тэнцүү бол x , y –ийн утгыг олоорой.

7. $A = \begin{pmatrix} -2 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ матриц өгөгдөв.

а. $4A$, б. $\frac{1}{2}A$, в. $-3A$ матрицуудыг олоорой.

8. $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдсөн бол дараах матрицуудыг олоорой.

а. $-2B$ б. $\frac{1}{3}A$ в. $A+2B$ г. $2A-3B$ д. $-3A+\frac{1}{2}B$,

9. $C = (4 \ 2 \ -1 \ 0 \ 3,4)$ матриц өгөгдсөн бол $4C$, $\frac{1}{2}C$ матрицыг олоорой.

10. $\begin{pmatrix} y-3 \\ y \end{pmatrix} = x \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ бол x , y хувьсагчийн утгыг олоорой.

4. МАТРИЦЫН ҮРЖИХ ҮЙЛДЭЛ

Матрицыг матрицаар үржихдээ

"Dot Product"

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 \\ \end{bmatrix}$$

1-р матрицын 1-р мөрийн элементүүдийг 2-р матрицын 1-р баганын элементүүдээр харгалзуулан үржиж хооронд нь нэмнэ.

$$(1, 2, 3) \cdot (7, 9, 11) = 1 \times 7 + 2 \times 9 + 3 \times 11 = 58$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \end{bmatrix}$$

1-р матрицын 1-р мөрийн элементүүдийг 2-р матрицын 2-р баганын элементүүдээр харгалзуулан үржиж хооронд нь нэмнэ.

$$(1, 2, 3) \cdot (8, 10, 12) = 1 \times 8 + 2 \times 10 + 3 \times 12 = 64$$

1-р матрицын 2-р мөрийн элементүүдийг 2-р матрицын 1-р баганын элементүүдээр харгалзуулан үржиж хооронд нь нэмнэ.

$$(4, 5, 6) \cdot (7, 9, 11) = 4 \times 7 + 5 \times 9 + 6 \times 11 = 139$$

1-р матрицын 2-р мөрийн элементүүдийг 2-р матрицын 2-р баганын элементүүдээр харгалзуулан үржиж хооронд нь нэмнэ.

$$(4, 5, 6) \cdot (8, 10, 12) = 4 \times 8 + 5 \times 10 + 6 \times 12 = 154 \text{ Иймд үржвэр матриц}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \\ 139 & 154 \end{bmatrix} \quad \checkmark$$

САНАМЖ:

Бодит тоон олонлогт үржих үйлдлийн хувьд үржигдэхүүний байр солих хууль хүчинтэй байдаг. Тухайлбал: $5 \times 3 = 3 \times 5$

Харин матрицын үржих үйлдлийн хувьд үржигдэхүүний байр солих ($AB=BA$)

хууль хүчинтэй байх уу? Үүнийг жишээгээр үзүүлье.

Жишээ 4. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ матриц өгөцдөв. AB, BA үржвэрийг олоорой.

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \times 2 + 2 \times 1 & 1 \times 0 + 2 \times 2 \\ 3 \times 2 + 4 \times 1 & 3 \times 0 + 4 \times 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 10 & 8 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \times 1 + 0 \times 3 & 2 \times 2 + 0 \times 4 \\ 1 \times 1 + 2 \times 3 & 1 \times 2 + 2 \times 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

Иймд матрицын үржих үйлдлийн хувьд үржигдэхүүний байр солих хууль хүчингүй байна. $AB \neq BA$

ДАСГАЛ 4

1. Өгөгдсөн матрицуудыг үржиж болох уу.

$$a. (5 \ 2) \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} \quad б. \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} (3 \ 7) \quad в. \begin{pmatrix} -1 & \frac{1}{6} & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$г. \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \quad д. \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} (1 \ -2 \ 2)$$

2. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 4 & -3 & 1 \\ -2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдөв.

Үржвэр матрицын хэмжээсийг тодорхойлно уу.

a. BA *б.* AC *в.* C+DA *г.* 3D *д.* C²

3. Матрицын үржих үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

$$a. (4 \ -2) \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix} \quad б. \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix} (2 \ -1)$$

$$в. (3 \ -2 \ -4) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} \quad г. \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} (3 \ -2 \ -4)$$

4. Матрицын үржих үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

$$a. \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} \quad б. \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \quad в. \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \quad г. \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$$

5.

$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдсөн бол дараах үржих үйлдлийг

гүйцэтгэнэ үү.

a. AB *б.* BA *в.* A² = A × A

6. $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдөв. Дараах үйлдлийг

гүйцэтгэнэ үү.

a. BC *б.* A(B+C) *в.* A(2B-C) *г.* C(BA)

7. Дараах матрицуудыг үржиж болох уу. Үржиж болох матрицын хэмжээсийг тодорхойлоорой.

a. $(6 \ 1,5) \begin{pmatrix} 10 \\ 8 \end{pmatrix}$

б. $\begin{pmatrix} 10 & 8 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -4 \end{pmatrix}$

в. $(2 \ -3 \ 1) \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$

г. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$

8. Матрицын үржих үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

a. $(3 \ -4) \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

б. $(2 \ -3 \ 0) \begin{pmatrix} -5 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix}$

в. $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$

г. $\begin{pmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$

9. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ матрицууд өгөгдсөн бол

a. AB

б. $(2A - B)C$ эдгээр үйлдлийг гүйцэтгэж матрицуудыг олоорой.

