ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2.
РАБОТА С ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ ФУНКЦИЯМИ.

2.1. Цель: изучение различных классов функций в пакете MATLAB.

2.2. Порядок выполнения работы

1. Изучите теоретическую часть. Выполните задания, соответствующие номеру Вашего варианта, и продемонстрируйте их преподавателю.

2. Оформите отчет по лабораторной работе, который должен содержать:

- титульный лист;
- цель работы;
- задание и исходные данные варианта;
- протокол сеанса работы в MATLAB.

2.3. Методические рекомендации

Функции выполняют определенные преобразования своих аргументов и возвращают результаты этих преобразований. Аргументы обязательно заключены в круглые скобки.

Список элементарных функций вызывается по команде help elfun. Список специальных функций вызывается по команде help specfun.

В МАТЛАВ имеется несколько классов встроенных функций.

2.3.1. Арифметические функции и операторы

Данные функции являются самыми распространенными и известными. В отличие от большинства языков программирования в системе MATLAB практически все операторы являются *матричными,* т.е. предназначены для выполнения операций над матрицами. В таблице 1 приводится список арифметических операторов и синтаксис их применения.

Таблица 1 – Арифметические операторы и функции MATLAB

Название	Функция	Оператор	Синтаксис
Плюс	plus	+	M1+M2
Унарный плюс	uplus	+	+M
Минус	minus	–	M1-M2
Унарный минус	uminus	–	-M
Матричное умножение	mtimes	*	M1*M2
Поэлементное умножение массивов	times	.*	M1.*M2
Возведение матрицы в степень	mpower	^	M1^x
Поэлементное возведение массива в степень	power	.^	M1.^x
Деление (слева направо) матриц	mrdivide	/	M1/M2
Обратное (справа налево) деление матриц	mldivide	\	M1\M2
Поэлементное деление массивов слева направо	rdivide	./	M1./M2
Поэлементное деление массивов справа налево	ldivide	.\	M1.\M2

Примеры арифметических операторов и функций над матрицами.

```
>> m1=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
>> m2=[2 4 6; -2 -4 -6; 3 -5 7];
>> m1+m2
ans =
    3    6    9
    2    1    0
   10    3   16
>> -m1
ans =
   -1   -2   -3
   -4   -5   -6
   -7   -8   -9
```

```
>> plus(m1,m2)
ans =
    3    6    9
    2    1    0
   10    3   16
>> +m2
ans =
    2    4    6
   -2   -4   -6
    3   -5    7
```

```
>> mtimes(m1,m2)
ans =
    7  -19   15
   16  -34   36
   25  -49   57
>> m1^2
ans =
   30   36   42
   66   81   96
  102  126  150
>> m1./m2
ans =
   0.5000   0.5000   0.5000
  -2.0000  -1.2500  -1.0000
   2.3333  -1.6000   1.2857
```

```
>> m1.*m2
ans =
   2    8   18
  -8  -20  -36
  21  -40   63
>> power(m2,2)
ans =
   4   16   36
   4   16   36
   9   25   49
>> ldivide(m1,m2)
ans =
   2.0000   2.0000   2.0000
  -0.5000  -0.8000  -1.0000
   0.4286  -0.6250   0.7778
```

2.3.2. Функции отношения

Данные функции служат для сравнения двух переменных, векторов или матриц. Они выполняют поэлементное сравнение векторов или матриц и возвращают «1», если сравнение истинно, и «0» – в противном случае. В таблице 2 приведены операторы и функции отношения.

Таблица 2 – Операторы и функции отношения

Название	Функция	Оператор	Синтаксис
Равно	eq	= =	x = = y
Не равно	ne	~ =	x ~ = y
Меньше чем	lt	<	x < y
Больше чем	gt	>	x > y
Меньше или равно	le	<=	x <= y
Больше или равно	ge	>=	x >= y

Примеры операторов и функций отношений.

```
>> x=[1 2 3 4];
>> y=[1 3 4 2];
>> x==y
ans =
   1   0   0   0
>> x<y
ans =
   0   1   1   0
>> x>y
ans =
   0   0   0   1
```

```
>> ne(x, y)
ans =
   0   1   1   1
>> le(x, y)
ans =
   1   1   1   0
>> ge(x, y)
ans =
   1   0   0   1
```

2.3.3. Логические функции

Данные функции выполняются над элементами одинаковых по размеру массивов (таблица 3).

