Минобрнауки России
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

Фонд
оценочных средств
по дисциплине «*Линейная алгебра и математический анализ*»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки *38.03.01 Экономика* по дисциплине *«Линейная алгебра и математический анализ»*.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры педагогического образования
протокол № ________от «___» __________ 20__г.

Декан____О.Н. Григорьева______
подпись *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель Л.Г. Шабалина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1: Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Использует знания из разделов математики при решении экономических задач	**Знать:** – основные положения теоретического курса, четко представлять его органическую связь с приложениями в экономике; – основные понятия, категории и инструменты математического анализа и линейной алгебры для решения прикладных экономических задач; – системное представление об основных, в т. ч. последних разработках по анализу экономических ситуаций в современном мире, связанных с математикой, их связь с другими процессами, происходящими в обществе;	**Блок А –** Тестирование по теоретическому материалу –Тесты Устное индивидуальное собеседование – по вопросам для собеседования
		Уметь: – уметь решать типовые задачи математического анализа и линейной алгебры: предел последовательности, функции и его свойства, непрерывность функции, проводить дифференциальные исчисления функции одной переменной и функции нескольких переменных, использовать понятие производной при решении экономических задач, проводить интегральные расчеты; решать дифференциальные уравнения, исследовать числовые и степенные ряды; – анализировать исходные данные, производить правильную постановку задачи, строить математические модели практических и прикладных задач; – анализировать результаты математических расчетов и	**Блок В –** Задания для контрольных работ: типовые задачи – задания для выполнения практических работ; проверочные контрольные работы

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
		обосновывать полученные выводы.	
		<u>Владеть:</u> – методами математического анализа и линейной алгебры необходимыми в профессиональной деятельности, навыками использования математического инструментария для решения практических задач в области экономики.	**Блок С** – Задания для творческой работы (групповые и/или индивидуальные творческие задания) Решение прикладных задач.

Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Блок А - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий.

Раздел «Линейная алгебра»

1. Выберите правильный ответ:

a) Таблица чисел вида a_{ij} и обозначаемая $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$ - называется матрицей состоящей из n строк и m столбцов размерности $n \times m$.

b) Таблица вида $a_{i\,j}$ называется матрицей

A_{11}	A_{12}	A_{13}
A_{14}	A_{15}	A_{16}
A_{17}	A_{18}	A_{19}

c) Таблица вида $A = \left\langle \begin{matrix} стол & парта \\ стул & кресло \end{matrix} \right\rangle$ и обозначаемая A называется матрицей состоящей из m строк и n столбцов размерности $n \times m$.

2. Выберите правильный ответ:

a) Если $n = m$, то A - квадратная матрица n – ого порядка.

b) Если $n = 1$ и $m > 1$, то A - квадратная матрица порядка n

c) Если $n > 1$ и $m = 1$, то A - квадратная матрица порядка m

3. Выберите правильный ответ:

a) Матрица вида $E=\begin{pmatrix}1 & 1 & ... & 1\\ 1 & 1 & ... & 1\\ ... & ... & ... & ...\\ 1 & 1 & ... & 1\end{pmatrix}$ называется единичной

b) Матрица вида $E=\begin{pmatrix}0 & 0 & ... & 1\\ 0 & 1 & ... & 0\\ ... & ... & ... & ...\\ 1 & 0 & ... & 0\end{pmatrix}$ называется единичной

c) **Матрица вида** $E=\begin{pmatrix}1 & 0 & ... & 0\\ 0 & 1 & ... & 0\\ ... & ... & ... & ...\\ 0 & 0 & ... & 1\end{pmatrix}$ **называется единичной**

4. Выберите правильный ответ:

a) Матрицы *A* и *B* (*A* = *B*) называются равными, если они одинакового размера и их соответствующие элементы равны

b) Матрицы A и B ($A = B$) называются равными, если $a_{11}= в_{11}$, $a_{12}= в_{21}$,
$a_{13}= в_{31}$, , $a_{14}= в_{41}$, …, $a_{ij} = в_{ji}$

c) Матрицы A и B ($A = B$) называются равными, если они одинакового размера

5. Выберите правильный ответ:

a) Матрица A^T называется транспонированной к матрице $A=\begin{pmatrix}a_{11} & a_{12} & ... & a_{1m}\\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2m}\\ ... & ... & ... & ...\\ a_{n1} & a_{n2} & ... & a_{nm}\end{pmatrix}$, если определитель матрицы равен нулю.

b) **Матрица** $A^T=\begin{pmatrix}a_{11} & a_{21} & ... & a_{m1}\\ a_{12} & a_{22} & ... & a_{m2}\\ ... & ... & ... & ...\\ a_{1n} & a_{2n} & ... & a_{mn}\end{pmatrix}$ **называется транспонированной к матрице** $A=\begin{pmatrix}a_{11} & a_{12} & ... & a_{1n}\\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2n}\\ ... & ... & ... & ...\\ a_{m1} & a_{m2} & ... & a_{mn}\end{pmatrix}$**, т.е. если все элементы строк сделать элементами столбцов с тем же номером.**

c) Матрица A^T называется транспонированной к матрице $A=\begin{pmatrix}a_{11} & a_{12} & ... & a_{1m}\\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2m}\\ ... & ... & ... & ...\\ a_{n1} & a_{n2} & ... & a_{nm}\end{pmatrix}$, если все элементы главной диагонали матрицы А заменить нулями.