в. C^2

5. 2x2 ХЭМЖЭЭСТЭЙ МАТРИЦЫН ТОДОРХОЙЛОГЧ

Мөр ба баганын тоо нь тэнцүү матрицад тодорхойлогч гэгдэх тоог харгалзуулж болдог. 2 мөр 2 баганатай $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ матрицын хувьд $ad - bc$ тоог уг матрицын тодорхойлогч гэх ба $|A|$ гэж тэмдэглэнэ.

ДАСГАЛ 5

1. $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ матрицын тодорхойлогчийг ол.

2. $M = \begin{pmatrix} 15 & 13 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ матрицын тодорхойлогчийг ол.

3. $C = \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ матрицын тодорхойлогчийг ол. Дүгнэлт гарга.

4. $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ бол $2D$; $3D$; $-2D$; $-3D$ матрицуудын тодорхойлогчийг ол. Дүгнэлт гарга.

5. $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$ ба $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ бол

А. $|A|$ ба $|B|$ -г ол.

Б. $|A| + |B|$ ба $|A| - |B|$ ол.

В. $A + B$ ба $A - B$ матрицуудын тодорхойлогчийг ол.

Г. $|A + B|$ ба $|A - B|$ тодорхойлогчийг ол.

Д. $A \cdot B$ ба $B \cdot A$ матрицуудын тодорхойлогчийн ол.

6. 2x2 ХЭМЖЭЭСТЭЙ МАТРИЦЫН УРВУУ МАТРИЦ

Бид өгөгдсөн тэгээс ялгаатай бодит тооны урвуу тоог олж чадна. $ab = ba = 1$ байх b тоог a тооны урвуу тоо гэдэг. Тухайлбал $a = \frac{1}{4}$ бол $ab = ba = 1$ байх $b = 4$ нь a тооны урвуу тоо нь байна. Үүнтэй ижил аргаар урвуу матрицыг тодорхойлдог.

Тодорхойлолт: Хэрэв A матрицын хувьд $AB = BA = E$ (нэгж матриц) байх B матриц олддог бол B матрицыг A матрицын урвуу матриц гэх бөгөөд A^{-1} гэж тэмдэглэнэ.

Жишээ: $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ ба a, b, c, d нь бодит тоонууд байг. Тэгвэл A матрицын урвууг олох томъёог олж ямар матрицад урвуу олдох тухай шинжил.

Бодолт: $B = \begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix}$ гэвэл $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ буюу $\begin{pmatrix} ax + bz & ay + bt \\ cx + dz & cy + dt \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

боллох тул $\begin{cases} ax + bz = 1 \\ cx + dz = 0 \\ ay + bt = 0 \\ cy + dt = 1 \end{cases}$ системээс x, y, z, t -г олно.

Нэг, хоёрдугаар тэгшитгэлээс $x = \frac{d}{ad-cb}$; $z = \frac{-c}{ad-cb}$ гэж олдох ба гурав, дөрөвдүгээр тэгшитгэлээс $y = \frac{-b}{ad-cb}$; $t = \frac{a}{ad-cb}$ гэж тус тус олдоно.

Эндээс $B = \begin{pmatrix} \frac{d}{ad-cb} & \frac{-b}{ad-cb} \\ \frac{-c}{ad-cb} & \frac{a}{ad-cb} \end{pmatrix} = \frac{1}{ad-cb} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ гэж олдож байна.

Өөрөөр хэлбэл $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ гэж олдоно.

Дүгнэлт1: Хэрэв $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ матрицын тодорхойлогч нь тэгээс ялгаатай бол түүний урвууг $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ томъёогоор олох ба A матрицын тодорхойлогч нь тэгтэй тэнцүү бол түүнд урвуу матриц олдохгүй.

Дүгнэлт2: Хэрэв A матрицын урвуу нь B матриц бол A нь B матрицын урвуу матриц байна.

ДАСГАЛ 6

1. $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

2. $C = \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

3. $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ бол

А. D матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

D^{-1} матрицын урвуу орших уу? Дүгнэлт хий.

Б. $2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

В. $-2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Г. $-0 \cdot D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Д. Дүгнэлт хий.

4. $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ ба $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ бол

А. A матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Б. B матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

В. $A^{-1}B^{-1}$ ба $B^{-1}A^{-1}$ матрицуудыг ол.

Г. AB матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Д. $B \cdot A$ матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

7. МАТРИЦЫГ ХӨРВҮҮЛЭХ

Матрицийг хөрвүүлэх гэдэг нь матрицын мөр бүрийг багана болгож бичих үйлдлийг хэлнэ. Хөрвүүлэх үйлдэл хийхэд гарч ирэх матрицыг A матрицын хөрвөсөн матриц гэх бөгөөд A^T гэж тэмдэглэнэ.

Жишээ: $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ матрицыг хөрвүүл. A^T матрицыг хөрвүүлбэл ямар матриц гарах вэ?

Бодолт: $A^T = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ гэж гарах ба $(A^T)^T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ буюу $(A^T)^T = A$ байна.

Дүгнэлт 1: $m \times n$ хэмжээтэй A матрицыг хөрвүүлэхэд $n \times m$ хэмжээтэй матриц гарна. Өөрөөр хэлбэл A^T матриц нь $n \times m$ хэмжээтэй байна.