Таблица 3 – Логические операторы и функции MATLAB

Название	Функция	Синтаксис
Логическое И (AND) &	and	and(M1, M2)
Логическое ИЛИ (OR) |	or	or(M1, M2)
Логическое НЕ (NOT) ~	not	not(M1)
Исключающее ИЛИ (EXCLUSIVE OR)	xor	xor(M1, M2)
Верно, если один из элементов вектора не равен нулю	any	any(M1)

Верно, если все элементы вектора не равны нулю	all	all(M1)

Аргументами логических операторов могут быть числа и строки. При аргументах-числах логический нуль соответствует числовому нулю, а любое отличное от нуля число воспринимается как логическая единица. Для строк действует уже отмеченное правило – каждый символ строки представляется своим ASCII-кодом.

Примеры логических операторов и функций.

```
>> m1=[1 2 3];
>> m2=[1 0 0];
>> and(m1, m2)
ans =
   1   0   0
>> not(m1)
ans =
   0   0   0
>> xor(m1, m2)
ans =
   0   1   1
>> all(m2)
ans =
   0
```

```
>> m1|m2
ans =
   1   1   1
>> ~m2
ans =
   0   1   1
>> all(m1)
ans =
   1
>> any(m1)
ans =
   1
```

2.3.4. Алгебраические и арифметические функции

1) abs(X) – возвращает абсолютную величину для каждого числового элемента вектора *X*.

2) factor(n) – возвращает вектор-строку, содержащую простые множители числа *n*. Для массивов эта функция неприменима.

3) log(X) – возвращает натуральный логарифм элементов массива *X*.

4) mod(X, Y) – взятие *X* по модулю *Y*, возвращает остаток от деления *X* на *Y*.

Имеются и другие функции.

Примеры алгебраических и арифметических функций.

```
>> factor(15)
ans =
 3   5
```

```
>> mod(21, 2)
ans =
   1
```

2.3.5. Тригонометрические и обратные им функции

1) cos(X) – возвращает косинус для каждого элемента *X*.

2) acot (X) – возвращает арккотангенс для каждого элемента *X*.

3) tan(X) – возвращает тангенс для каждого элемента *X*.

Имеются и другие функции.

2.3.6. Функции округления и знака

1) fix(A) – возвращает массив *A* с элементами, округленными до ближайшего к нулю целого числа.

2) floor(A) – возвращает *A* с элементами, представляющими ближайшее меньшее или равное соответствующему элементу *A* целое число.

3) ceil (A) – возвращает ближайшее большее или равное *A* целое число.

4) sign(X) – возвращает массив *Y* той же размерности, что и *X*, где каждый из элементов *Y* равен:

$$\begin{cases} 1, \text{если } X > 0, \\ 0, \text{если } X = 0 \\ -1, \text{если } X < 0 \end{cases}$$

Имеются и другие функции.

Примеры функций округления и знака.

```
>> A=[1/2 1/6; -5.89 -7.02]
A =
   0.5000    0.1667
  -5.8900   -7.0200
>> fix(A)
ans =
    0    0
   -5   -7
>> ceil(A)
ans =
    1    1
   -5   -7
```

```
>> floor(A)
ans =
    0    0
   -6   -8
>> sign(A)
ans =
    1    1
   -1   -1
```

2.3.7. Функции для работы с датой и временем

1) calendar(d) – возвращает календарь на месяц, в который попадает день, заданный аргументом *d* (дни отсчитываются от начала летоисчисления);

2) clock – возвращает вектор из 6 элементов, содержащий текущую дату и время в десятичной форме [год месяц день час минуты секунды].

3) datestr(D, k) – преобразует каждый элемент массива порядковых номеров даты *D* в строку. Аргумент *dateform* определяет формат результата; *dateform* может быть номером или строкой в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Форматы представления даты

Dateform(номер)	Dateform (строка)	Пример
0	'dd-mmm-yyyy HH:MM:SS'	11-Mar-1995 03:45
1	'dd-mmm-yyyy'	10-Mar-1995
2	'mm/dd/yy'	03/01/95
3	' mmm'	Mar
4	'm'	M
5	'mm'	3
6	'mm/dd'	03/01
7	'dd'	1
8	'ddd'	Wed
9	'd'	W
10	'yyyy'	1995
11	'yy'	95
12	'mmmyy'	Mar95
13	'HH:MM:SS'	15:45:17

Имеются и другие функции.