6. Выберите правильный ответ: Если существует матрица $A+A^T$, то матрица A ….

a) может быть произвольной

b) является квадратной

c) является нулевой (размера $n \times m$, где $n \neq m$)

d) может быть единичной

7. Выберите правильный ответ:

a) Матрица A называется нуль – матрицей, если все элементы матрицы равны нулю.

b) Матрица A называется нуль – матрицей, если определитель матрицы равен нулю, а элементы не равны нулю.

c) Матрица A называется нуль – матрицей, если все элементы по главной диагонали равны нулю, а остальные отличны от нуля.

8. Выберите правильный ответ:

a) Суммой матриц A и B, одинакового размера, называется число, равное сумме всех элементов матриц A и B.

b) Суммой матриц A и B называется матрица C ($A+B = C$), составленной присоединением к матрице A справа, элементы матрицы B

c) Суммой матриц A и B, одинакового размера, называется матрица C ($A+B=C$), элементы которой равны сумме соответственных элементов матриц A и B

9. Выберите правильный ответ:

a) Сложение матриц коммутативно, ассоциативно, при сложении матрицы A с нулевой матрицей получится матрица A

b) Сложение матриц не коммутативно, ассоциативно, при сложении матрицы A с нулевой матрицей получится матрица A

c) Сложение матриц коммутативно, не ассоциативно, при сложении матрицы A с нулевой матрицей получится нулевая матрица

10. Выберите правильный ответ:

a) Разностью матриц A и B, одинакового размера, называется число равное разности: сумма всех элементов матрицы A минус сумма всех элементов матрицы B

b) Разностью матриц A и B, называется матрица C ($A - B = C$), составленной присоединением к матрице A слева, элементы матрицы B

c) Разностью матриц A и B, одинакового размера, называется матрица C ($A - B = C$), элементы которой равны разности соответственных элементов матриц A и B

11. Выберите правильный ответ:

a) Произведением матрицы A на число λ, называется число равное произведению числа λ на сумму всех элементов матрицы A

b) Произведением матрицы A на число λ, называется матрица B того же размера, что и матрица A и элементы которой равны произведению числа λ на соответствующие элементы матрицы A

c) Произведением матрицы A на число λ, называется матрица B и элемент которой равен произведению числа λ на сумму всех элементов матрицы A

12.Выберите правильный ответ:

a) При умножении матрицы A на нуль получится число равное сумме произведений всех элементов матрицы A и нуля, при умножении матрицы A на единицу получится матрица A

b) При умножении матрицы A на нуль получится нуль-матрица, при умножении матрицы A на единицу получится матрица A

c) При умножении матрицы A на нуль получится нуль-матрица, при умножении матрицы A на единицу получится единичная матрица

13. Выберите правильный ответ:

a) При умножении матрицы A на матрицу B необходимо:

1) чтобы количество строк матрицы A было равно количеству столбцов матрицы B;

2) составить матрицу, элементы которой равны произведению сумм каждого элемента каждой строки матрицы A и каждый элемента каждого столбца матрицы B

3) полученные суммы поставить в соответствующую строку и столбец

b) При умножении матрицы A на матрицу B необходимо:

1) чтобы количество строк матрицы A было равно количеству столбцов матрицы B;

2) составить матрицу, элементы которой равны сумме произведений каждого элемента каждой строки матрицы A на каждый элемент каждого столбца матрицы B

c) При умножении матрицы A на матрицу B необходимо:

1) чтобы количество столбцов матрицы A было равно количеству строк матрицы B;

2) составить матрицу, элементы которой равны сумме произведений каждого элемента каждой строки матрицы A на каждый элемент каждого столбца матрицы B

3) полученные суммы поставить в соответствующую строку и столбец

14 Выберите правильный ответ:
а) Умножение матриц не коммутативно, ассоциативно, дистрибутивно, умножение матрицы *A* на единичную матрицу коммутативно и получится матрица *A*
b) Умножение матриц не коммутативно, не ассоциативно, умножение матрицы A на единичную матрицу не коммутативно и получится матрица A
c) Умножение матриц не коммутативно, ассоциативно, умножение матрицы A на единичную матрицу не коммутативно и получится единичная матрица

15 Выберите правильный ответ:
а) При возведении произвольной матрицы A в *n-ую* степень, необходимо матрицу A умножить саму на себя *n раз*, для любого натурального n
b) При возведении матрицы *A* в *n-ую* степень, необходимо матрицу *A* умножить саму на себя *n* раз, при условии что матрица *A* квадратная
c) Действие возведение матриц в степень неопределенно