Дүгнэлт 2: $(A^T)^T = A$ байна.

ДАСГАЛ 7

1. $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

2. $C = \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

3. $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ бол

А. D матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

D^{-1} матрицын урвуу орших уу? Дүгнэлт хий.

Б. $2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

В. $-2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Г. $-0 \cdot D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Д. Дүгнэлт хий.

4. $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ ба $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ бол

А. A матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Б. B матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

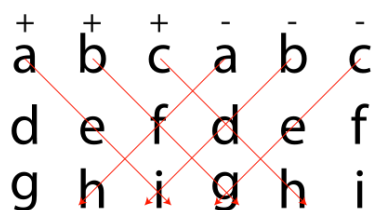
В. $A^{-1}B^{-1}$ ба $B^{-1}A^{-1}$ матрицуудыг ол.

Г. AB матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Д. $B \cdot A$ матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

8. 3x3 ХЭМЖЭЭСТЭЙ МАТРИЦЫН ТОДОРХОЙЛОГЧ

3 мөр 3 баганатай $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$ матриц өгсөн байг.



$$aei + bfg + cdh - afh - bdi - ceg$$

Зурагт үзүүлснээр улаан сумны дагуу байрлалтай тоонуудыг үржиж, дээрээ нэмэх тэмдэгтэйг нэмэхээр хасахтайг хасах тэмдэгтэйгээр авч хооронд нь нэмэхэд гарах тоог (зургийн доод хэсэгт байгаа илэрхийлэл) уг матрицын тодорхойлогч гэнэ.

Жишээ: $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ матрицын тодорхойлогчийг ол.

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

$$4 \cdot 2 = -5$$

ДАСГАЛ 8

1. $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

2. $C = \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

3. $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ бол

А. D матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

D^{-1} матрицын урвуу орших уу? Дүгнэлт хий.

Б. $2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

В. $-2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Г. $0 \cdot D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Д. Дүгнэлт хий.

4. $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ ба $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ бол

- А. А матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.
 Б. В матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.
 В. $A^{-1}B^{-1}$ ба $B^{-1}A^{-1}$ матрицуудыг ол.
 Г. AB матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.
 Д. $B \cdot A$ матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

9. 3x3 ХЭМЖЭЭСТЭЙ МАТРИЦЫН УРВУУ МАТРИЦ

Хэрэв А матрицын хувьд $AB = BA = E$ (нэгж матриц) байх В матриц олддог бол В матрицыг А матрицын урвуу матриц гэх бөгөөд A^{-1} гэж тэмдэглэдэг бөгөөд хэрэв А матрицын тодорхойлогч нь тэгээс ялгаатай бол түүний урвуу матриц оршин байдгийг мэднэ.

Жишээ1: $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг

ол.

Бодолт1:

$|A| = -5$ тул А матриц урвуутай. Урвууг өмнө ашиглаж байсан ерөнхий аргыг хэрэглэн олъё. А -ийн урвуу В матрицыг

$$B = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & x_6 \\ x_7 & x_8 & x_9 \end{pmatrix} \text{ гэвэл } \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_4 & x_5 & x_6 \\ x_7 & x_8 & x_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ буюу}$$

$$\begin{pmatrix} x_4 + 2x_7 & x_5 + 2x_8 & x_6 + 2x_9 \\ -x_1 + 4x_4 + 6x_7 & -x_2 + 4x_5 + 6x_8 & -x_3 + 4x_6 + 6x_9 \\ x_1 + 3x_4 + 3x_7 & x_2 + 3x_5 + 3x_8 & x_3 + 3x_6 + 3x_9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ болно.}$$

$$\begin{cases} x_4 + 2x_7 = 1 \\ -x_1 + 4x_4 + 6x_7 = 0 \\ x_1 + 3x_4 + 3x_7 = 0 \end{cases}; \begin{cases} x_5 + 2x_8 = 0 \\ -x_2 + 4x_5 + 6x_8 = 1 \\ x_2 + 3x_5 + 3x_8 = 0 \end{cases} \text{ ба } \begin{cases} x_6 + 2x_9 = 0 \\ -x_3 + 4x_6 + 6x_9 = 0 \\ x_3 + 3x_6 + 3x_9 = 1 \end{cases}$$

системүүдийг бодвол $x_1 = \frac{6}{5}; x_4 = -\frac{9}{5}; x_7 = \frac{7}{5}; x_2 = -\frac{3}{5}; x_5 = \frac{2}{5}; x_8 = -\frac{1}{5}; x_3 = \frac{2}{5}; x_6 = \frac{2}{5};$

$x_9 = -\frac{1}{5}$ гэж олдох буюу $B = \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 6 & -3 & 2 \\ -9 & 2 & 2 \\ 7 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ гэж олдож байна.

Жишээ 2: $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 6 \\ 0 & 8 & 16 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Бодолт 2: $|A| = 0$ тул A матриц урвуугүй.

ДАСГАЛ 9

1. $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ матриц урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

2. $C = \begin{pmatrix} 15 & 18 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ урвуутай эсэхийг шинжилж урвуутай бол урвууг ол.

3. $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ бол

А. D матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

D^{-1} матрицын урвуу орших уу? Дүгнэлт хий.