Примеры работы функций с датами и временем.

```
>> calendar
            Dec 2009
   S    M    Tu    W    Th    F    S
   0    0     1    2     3    4    5
   6    7     8    9    10   11   12
  13   14    15   16    17   18   19
  20   21    22   23    24   25   26
  27   28    29   30    31    0    0
>> date
ans =
05-Dec-2009
```

```
>> clock
ans =
1.0e+003 *
2.0090    0.0120    0.0050    0.0150    0.0580    0.0353

>> fix(clock)
ans =
   2009        12         5        16         1        23
>> datestr('5 december 2009',1)
ans =
05-Dec-2009
```

2.3.8. Функции обработки множеств

1) intersect(a, b) – возвращает пересечение множеств для двух векторов *a* и *b*, т.е., общие элементы векторов *a* и *b*.

2) ismember(a, S) – возвращает вектор той же длины, что и исходный *a*, содержащий логические единицы на месте тех элементов вектора *a*, которые принадлежат множеству *S*, и логические нули на месте тех элементов вектора *a*, которые не принадлежат множеству *S*;

3) setdiff(a, b) – возвращает разность множеств, т.е., те элементы вектора *a*, которые не содержатся в векторе *b*.

4) union(a, b) – возвращает вектор объединенных значений из *a* и *b* без повторяющихся элементов.

Имеются и другие функции.

Примеры работы функций обработки множеств.

```
>> a=[1 2 3 4];
>> b=[8 9 4 2 6 5 1];
>> intersect(a, b)
ans =
   1    2    4
>> setdiff(a, b)
ans =
   3
>> union(a, b)
ans =
  1    2    3    4    5    6    8    9
```

```
>> ismember(a, b)
ans =
   1    1    0    1
>> ~y
ans =
   0    1    1
```

2.3.9. Функции работы над строками

1) findstr(‘str1’, ‘str2’) – обеспечивает поиск начальных индексов (позицию) более короткой строки внутри более длинной и возвращает вектор этих индексов. Индексы указывают положение первого символа более короткой строки в более длинной строке.

2) lower(‘str’) – возвращает строку символов *str*, в которой символы верхнего регистра переводятся в нижний регистр, а все остальные символы остаются без изменений.

3) upper(‘str’) – возвращает строку символов *str*, в которой все символы нижнего регистра переводятся в верхний регистр, а все остальные символы остаются без изменений.

4) strrep(‘str1’, ‘str2’, ‘str3’) – заменяет все подстроки *str*2, найденные внутри строки символов *str*1 на строку *str*3;

5) strcmp(‘str1’, ‘str2’) – возвращает логическую единицу, если две сравниваемые строки *str*1 и *str*2 идентичны, и логический ноль в противном случае.

Имеются и другие функции.

Примеры работы функций над строками.

```
>> str1='Example of the function is the findstr
function';
>> str2='the';
>> k = findstr(str1,str2)
k =
12 28
>> s=upper('Table')
s =
TABLE
>> str1='This is a good example for me.';
>> str2='good';
>> str3='best';
>> str = strrep(str1, str2, str3)
```

```
>> s=lower('THe')
s =
the
>> strcmp(str1,str2)
ans =
   0
>> k=strcmp('table','Table')
k =
   0
>> k=strcmp('table','table')
```

```
str =                                          k =
This is a best example for me.                   1
```

2.4. Задания:

<u>Задание 1.</u>

а) Найдите значение матричного выражения:

Варианты заданий

№ варианта	Выражение
1	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
2	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
4	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} - 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} + 5 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
6	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$
7	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
8	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
9	$\begin{pmatrix} -3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
10	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} - 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

№ варианта	Выражение
11	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
12	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 10 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
13	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
14	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
15	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}}$
16	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
17	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 6 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
18	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
19	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
20	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 7 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
21	$\begin{pmatrix} -3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$
22	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}^{\mathrm{T}} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

№ варианта	Выражение
23	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}^{T} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & -4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$
24	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}^{T}$
25	$\begin{pmatrix} -5 & 1 & 2 \\ 1 & 7 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}^{T}$
26	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & -8 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \\ -5 & 4 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}^{T}$
27	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}^{T}$
28	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}^{T}$
29	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}^{T}$
30	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}^{T}$

б) Вычислите определитель, ранг и след матрицы A. Найти обратную к ней матрицу A^{-1}. Проверить равенство $A*A^{-1} = E$.