16. Выберите правильный ответ:
а) Определителем матрицы называется число поставленное в соответствие каждой квадратной матрице по определенному правилу или закону
b) Определителем матрицы называется матрица поставленная в соответствие каждой квадратной матрице по определенному правилу или закону
c) Определителем матрицы называется число поставленное в соответствие любой матрице по определенному правилу или закону

17. Выберите правильный ответ:
а) Определители матрицы A и матрицы A^T равны по значению, но противоположны по знаку
b) Определители матрицы *A* и матрицы A^T равны
c) Определители матрицы A и матрицы A^T не равны

18. Выберите правильный ответ:
а) Определитель матрицы A меняет знак на противоположный, если к элементам какой либо строки или столбца прибавить соответствующие элементы другой строки или столбца, умноженные на одно и то же число
b) Определитель матрицы A изменяется, если к элементам какой либо строки или столбца прибавить соответствующие элементы другой строки или столбца, умноженные на одно и то же число
c) Определитель матрицы *A* не меняется, если к элементам какой либо строки или столбца прибавить соответствующие элементы другой строки или столбца, умноженные на одно и то же число

19. Выберите правильный ответ:
а) Определитель матрицы A не изменяется, если поменять местами его две строки или два столбца
b) Определитель матрицы A меняется по значению, если поменять местами его две строки или два столбца
c) Знак определителя матрицы *A* изменяется на противоположный, если поменять местами его две строки или два столбца

20. Выберите правильный ответ:
а) Определитель матрицы A увеличится в k-раз, если все элементы какой-либо строки или какого-либо столбца увеличить в k-раз, т.е. общий множитель строки или столбца можно вынести за знак определителя
b) Определитель матрицы A увеличится в k-раз, если все элементы матрицы увеличить в k-раз
c) Определитель матрицы *A* увеличится в *k*-раз, если все элементы какой-либо строки или какого-либо столбца увеличить в *k*-раз, т.е. общий множитель матрицы можно вынести за знак определителя

21. Выберите правильный ответ:
а) Определитель матрицы A равен единице, если все элементы какой-либо строки или столбца равны нулю
b) Определитель матрицы *A* равен нулю, если все элементы какой-либо строки или какого-либо столбца равны нулю
c) Определитель матрицы A равен нулю, если все элементы главной диагонали равны нулю

22. Выберите правильный ответ:
а) Определитель матрицы равен нулю, если матрица единичная

b) Определитель матрицы A равен нулю, если элементы двух строк или двух столбцов соответственно пропорциональны
c) Определитель нуль -матрицы равен единице

23. Выберите правильный ответ:
a) Минором элемента a_{ij} (M_{ij}) называется определитель полученный из данного вычеркиванием i – строки и j - столбца
b) Минором элемента $a_{i\,j}$ (M_{ij}) называется число полученное вычитанием из определителя матрицы A элемента $a_{i\,j}$
c) Минором элемента $a_{i\,j}$ (M_{ij}) называется элемент $a_{i\,j}$ взятый с противоположным знаком

24. Выберите правильный ответ:
a) Алгебраическим дополнением элемента $a_{i\,j}$ (A_{ij}) называется его минор, взятый со знаком $(-1)^{i+j}$
b) Алгебраическим дополнением элемента $a_{i\,j}$ (A_{ij}) называется его минор, взятый со знаком $(-1)^{i*j}$
c) Алгебраическим дополнением элемента $a_{i\,j}$ (A_{ij}) называется его минор, взятый со знаком $(-1)^{i-j}$

25.Выберите правильный ответ:
a) Определитель матрицы A равен произведению сумм элементов какой-либо строки (столбца) и их алгебраические дополнения
b) Определитель матрицы A равен разности произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения
c) Определитель матрицы A равен сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на их алгебраические дополнения

26. Выберите правильный ответ:
a) Для вычисления определителя n-ого порядка необходимо выполнить разложение определителя $|A|$ по элементам строки или столбца, при n >1
b) Для вычисления определителя n-ого порядка необходимо выполнить разложение определителя $|A|$ по элементам строки или столбца
c) Для вычисления определителя n-ого порядка необходимо выполнить разложение определителя $|A|$ по элементам каждой строки, при n >2

27. Выберите правильный ответ:
a) Определитель произведения квадратных матриц A и B одного порядка, равен произведению определителей перемножаемых матриц, т.е. если $C=A*B$, то $|C|=|A|*|B|$
b) Определитель произведения матриц, равен произведению определителей перемножаемых матриц, т.е. если $C=A*B$, то $|C|=|A|*|B|$
c) Определитель произведения квадратных матриц одного порядка, равен $|C|=1/(|A|*|B|)$