Б. $2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

В. $-2D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Г. $-0 \cdot D$ матриц урвуутай юу? Урвуутай бол урвууг нь ол.

Д. Дүгнэлт хий.

4. $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ ба $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ бол

А. A матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Б. B матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

В. $A^{-1}B^{-1}$ ба $B^{-1}A^{-1}$ матрицуудыг ол.

Г. AB матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

Д. $B \cdot A$ матрицад урвуу орших эсэхийг шинжилж урвуутай бол түүнийг ол.

2. Арга зүй, Үнэлгээ

а) Багшид тулгамдсан асуудал

1. Хөтөлбөрөө сайн судлах, суралцахуйн зорилтын хүрээнд хичээлээ төлөвлөх

2. Үнэлгээний шалгуурыг оновчтой боловсруулж нэгж хичээлийн төлөвлөлтөд тусгах

б) Шийдэх арга зам, жишээ

Суралцагч төвтэй хичээлийн орчинд дараах чиглэлийг баримтлах

Суралцагч	Багш	Арга зүй	Үнэлгээ
<ul style="list-style-type: none"> ○ Өмнөх мэдлэгээ сэргээн шинэ мэдлэг бүтээх ○ Бие дааж ажиллах ○ Шинэ зүйлийг судлах ○ Хамтран ажиллах ○ Багаар ажиллахад идэвхитэй оролцох 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Даалгаврыг тодорхой тавих ○ Бүх суралцагчийн санал бодлыг сонсох ○ Оролцоо шийдвэр гаргахад дэмжих ○ Ачааллыг хэтрүүлэхгүй байх ○ Суралцагчийн үйл ажиллагааг дэмжих ○ Үйл ажиллагааны арга замаа сонгоход нь дэмжлэг үзүүлэх 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Цагийг суралцагчийн хэрэгцээний дагуу уян хатан байлгах ○ Бие даах үйл ажиллагаанд түшиглэх ○ Суралцагчийн сурах хариуцлагыг ухамсарлуулах ○ Зөвлөн туслах ○ Шаардлагатай мэдээллийг өгөх ○ Бүтээлчээр чадвар эзэмшихэд нь туслах ○ Хамтран суралцахуйг дэмжих 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Суралцагчийн чадварыг үнэлэх ○ Өөрийн үнэлгээнд тулгуурлах ○ Гүйцэтгэлээр үнэлэх ○ Ахиц, амжилтыг үнэлэх ○ Үнэлгээ шударга, бодитой байх ○ Үнэлгээ нь шалгуурт үндэслэх

Цөм хөтөлбөрийн Арга зүй бүлгийн багшлахуйн стратеги, суралцахуйн стратеги, сургалтын орчин, хэрэглэгдэхүүн, үнэлгээ хэсгийг сайтар судлах

Нэгж хичээлийн төлөвлөлт

Анги: 10-р анги

Нэгж хичээлийн сэдэв: Матриц

Нэгж хичээлийн зорилго: 2x2 хэмжээст матрицын хүрээнд матрицийн талаарх үндсэн ойлголттой болох, матрицийн үйлдлүүдийг мэдэх, тооцоолол хийх, хэрэглэх

Нэгж хичээлийн цагийн хуваарилалт

№	Агуулга	Цаг
1	Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх	1
2	Матрицын нэмэх, хасах, үржүүлэх үйлдэл	2
3	Матрицыг тоогоор үржүүлэх	2
4	Тэг болон нэгж матрицын талаар ойлголттой болох	2
5	2x2 хэмжээст матрицын тодорхойлогч бодох	2
6	2x2 хэмжээст матрицын урвуу матрицыг олох	2
7	Сэдвийн шалгалт	1
Нийт цаг		12

Нэгж хичээлийн үнэлгээний шалгуур

Ойлгосон мэдлэг	Асуудал шийдвэрлэхэд ойлгосон мэдлэгээ хэрэглэх	Сэтгэн бодох	Хандлага
<ul style="list-style-type: none"> • Матрицын элемент, мөр болон баганыг таних, зөв тоолох • Өгсөн матрицын хэмжээсийг зөв бичих • Матрицын тодорхойлогчийг тэмдэглэх • Урвуу матрицыг тэмдэглэх 	<ul style="list-style-type: none"> • Матрицуудыг нэмэх болон хасахад хэмжээс нь чухал болохыг ойлгох • Матрицыг тоогоор үржүүлэх үйлдлийг тодорхойлох • Матрицыг тоогоор үржүүлэх, нэмэх ба хасах үйлдэлтэй хавсарсан бодлого бодох • Матриц дээр тэг матриц нэмэх, нэгж матрицаар үржүүлэх 	<ul style="list-style-type: none"> • Зарим мэдээллийг матриц хэлбэрээр дүрслэх • Өгсөн матрицад тохирох мэдээлэл зохиох • Вектор нь матриц болохыг тайлбарлах • Матрицуудыг нэмэх дүрмийн зүй тогтлыг олох • Матрицын нэмэх үйлдлийн тодорхойлолтыг ойлгох 	<ul style="list-style-type: none"> • Сонирхол • Идэвх, оролцоо • Бүтээлч байдал • Цэгцтэй зөв сэтгэх байдал