Варианты заданий

№ варианта	Матрица A	№ варианта	Матрица A	№ варианта	Матрица A
1	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ -5 & 6 & 7 & 12 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	2	$\begin{vmatrix} -4 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	3	$\begin{vmatrix} 1 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & -7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & -4 \end{vmatrix}$
4	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ -3 & 1 & 7 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	5	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & -2 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & -3 \end{vmatrix}$	6	$\begin{vmatrix} 7 & 7 & 2 & -8 \\ 5 & -2 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$

№ варианта	Матрица *A*	№ варианта	Матрица *A*	№ варианта	Матрица *A*
7	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ -5 & 6 & 7 & 2 \\ 4 & 3 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	8	$\begin{vmatrix} 1 & 7 & 3 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	9	$\begin{vmatrix} 1 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & 6 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$
10	$\begin{vmatrix} 0 & 7 & 2 & 8 \\ -5 & 6 & 7 & 5 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	11	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 1 & 8 \\ 5 & 6 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$	12	$\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 & 8 \\ 5 & 6 & -7 & 12 \\ 4 & -1 & -3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
13	$\begin{vmatrix} 4 & 8 & 2 & 7 \\ -5 & 6 & 7 & 12 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	14	$\begin{vmatrix} 1 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$	15	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
16	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ -3 & 6 & 7 & 12 \\ 5 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	17	$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$	18	$\begin{vmatrix} 6 & 7 & 3 & 8 \\ 5 & 2 & 7 & 12 \\ 4 & 1 & -3 & 0 \\ -2 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
19	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ -5 & 6 & 7 & 10 \\ -4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	20	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 6 \end{vmatrix}$	21	$\begin{vmatrix} 4 & 7 & 2 & 8 \\ 3 & 6 & 7 & -2 \\ 4 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
22	$\begin{vmatrix} 5 & 7 & 2 & 8 \\ -5 & 1 & 7 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	23	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 8 \\ 5 & -2 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	24	$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & -5 & 1 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
25	$\begin{vmatrix} 5 & -7 & 2 & -8 \\ -5 & 1 & 7 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	26	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 & 8 \\ 5 & 2 & -7 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & 3 & -1 & 3 \end{vmatrix}$	27	$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & -5 & 1 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$
28	$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & -5 & 1 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	29	$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & -5 & 1 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$	30	$\begin{vmatrix} 4 & -3 & 2 & 8 \\ 5 & 6 & -5 & 1 \\ 4 & -1 & 3 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$

Задание 2. Исследовать применение логических и функций отношений, используя в качестве аргументов матрицы (==, ~=, <, >, <=, >=, and, or, not, xor, any, all, find).

Задание 3. Исследовать применение функций округления и знака, используя в качестве аргументов матрицы (fix, ceil, sign, floor, rem, round).

Задание 4. Исследовать применение функций комплексного аргумента: angle, imag, real, conj.

Задание 5. Исследовать применение функций операций над множествами, используя в качестве аргументов матрицы (intersect, ismember, setdiff, union, setxor, unique, issorted).

Задание 6. Исследовать применение следующих функций времени и даты: calendar, clock, datestr.

Задание 7. Исследовать применение следующих функций операций над строками: findstr, strrep, strcmp, upper.

2.5. Примерный перечень вопросов на защите работы

1. Перечислите основные классы встроенных функций пакета MATLAB.
2. Назовите арифметические функции и операторы.
3. Перечислите функции отношений.
4. Назовите логические функции.
5. Перечислите алгебраические функции.
6. Назовите тригонометрические и обратные им функции.
7. Перечислите функции округления и знака.
8. Назовите функции для работы с датой и временем
9. Перечислите функции обработки множеств.
10. Назовите функции работы над строками.