28. Выберите правильный ответ:
a) Обратной матрицей называется матрица A^{-1}, удовлетворяющая условию $A*E=A^{-1}$ и вычисляемая по формуле $A^{-1}=(1/|A|)*\tilde{A}$, где $\tilde{A}=\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$
b) Если матрица A квадратная, то обратной для нее матрицей называется матрица A^{-1}, удовлетворяющая условиям $A*A^{-1}=E$ и $A^{-1}*A=E$ и вычисляемая по формуле $A^{-1}=|A|*\tilde{A}$, где $\tilde{A}=\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$
c) Если матрица A квадратная, то обратной для нее матрицей называется матрица A^{-1}, удовлетворяющая условиям $A*A^{-1}=E$ *и* $A^{-1}*A=E$ и вычисляемая по формуле

$$A^{-1}=(1/|A|)*\tilde{A}, \text{ где } \tilde{A}=\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots. & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots. & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots. & A_{nn} \end{pmatrix}$$

29. Выберите правильный ответ:
a) Если определитель матрицы равен нулю, то матрица *A* называется вырожденной, если определитель матрицы равен единице, то матрица *A* называется невырожденной
b) Если определитель матрицы равен нулю, то матрица *A* называется вырожденной, в противном случае матрица *A* называется невырожденной
c) Если определитель матрицы равен единице, то матрица *A* называется вырожденной, в противном случае матрица *A* называется невырожденной

30. Выберите правильный ответ:
a) Если матрица *A* вырожденная, то для нее существует обратная матрица
b) Если матрица *A* невырожденная, то для нее существует обратная матрица
c) Если матрица *A* невырожденная, то для нее не существует обратная матрица

31. Выберите правильный ответ:
a) Рангом матрицы *A* называется наивысший порядок минора, составленного из элементов *A*, отличный от единицы
b) Рангом матрицы *A* называется наивысший порядок алгебраического дополнения, составленного из элементов *A*, отличный от нуля
c) Рангом матрицы *A* называется наивысший порядок минора, составленного из элементов *A*, отличный от нуля

32. Выберите правильный ответ:
a) Ранг ступенчатой матрицы равен количеству ее нулевых строк
b) Ранг ступенчатой матрицы равен количеству ее ненулевых строк
c) Ранг ступенчатой матрицы равен количеству ее всех строк матрицы

33. Выберите правильный ответ:
a) Ранг нулевой матрицы равен порядку матрицы
b) Ранг нулевой матрицы равен количеству строк
c) Ранг нулевой матрицы равен нулю

34. Выберите правильный ответ:
a) К элементарным преобразованиям над матрицами относят: перемена местами двух строк (столбцов); умножение строки (столбца) на число отличное от нуля; прибавление к элементам одной строки (столбца) соответствующих элементов строки (столбца)
b) К элементарным преобразованиям над матрицами относят: перемена местами двух строк (столбцов); умножение строки (столбца) на число отличное от нуля; прибавление к элементам одной строки (столбца) соответствующих элементов столбца (строки); сложение матриц
c) К элементарным преобразованиям над матрицами относят: перемена местами двух строк (столбцов); умножение строки (столбца) на число отличное от нуля; прибавление к элементам одной строки (столбца) соответствующих элементов строки (столбца); умножение матрицы на единичную матрицу

35. Выберите правильный ответ:
a) Матрица *B,* полученная из матрицы *A* с помощью элементарных преобразований, называется эквивалентной матрице *A* (обозначается *B~A*)
b) Матрица *B*, полученная из матрицы *A* с помощью элементарных преобразований, называется эквивалентной матрице *A* (обозначается *B≈A*)
c) Матрица *B,* полученная из матрицы *A* с помощью сложения матриц, называется эквивалентной матрице *A* (обозначается *B~A*)

36. Выберите правильный ответ:
a) При элементарных преобразованиях ранг матрицы не изменяется
b) При элементарных преобразованиях ранг матрицы изменяется

c) При элементарных преобразованиях ранг матрицы не изменяется по значению, но изменяется по знаку.

37. Выберите правильный ответ:

a) Если $|A| = 0$, то $|A^{-1}| = 0$

b) Если $|A| = 0$, то $|A^{-1}|$ - не существует, т.к. не существует A^{-1}

c) Если $|A| = 0$, то для вычисления $|A^{-1}|$ необходимо знать саму матрицу А

38. Выберите правильный ответ:

a) $X = \dfrac{B}{A}$ является решением матричного уравнения вида $A*X = B$

b) $X = A^{-1} *B$ является решением матричного уравнения вида $A*X = B$

c) $X = B *A^{-1}$ является решением матричного уравнения вида $A*X = B$

39. Выберите правильный ответ:

a) Система вида $\begin{cases} a_{11}*x_1 + & a_{12}*x_2 + & ...+a_{1n}*x_n = & b_1 \\ a_{21}*x_1 + & a_{22}*x_2 + & ...+a_{2n}*x_n = & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1 + & a_{m2}*x_2 + & ...+a_{mn}*x_n = & b_m \end{cases}$**, называется системой линейных уравнений из *m* уравнений с *n* неизвестными, где a_{ij} (i=1,2,…*m*; j = 1,2,…*n*) – коэффициенты системы, $b_1, \dots b_m$ – свободные члены системы**