	<ul style="list-style-type: none"> • 2x2 хэмжээст матрицын урвуу матрицыг олох • 2x2 хэмжээст матрицын тодорхойлогч бодох • Тодорхойлогч нь тэг болон тэг биш байх жишээ бодох 	<ul style="list-style-type: none"> • Хоёр матрицын байрыг сольж үржихэд үүсэх нөхцлийг шинжлэх • Матрицын үржүүлэх үйлдэл байр солих албагүйг ойлгох • Тэг болон нэгж матрицыг ойлгох 	
--	---	--	--

БДБ-ын цөм хөтөлбөрийн 76-77-р хуудсанд байгаа “Матриц” сэдвийн үнэлгээний даалгаврыг хэрэглэх

Ээлжит хичээлийн төлөвлөлт

Ээлжит хичээлийн сэдэв: Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх, матрицийг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдэл

Суралцахуйн зорилт	Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх
Хичээлийн зорилго	<ul style="list-style-type: none"> • Матриц, матрицын хэмжээс, тэдгээрийн тэмдэглэгээг мэдэх • Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх, өгсөн матрицад тохирох ямар нэгэн мэдээлэл зохиох • Матрицын нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдлийг гүйцэтгэх
Түлхүүр үг	Матриц, мөр, багана, хэмжээс, квадрат матриц, тэгш өнцөгт, диагональ, матрицын нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх үйлдэл
Өмнөх мэдлэг	Мэдээллийг хүснэгтээр илэрхийлэх, хүснэгтийн мөр, багана, диагональ, векторын координат
Үнэлгээ	Багуудын оролцоо, гүйцэтгэлээр явцын үед оноо өгч үнэлнэ.

Төлөвлөлт (80 минут)

Төлөвлөсөн хугацаа	Үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл, хэрэглэгдэхүүн
---------------------------	----------------------	--------------------------------------

<p>Эхлэл 5 минут (өмнөх мэдлэгийг илрүүлэх, сэргээх, шинэ хичээлийн суурь)</p>	<p>Зарим мэдээллийг хүснэгт хэлбэрээр илэрхийлэх нь тохиромжтой байдаг талаар жишээ гаргаж ярилцах</p> <p>Үүний тулд бодит амьдралын жишээнүүдээр сэдэлжүүлнэ.</p> <p>Жишээ 1:</p> <p>Өөрийн сургуулийнхаа 10, 11, 12-р ангийн охид хөвгүүдийн тоог хүснэгтээр харуулах.</p> <table border="1" data-bbox="602 415 915 590"> <thead> <tr> <th></th> <th>Хөвгүүд</th> <th>Охид</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-р анги</td> <td>30</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>11-р анги</td> <td>27</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>12-р анги</td> <td>29</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table> <p>Дээрх дүрслэлээсээ зөвхөн тоонуудыг ялган бичвэл</p> $\begin{pmatrix} 30 & 35 \\ 27 & 30 \\ 29 & 28 \end{pmatrix}$ <p>болох ба үүнийг матриц хэлбэрийн дүрслэл гэнэ. Энд бичигдсэн ангийн сурагчдын тоонуудыг матрицын элементүүд гэнэ.</p> <p>Энэ матриц хэдэн мөр, баганатайг тоолуулах, эдгээр тоог матрицын хэмжээс гэдэг (3×2), өгсөн матрицын хэмжээсийг зөв бичих (мөрийн тоог эхэлж бичих),</p> <p>Ж1:</p> <p>Ж2: Векторын координатыг бид $\vec{a} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ эсвэл $\vec{a} = (x, y)$ гэж тэмдэглэдэг. Эхний бичлэг нь багана хэлбэрийн, хоёрдахь нь мөр хэлбэрийн матрицаар илэрхийлсэн байна. Бид 9-р ангидаа багана хэлбэрийн бичлэгээр нь бичиж заншсан билээ.</p> <p>Матрицыг Том үсгээр нэрлэдэг. Ж: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ гм.</p>		Хөвгүүд	Охид	10-р анги	30	35	11-р анги	27	30	12-р анги	29	28	<ul style="list-style-type: none"> Хүснэгтийн мөр баганын тоо, тоон мэдээлэл бүхий хэсгийн мөр, баганын тоог сурагчдаар хэлүүлнэ. <p>Ж: хүснэгт 4 мөр, 3 баганатай байна. Түүнийг 4×3 хэмжээтэй хүснэгт гэж хэлж болно.</p> <ul style="list-style-type: none"> Өмнөх хүснэгт ба матриц хэлбэрээр бичсэн бичиглэлийг дэлгэцээр харуулж ярилцах Векторын координатыг багана хэлбэрээр бичсэн нь (2×1) хэмжээст матриц, харин мөр хэлбэрээр бичсэн нь (1×2) хэмжээст матриц юм.
	Хөвгүүд	Охид												
10-р анги	30	35												
11-р анги	27	30												
12-р анги	29	28												
<p>Матрицыг таних, хэмжээсийг хэлэх дасгал 2 минут</p>	<p>Сурагчдад төрөл бүрийн матриц харуулж, хэмжээсийг дохиогоор нэгэн зэрэг хэлүүлэх</p> <p>Энд: тоог (1×1) хэмжээст матриц гэж үзэж болно.</p> <p>Матрицийн элементүүд сөрөг, бутархай тоо, тэг гм янз бүр байж болно.</p>	<p>Багш дохио өгч, сурагчид нэгэн зэрэг матрицын хэмжээсийг хэлнэ.</p> <p>Ж: 1-ийг харьцах нэг гэх мэт. Мөрийн тоог эхэнд хэлэх!</p>												

<p>Мэдээллийг матриц хэлбэрээр илэрхийлэх 20 минут</p>	<p>Сурагчдыг санамсаргүй байдлаар 4-5 багт хувааж суулгана. Багуудад мэдээллүүд өгч матриц хэлбэрээр илэрхийлэх даалгавар өгнө. Багаар ярилцаж өгсөн мэдээллийг цаасан дээр матриц хэлбэрээр илэрхийлээд багийн нэг гишүүн гарч хананд байрлуулаад, ямар мэдээлэл өгөгдсөн, хэрхэн матриц хэлбэрээр бичсэнээ тайлбарлана. Сурагчид өгсөн мэдээлэл ба түүнийг илэрхийлсэн матрицаа дэвтэртээ тэмдэглэнэ (мэдээллийг дараах хавсралтад өгөв).</p>	<p>Баг бүрд фломастер, цаас өгсөн байна. Матрицаа зөв бичсэн, зөв тайлбарлаж ярих чадвараар нь үнэлж, оноо эсвэл урамшуулах тэмдэг, гм өгнө. Математик хэл!</p>															
<p>Амралт 3 минут</p>	<p>Сурагчдын алжаал тайлах, хөгжөөх дасгал: Тухайлбал матрицыг биеэр дүрсэлж үзүүл г.м (багаар хамтран үзүүлнэ).</p>																
<p>Өгсөн матрицад тохирох мэдээлэл зохиох 20 минут</p>	<p>Сурагчдад матрицууд зохиож, хэмжээсийг нь хэлэх ба тус матрицад тохирох мэдээлэл зохиох даалгавар өгнө. Багаар ярилцаж зохиосон мэдээллээ нэг нь босож танилцуулна. Түрүүлж зохиосон баг эхэлж танилцуулах байдлаар явна.</p>	<p>Түрүүлж зохиосон баг эхэлж тайлбарлах ба өндөр оноо авна. Гэхдээ зөв бурууг харгалзан оноо өгнө.</p>															
<p>Матрицыг нэмэх, хасах, тоогоор үржүүлэх 15 минут</p>	<p>Салбар дэлгүүрүүдэд хоёр төрлийн барааны 3 өдрийн турш зарагдсан нийт барааны тоог хэрхэн олж болохыг ярилцах,</p> <table border="1" data-bbox="553 1220 938 1392"> <thead> <tr> <th>I салбар</th> <th>Зурагт</th> <th>Хөргөгч</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I өдөр</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>II өдөр</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>III өдөр</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="542 1423 938 1472"> <thead> <tr> <th>II салбар</th> <th>Зурагт</th> <th>Хөргөгч</th> </tr> </thead> </table>	I салбар	Зурагт	Хөргөгч	I өдөр	3	5	II өдөр	2	3	III өдөр	5	4	II салбар	Зурагт	Хөргөгч	<p>Дэлгэцээр өмнөх баганад байгаа мэдээллийг харуулах $2A$ гэдэг нь $A + A$ гэсэн үг тул матрицыг 2-оор үржүүлэхэд A матрицын бүх элемент 2-оор үржигдэнэ гэдэг дүгнэлтийг гаргуулах</p>
I салбар	Зурагт	Хөргөгч															
I өдөр	3	5															
II өдөр	2	3															
III өдөр	5	4															
II салбар	Зурагт	Хөргөгч															

I өдөр	4	3
II өдөр	5	3
III өдөр	3	4

2 салбар нийлээд	Зураг	Хөргөгч
I өдөр	7	8
II өдөр	7	6
III өдөр	8	8

Дээрх мэдээллүүдийг матрицаар илэрхийлэх, түүнээс үндэслэн нийт барааны тоог хэрхэн олж байгааг ярилцах явцад:

- матрицуудыг нэмэх дүрмийн зүй тогтлыг олох
- нэмэх үйлдэл хэрхэн тодорхойлогдож байгааг сурагчид ойлгох
- матрицуудыг нэмэхэд хэмжээс нь чухал гэдгийг ойлгох (хэмжээс нь ижил байх ёстой)

Иймд дээрх жишээг матриц хэлбэрт бичиж харвал

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3+4 & 5+3 \\ 2+5 & 3+3 \\ 5+3 & 4+4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 7 & 6 \\ 8 & 8 \end{pmatrix} \text{ болно. Өөрөөр хэлбэл}$$

ижил хэмжээстэй 2 матрицыг нэмэхдээ ижил байранд байгаа элементүүдийг харгалзуулан нэмж, нэмэгдэхүүн матрицуудтай ижил хэмжээстэй матриц гарна.