b) Система вида $\begin{cases} a_{11}*x_1^2 + & a_{12}*x_2^2 + & ...+a_{1n}*x_n^2 = & b_1 \\ a_{21}*x_1^2 + & a_{22}*x_2^2 + & ...+a_{2n}*x_n^2 = & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1^2 + & a_{m2}*x_2^2 + & ...+a_{mn}*x_n^2 = & b_m \end{cases}$, называется системой линейных уравнений из *m* уравнений с *n* неизвестными, где a_{ij} (i=1,2,…*m*; j = 1,2,…*n*) – коэффициенты системы, $b_1, \dots b_m$ – свободные члены системы

c) Система вида $\begin{cases} a_{11}*x_1 + & a_{12}*x_2 + & ...+a_{1n}*x_n = & b_1 \\ a_{21}*x_1 + & a_{22}*x_2 + & ...+a_{2n}*x_n = & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1 + & a_{m2}*x_2 + & ...+a_{mn}*x_n = & b_m \end{cases}$, называется системой линейных уравнений из *n* уравнений с *m* неизвестными, где a_{ij} (*i*=1,2,…*m*; *j* = 1,2,…*n*) – свободные члены системы, $b_1, \dots b_m$ – коэффициенты системы

40. Выберите правильный ответ:

a) Краткая запись системы линейных уравнений из *m* уравнений с *n* неизвестными имеет вид: $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} * x_j = b_i, \quad i = 1,2,...m$

b) Краткая запись системы линейных уравнений имеет вид: $\sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} * x_j = b_j, \quad i = 1,2,...m$

c) Краткая запись системы линейных уравнений имеет вид: $\sum_{1}^{g} a_{ij} * x_j = b_n, \quad i = 1,2,...m$

41. Выберите правильный ответ:

a) Решением системы $\begin{cases} a_{11} * x_1 + & a_{12} * x_2 + & \ldots + a_{1n} * x_n = & b_1 \\ a_{21} * x_1 + & a_{22} * x_2 + & \ldots + a_{2n} * x_n = & b_2 \\ \ldots + & + \ldots + & + \ldots = & \ldots \\ a_{m1} * x_1 + & a_{m2} * x_2 + & \ldots + a_{mn} * x_n = & b_m \end{cases}$ является такой набор чисел ($c_1 = b_1 \ldots b_m = c_n$), при подстановки которых в каждое уравнение системы вместо $b_{1,}, \ldots b_m$, получаем верные тождества

b) Решением системы $\begin{cases} a_{11} * x_1 + & a_{12} * x_2 + & \ldots + a_{1n} * x_n = & b_1 \\ a_{21} * x_1 + & a_{22} * x_2 + & \ldots + a_{2n} * x_n = & b_2 \\ \ldots + & + \ldots + & + \ldots = & \ldots \\ a_{m1} * x_1 + & a_{m2} * x_2 + & \ldots + a_{mn} * x_n = & b_m \end{cases}$ **является такой набор чисел ($c_1, \ldots c_n$), при подстановки которых в каждое уравнение системы вместо соответствующего неизвестного, получаем верные тождества**

c) Решением системы $\begin{cases} a_{11} * x_1 + & a_{12} * x_2 + & \ldots + a_{1n} * x_n = & b_1 \\ a_{21} * x_1 + & a_{22} * x_2 + & \ldots + a_{2n} * x_n = & b_2 \\ \ldots + & + \ldots + & + \ldots = & \ldots \\ a_{m1} * x_1 + & a_{m2} * x_2 + & \ldots + a_{mn} * x_n = & b_m \end{cases}$ является такое число c, при подстановки которых в одно из уравнений системы получаем верное тождество

42. Выберите правильный ответ:
a) Система линейных уравнений называется несовместной, если система имеет хотя бы одно решение
b) Система линейных уравнений называется совместной, если система не имеет ни одно решения
c) Система линейных уравнений называется совместной, если система имеет хотя бы одно решение

43. Выберите правильный ответ:
a) Система линейных уравнений называется определенной, если система имеет единственное решение
b) Система линейных уравнений называется определенной, если система имеет хотя бы одно решение
c) Система линейных уравнений называется неопределенной, если система имеет единственное решение

44. Выберите правильный ответ:
a) Две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных называются эквивалентными, если множество всех решений этих систем совпадают
b) Две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных называются эквивалентными, если ни одно из решение этих систем не совпадают
c) Две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных называются эквивалентными, если хотя бы одно из решений этих систем совпадают