Мөн нэмэх үйлдлийн адилаар матрицуудыг хасахдаа хасагдагч матрицын тоо бүрээс хасагч матрицын харгалзан ижил байранд орших тоонуудыг хасаж хасагдагч болон хасагч матрицуудтай ижил хэмжээстэй матриц гарна. Мөн матрицуудыг хасахад хэмжээс нь ижил байх хэрэгтэйг мэдэх

$$3 \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 9 \\ 9 & 6 & 12 \end{pmatrix}$$

Дээрх үр дүнгээс матрицыг натурал тоогоор үржих дүрмийг гаргах

Энэ санаагаа өргөтгөн матрицыг бодит тоогоор үржих үйлдлийг тодорхойлох (Аливаа матрицыг тоогоор үржихэд элемент бүрийг тэр тоогоор үржсэн матриц гарна)

Тоогоор үржих үйлдлэлтэй холбоотой даалгавар гүйцэтгэх (Бүхэл болон бутархай тоогоор үржих, нэмэх ба хасах үйлдэлтэй хавсарсан)

Дасгал
10 минут

Матрицыг нэмэх хасах, тоогоор үржүүлэх дасгал

	<p>Жишээ 1:</p> $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2-1 & 5-2 & 4-2 \\ 5-4 & 3-4 & 2-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Хэмжээс нь ялгаатай матрицуудыг нэмэх, хасах боломжгүйг сурагчдад жишээгээр үзүүлэх</p> <p>Ижил хэмжээтэй матрицуудыг хооронд нь нэмэх болон хасах үйлдэлтэй даалгавар гүйцэтгэх</p> <p>Дасгал 1:</p> <p>А матриц нь $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, (3 \ 2), \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & 7 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ байдаг ба В матриц нь $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, (2 \ 4), \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ бол үйлдэл нь хийгдэх боломжтой үед $A + B, A - B, B - A$ матрицуудыг ол.</p> <p>Дасгал 1:</p> $3 \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \left(-\frac{1}{2}\right) \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, 2 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$	
<p>Дүгнэлт 5 минут</p>	<p>Өнөөдрийн хичээлээр хамгийн сайн ойлгосон 2, сайн ойлгоогүй 1 зүйлээ бичээд гарахдаа хананд наана.</p>	<p>Чимээгүй орчинд бодох боломж олгоно. /Стикер цаас/</p>
<p>Даалгавар</p>	<p>4×2 хэмжээтэй А ба В хоёр матриц зохиогоод $A + B, A - B, 2A, 3B, 2A + 3B$ матрицуудыг олоорой.</p>	

Мэдээлэл 1. Дэлгүүр эхний 7 хоногт 5 бөгж, 9 бугуйвч ба 11 хүзүүний зүүлт, хоёр дахь 7 хоногт 10 бөгж, 8 бугуйвч ба 6 хүзүүний зүүлт худалджээ. Энэ мэдээллийг 2×3 матриц хэлбэрээр илэрхийлж, тайлбарлаарай.

Мэдээлэл 2. 2014 онд 80 сурагч дууны, 65 сурагч бүжгийн, 40 сурагч хөгжмийн дугуйланд суралцжээ. Харин 2015 онд 90 сурагч дууны, 50 сурагч бүжгийн, 44 сурагч хөгжмийн дугуйланд суралцжээ. Энэ мэдээллийг 2×3 матриц хэлбэрээр илэрхийлж, тайлбарлаарай.

Мэдээлэл 3. Эхний улиралд 10А ангийн 10 сурагч А, 12 сурагч В, 18 сурагч С үнэлгээтэй суралцжээ. Харин 2 дугаар улиралд 12 сурагч А, 13 сурагч В, 15 сурагч С үнэлгээтэй суралцжээ. Энэ мэдээллийг 3×2 матриц хэлбэрээр илэрхийлж, тайлбарлаарай.

Мэдээлэл 4. Зайрмагийн цех Баасан гарагт жимстэй зайрмаг 40, цөцгийтэй зайрмаг 30, аарцтай зайрмаг 40 –ийг тус тус худалджээ. Бямба гарагт уг цех жимстэй зайрмаг

20, цөцгийтэй зайрмаг 20, аарцтай зайрмаг 10 –ийг тус тус худалджээ. Энэ мэдээллийг 2×3 матрицаар илэрхийлээрэй.

Мэдээлэл 5. Монголын баг тамирчид тэмцээнээс 5 алтан медаль, 3 мөнгөн медаль, 2 хүрэл медаль хүртлээ. Мэдээллийг 1×3 матрицаар илэрхийлээрэй.

4. Хэрэглэгдэхүүн

а) Багшид тулгамдаж буй асуудал:

1. Интернэт хайлт хийхэд зориулж цөм хөтөлбөрийн агуулгын хүрээ тус бүрээр түлхүүр үгийн жагсаалт хэрэгтэй байна.
2. Олон улсад өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа цахим хуудсын жагсаалт хэрэгтэй байна.

б) Шийдэх арга зам, жишээ

БДБ-ын математикийн цөм хөтөлбөрийн агуулгын хүрээ тус бүрээр интернэт хайлт хийхэд зориулсан түлхүүр үгийн жагсаалт

Алгебр		Геометр ба тригонометр	
давхар функц	composite function	олон өнцөгт	polygon
утгын хүснэгт	table of value	тойргийн радиус	radius of a circle
муруй	curve	нум	arc
шүргэгч	tangent	координатын геометр	coordinate geometry
налалт	gradient	хэрчмийн урт	length of a line segment
матриц	matrix	дундаж цэг	mid-point
тэг матриц	zero matrix	векторын урт	magnitude of a vector
нэгж матриц	identity matrix	коллинеар вектор	collinear vectors
тодорхойлогч	determinant	векторын чиглэл	position vector
урвуу матриц	inverse matrix	нарийвчлал	estimate
матрицыг хөрвүүлэх	matrix transpose	гурав хэмжээст огторгуй	three-dimansional space
бүтэн квадрат ялгах арга	complete the square	геометрийн хувиргалт	transformation
тэгшитгэлийн систем	simultaneous equations	тэгш хэм	reflection
олонлог	set	эргүүлэлт	rotation
хоосон олонлог	empty set	параллель зөөлт	translation
дэд олонлог	subset	трансвекц хувиргалт	shear
нэгдэл	union	шулууны дагуу сунгах, агшаах	stretch
огтлолцол	intersection	гомотет	enlargement
гүйцээлт	complement	хэмжигдэхүүн	measurement
тоон шулуун	number line	эзэлхүүн	volume

орлуулах арга	substitution method	бөмбөрцөг	sphere
урвуу функц	inverse function	гадаргуун талбай	surface area
харилцан нэгэн утгатай функц	one-one function	хавтгай огтлол	cross section
бутархай рационал функц	partial fraction	тэнцүү дүрс	congruent shape
тодорхой бус коэффициентийн арга	expressing rational functions in partial fractions	төсөөтэй дүрс	similar shape
илтгэгч функц	exponential function	огторгуйн координатын систем	3D coordinate system
муруйн тэгш хэм	symmetry of the curve	нэгж вектор	unit vector

Анализ		Статистик, магадлал	
уламжлал ба интеграл	calculus	өгөгдлийн шинжилгээ	data analysis
уламжлал	derivative	моод бүлэг	modal class
интеграл	integral, integration	цэгэн диаграмм	scatter diagram
шүргэгч	tangent	хандлагын шулуун	straight line of best fit
муруйн налалт	gradient of a curve	хуримтлагдсан давтамж	cumulative frequency
дифференциалчлах	differentiation	хуримтлагдсан давтамжийн график	cumulative frequency graph
өсөх завсар	increasing region	квартиль хоорондын далайц	interquartile range
буурах завсар	decreasing region	хүчтэй хамаарал	strong correlation
функцйн өөрчлөлтийн хурд	rate of change	сул хамаарал	weak correlation
экстремум цэг	stationary point	давталт	repetition
максимум цэг	maximum point	нийцтэй үзэгдэл	not mutually exclusive events
минимум цэг	minimum point	нийцгүй үзэгдэл	mutually exclusive events
I эрэмбийн уламжлал	first derivative	магадлалын үржвэрийн дүрэм	multiplication of probabilities
II эрэмбийн уламжлал	second derivative	нөхцөлт магадлал	conditional probability
хотгор завсар	concave region	нийлмэл үзэгдэл	compound events
гүдгэр завсар	convex region	модны схем	tree diagram
ерөнхий шийд	general solution	хамаарах үзэгдэл	dependent event
тухайн шийд	particular solution	үл хамаарах үзэгдэл	independent event
тодорхой биш интеграл	indefinite integral	геометр магадлал	geometric probability
тодорхой интеграл	definite integral	магадлалын нийлбэрийн дүрэм	addition of probabilities
хэсэгчлэн интегралчлах арга	integration by parts	иш навчны диаграмм	stem-and-leaf diagram
орлуулах арга	integration by substitution	сахалтай хайрцагны диаграмм	box-and-whisker plot
трапецийн дүрэм	trapezium rule	хазайлт	variation
дараалал	sequence	далайц	range

төгсгөлгүй	infinite	дисперс	variance
бином цуваа	binomial series	стандарт хазайлт	standard deviation
математик индукцийн арга	mathematical induction	ижил боломжтой үзэгдэл	equally likely outcomes
дифференциал тэгшитгэл	differential equation	үр дүнгийн хүснэгт	table of possible outcome
хувьсагч нь ялгагдах дифференциал тэгшитгэл	differential equation in which the variables are separable	санамсаргүй хувьсагч	random variable
арифметик прогресс	arithmetic progression	дискрет санамсаргүй хувьсагч	discrete random variable
геометр прогресс	geometric progression	тархалтын хүснэгт	distribution table
буурах геометр прогресс	convergent geometric progression	математик дундаж	expectation
бином задаргаа	binomial expansion	хэвийн тархалт	normal distribution

*Олон улсад өргөнөөр хэрэглэгдэж байгаа шилдэг 20 цахим хуудсын жагсаалт
(Англи хэлээр)*

1. <http://www.aplusmath.com/>
2. <http://www.mathtv.com/>
3. <http://www.321know.com/>
4. <http://www.mathsisfun.com/index.htm>
5. <http://mathcentral.uregina.ca/index.php>
6. <http://www.tenmarks.com/>
7. <http://mathsframe.co.uk/>
8. <http://mypages.iit.edu/~smile/index.html>
9. <http://mathforum.org/>
10. <http://mathsci2.appstate.edu/~sjg/simpsonsmath/>
11. <http://www.superkids.com/aweb/tools/math/index.shtml>
12. <http://www.mathwords.com/>
13. <http://www.mathguide.com/>
14. <http://mathleague.org/>
15. <http://www.math-drills.com/>
16. <http://www.mathgoodies.com/>
17. <http://www.math-aids.com/>

18. <http://www.gcflearnfree.org/topics/math/>
19. <http://www.thirteen.org/get-the-math/>
20. <http://www.learningwave.com/abmath/>

Зөвлөмж бичсэн Математизийн арга зүйч.....Ж.Буянт

.....Б.Нармандах