45. Выберите правильный ответ:
a) Если $x_{1,} = x_2 = \ldots = x_n = 0$, то система
$\begin{cases} a_{11} * x_1 + & a_{12} * x_2 + & \ldots + a_{1n} * x_n = & b_1 \\ a_{21} * x_1 + & a_{22} * x_2 + & \ldots + a_{2n} * x_n = & b_2 \\ \ldots + & + \ldots + & + \ldots = & \ldots \\ a_{m1} * x_1 + & a_{m2} * x_2 + & \ldots + a_{mn} * x_n = & b_m \end{cases}$ называется однородной

b) Если $b_{1,} = b_2 = \ldots = b_m = 0$, то система
$\begin{cases} a_{11} * x_1 + & a_{12} * x_2 + & \ldots + a_{1n} * x_n = & b_1 \\ a_{21} * x_1 + & a_{22} * x_2 + & \ldots + a_{2n} * x_n = & b_2 \\ \ldots + & + \ldots + & + \ldots = & \ldots \\ a_{m1} * x_1 + & a_{m2} * x_2 + & \ldots + a_{mn} * x_n = & b_m \end{cases}$ **называется однородной**

c) Если $a_{11,} = a_{12} = \ldots = a_{mn} = 1$, то система

$$\begin{cases} a_{11}*x_1+ & a_{12}*x_2+ & ...+a_{1n}*x_n= & b_1 \\ a_{21}*x_1+ & a_{22}*x_2+ & ...+a_{2n}*x_n= & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1+ & a_{m2}*x_2+ & ...+a_{mn}*x_n= & b_m \end{cases}$$ называется однородной

46. Выберите правильный ответ:

a) Систему $\begin{cases} a_{11}*x_1+ & a_{12}*x_2+ & ...+a_{1n}*x_n= & b_1 \\ a_{21}*x_1+ & a_{22}*x_2+ & ...+a_{2n}*x_n= & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1+ & a_{m2}*x_2+ & ...+a_{mn}*x_n= & b_m \end{cases}$ можно записать в матричной форме $A*X = B$, где $A=\begin{pmatrix} a_{11} & ... & a_{1n} \\ ... & ... & ... \\ a_{m1} & ... & a_{mn} \end{pmatrix}$-матрица системы, $X=(x_1...x_n)$-матрица неизвестных системы, $B=\begin{pmatrix} b_1 \\ ... \\ b_m \end{pmatrix}$- матрица свободных членов

b) Систему $\begin{cases} a_{11}*x_1+ & a_{12}*x_2+ & ...+a_{1n}*x_n= & b_1 \\ a_{21}*x_1+ & a_{22}*x_2+ & ...+a_{2n}*x_n= & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1+ & a_{m2}*x_2+ & ...+a_{mn}*x_n= & b_m \end{cases}$ **можно записать в матричной форме $A*X = B$, где $A=\begin{pmatrix} a_{11} & ... & a_{1n} \\ ... & ... & ... \\ a_{m1} & ... & a_{mn} \end{pmatrix}$-матрица системы, $X=\begin{pmatrix} x_1 \\ ... \\ x_n \end{pmatrix}$-матрица неизвестных системы, $B=\begin{pmatrix} b_1 \\ ... \\ b_m \end{pmatrix}$- матрица свободных членов**

c) Систему $\begin{cases} a_{11}*x_1+ & a_{12}*x_2+ & ...+a_{1n}*x_n= & b_1 \\ a_{21}*x_1+ & a_{22}*x_2+ & ...+a_{2n}*x_n= & b_2 \\ ...+ & +...+ & +...= & ... \\ a_{m1}*x_1+ & a_{m2}*x_2+ & ...+a_{mn}*x_n= & b_m \end{cases}$ можно записать в матричной форме $A*X = B$, где $A=\begin{pmatrix} a_{11} & ... & a_{1n} \\ ... & ... & ... \\ a_{m1} & ... & a_{mn} \end{pmatrix}$-матрица системы, $X=\begin{pmatrix} x_1 \\ ... \\ x_n \end{pmatrix}$-матрица неизвестных системы, $B=(b_{1,}\ ...b_m)$- матрица свободных членов

47. Выберите правильный ответ:

a) Матрица $(A|B)=\left(\begin{array}{c|ccc} b_1 & a_{11} & ... & a_{1n} \\ ... & ... & ... & ... \\ b_m & a_{m1} & ... & a_{mn} \end{array}\right)$ называется расширенной матрицей СЛУ

b) Матрица $(A|B)=\left(\begin{array}{ccc|c} a_{11} & ... & a_{1n} & x_1 \\ ... & ... & ... & ... \\ a_{m1} & ... & a_{mn} & x_m \end{array}\right)$ называется расширенной матрицей СЛУ

c) Матрица $(A|B)=\left(\begin{array}{ccc|c} a_{11} & ... & a_{1n} & b_1 \\ ... & ... & ... & ... \\ a_{m1} & ... & a_{mn} & b_m \end{array}\right)$ называется расширенной матрицей СЛУ

48. Выберите правильный ответ:
a) Система линейных уравнений несовместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы:
$r\,(A) = r(\,A|B)$

b) Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы не равен рангу расширенной матрицы системы:
$r\,(A) \neq r(\,A|B)$

c) Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы:
$\boldsymbol{r\,(A) = r(\,A|B)}$

49. Выберите правильный ответ:
a) Если $r\,(A) > r(\,A|B)$, система несовместна

b) Если $r\,(A) < r(\,A|B)$, система совместна

c) Если $\boldsymbol{r\,(A) < r(\,A|B)}$, система несовместна

50. Выберите правильный ответ:
a) Если $r\,(A) = r(\,A|B) = n$ (где n- число неизвестных), то система совместна и неопределенна

b) Если $\boldsymbol{r\,(A) = r(\,A|B) = n}$ (где $\boldsymbol{n}$- число неизвестных), то система совместна и определена

c) Если $r\,(A) = r(\,A|B) = n$ (где n- число неизвестных), то система несовместна и определена

51. Выберите правильный ответ:
a) Если $r\,(A) = r(\,A|B) < n$ (где n- число неизвестных), то система несовместна и определенна

b) Если $\boldsymbol{r\,(A) = r(\,A|B) < n}$ (где $\boldsymbol{n}$- число неизвестных), то система совместна и неопределенна

c) Если $r\,(A) = r(\,A|B) < n$ (где n- число неизвестных), то система совместна и определенна

52. Выберите правильный ответ:
a) Решение, выражающее произвольное решение называют частным решением системы
b) Решение, выражающее только одно решение, называют общим решением системы
c) Решение, выражающее произвольное решение называют общим решением системы

53. Выберите правильный ответ:
a) Переменные, коэффициенты при которых образуют ненулевой (базисный) минор, называют главными
b) Переменные, коэффициенты при которых образуют нулевой (базисный) минор, называют главными
c) Переменные, коэффициенты при которых образуют ненулевой (базисный) минор, называют свободными

54. Выберите правильный ответ:

a) Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений имеют вид: $\boldsymbol{x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}}$, где $\boldsymbol{\Delta_n}$ - главный определитель, $\boldsymbol{\Delta}$ - определитель матрицы коэффициентов, у которой $\boldsymbol{n}$ столбец, заменен на столбец свободных членов

b) Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений имеют вид: $x_n = \frac{\Delta}{\Delta_n}$, где Δ - главный определитель, Δ_n - определитель матрицы коэффициентов, у которой n столбец, заменен на столбец свободных членов

c) Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений имеют вид: $x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$, где Δ - главный определитель, Δ_n - определитель матрицы коэффициентов, у которой n столбец, заменен на столбец свободных членов

55. Выберите правильный ответ:
а) Метод Гаусса – это метод последовательного исключения переменных путем некоторых элементарных преобразований, в результате чего система приводится к ступенчатому виду с единицами ниже главной диагонали
b) Метод Гаусса - это метод при котором, путем некоторых элементарных преобразований, элементы главной диагонали приводят к единице, элементы ниже и выше главной диагонали приводят к нулю
с) Метод Гаусса – это метод последовательного исключения переменных путем некоторых элементарных преобразований, в результате чего система приводится к ступенчатому виду с нулями ниже главной диагонали

56. Выберите правильный ответ:
а) Метод Гаусса – Жордана - это метод последовательного исключения переменных, при котором, путем некоторых элементарных преобразований, элементы главной диагонали приводят к единице, элементы ниже и выше главной диагонали приводят к нулю
b) Метод Гаусса – Жордана это метод последовательного исключения переменных путем некоторых элементарных преобразований, в результате чего система приводится к ступенчатому виду с нулями ниже главной диагонали
с) Метод Гаусса – Жордана это метод последовательного исключения переменных, при котором, путем некоторых элементарных преобразований, элементы главной диагонали приводят к нулю, элементы ниже и выше главной диагонали приводят к единице

57. Выберите правильный ответ:
а) Метод обратной матрицы: из матричного уравнения $A*X=B$ следует $X = A^{-1} * B$, т.е. необходимо найти обратную матрицу A^{-1} и умножить ее на матрицу свободных членов, получаем матрицу переменных
b) Метод обратной матрицы: из матричного уравнения $X*A=B$ следует $X = A^{-1} * B^{-1}$, т.е. необходимо найти обратную матрицу A^{-1} и умножить ее на обратную матрицу свободных членов, получаем матрицу переменных
с) Метод обратной матрицы: из матричного уравнения $A*X=B$ следует $X = B* A^{-1}$, т.е. необходимо умножить матрицу свободных членов на обратную матрицу A^{-1}, получаем матрицу переменных

58. Выберите правильный ответ:
а) Однородная система линейных уравнений всегда несовместна
b) Однородная система линейных уравнений всегда является определенной
с) Однородная система линейных уравнений всегда совместна

59. Выберите правильный ответ:
а) Решение однородной системы линейных уравнений вида $x_1=x_2=\ldots=x_n=0$ называют нулевым или тривиальным
b) Бесчисленное множество решений однородной системы линейных уравнений называют тривиальным
с) Решение однородной системы линейных уравнений вида $x_1=0, x_2=1, x_3=2, \ldots, x_n=n-1$ называют тривиальным

60. Выберите правильный ответ:
а) Систему линейных уравнений из m уравнений с n неизвестными можно решить любым способом: метод Гаусса, метод Гаусса – Жордана, по формулам Крамера и методом обратной матрицы
b) Систему линейных уравнений из m уравнений с n неизвестными можно решить любым способом: метод Гаусса, метод Гаусса – Жордана
с) Систему линейных уравнений из m уравнений с n неизвестными можно решить любым способом: по формулам Крамера или методом обратной матрицы

61. Выберите правильный ответ:
а) Однородная система линейных уравнений может не иметь фундаментальных решений, если определитель матрицы, составленной из коэффициентов при неизвестных, равен нулю
b) Однородная система линейных уравнений может не иметь фундаментальных решений, если определитель матрицы, составленной из коэффициентов при неизвестных, отличен от нуля
с) Однородная система линейных уравнений может не иметь фундаментальных решений, если определитель матрицы, составленной из коэффициентов при неизвестных, меньше нуля

62. Выберите правильный ответ:
а) Однородная система неопределенна тогда и только тогда, когда $r(A) < n$
b) Однородная система неопределенна тогда и только тогда, когда $r(A) = n$

с) Однородная система неопределенна тогда и только тогда, когда $r(A) > n$

63. Выберите правильный ответ:
Система из трех уравнений с тремя переменными, заданная в матричном виде $AX=B$, совместна и определена в следующих случаях:
а) $r(A)=(A|B)=1$;
в) $r(A)=2$, $r(A|B)=3$;
с) $r(A) = r(A|B)=3$

64. Выберите правильный ответ:
а) Вектором называется направленный отрезок, который обозначается $\overline{a}, \overline{в}, \ldots, \overline{AB}, \overline{CD}, \ldots$
в) Вектором называется множество точек, расположенных между двумя точками, который обозначается *AB*, *CP*.
с) Вектором называется множество точек, расположенных по одну сторону от данной точки, который обозначается *а, в, с*.

65. Выберите правильный ответ:
а) Длина отрезка *AB* называется длиной или модулем вектора $\overline{a}, \overline{в}, \ldots, \overline{AB}, \overline{CD}, \ldots$ и обозначается $|\overline{a},|\ |\overline{в},| \ldots, |\overline{AB}|,\ |\overline{CD}|, \ldots$
в) Длина прямой *AB* называется длиной или модулем вектора $\overline{a}, \overline{в}, \ldots, \overline{AB}, \overline{CD}, \ldots$ и обозначается $|\overline{a},|\ |\overline{в},| \ldots, |\overline{AB}|,\ |\overline{CD}|, \ldots$
с) Длина отрезка *AB* называется длиной или модулем вектора $\overline{a}, \overline{в}, \ldots, \overline{AB}, \overline{CD}, \ldots$ и обозначается $\{\overline{a},\}\{\overline{в},\} \ldots, \{\overline{AB},\}\ \{\overline{CD},\} \ldots$

66. Выберите правильный ответ:
а) Вектор называется нулевым, если координаты начала вектора равны (0,0). Вектор называется единичным, если его длина равна единице
в) Вектор, длина которого равна нулю, называется нулевым. Вектор называется единичным, если его длина равна единице
с) Вектор называется нулевым, если координаты конца вектора равны (0,0). Вектор называется единичным, если его координаты равны (1,1)

67. Выберите правильный ответ:
а) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются коллинеарными, если они лежат на пересекающихся прямых
в) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются коллинеарными, если они лежат на перпендикулярных прямых
с) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых

68. Выберите правильный ответ:
а) Три вектора $\overline{a}, \overline{в}, \overline{c}$ и более называются компланарными, если они лежат в одной плоскости или параллельных плоскостях
в) Векторы $\overline{a}, \overline{в}$, называются компланарными, если они лежат в одной плоскости или параллельных плоскостях
с) Три вектора $\overline{a}, \overline{в}, \overline{c}$ называются компланарными, если они лежат на одной прямой или параллельных прямых

69. Выберите правильный ответ:
а) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются равными ($\overline{a} = \overline{в}$), если они коллинеарные, сонаправленые и имеют равные длины
в) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются равными ($\overline{a} = \overline{в}$), если они коллинеарные и сонаправленые
с) Векторы $\overline{a}$, *и* $\overline{в}$, называются равными ($\overline{a} = \overline{в}$), если они имеют равные длины

70. Выберите правильный ответ:

а) Если векторы сонаправлены, то угол между ними равен 180^o; если противоположно направлены - угол между ними равен нулю

в) Если векторы сонаправлены, то угол между ними равен нулю; если противоположно направлены - угол между ними равен 180^o

с) Если векторы сонаправлены, то угол между ними равен 90^o; если противоположно направлены - угол между ними равен 180^o

71. Выберите правильный ответ:

а) Суммой двух векторов ($\bar{a} + \bar{в} = c$) называется число, равное сумме длин векторов $\bar{a}, \ и \ \bar{в}$,

в) Суммой двух векторов ($\bar{a} + \bar{в} = \bar{c}$) называется вектор $\bar{c}$, соединяющий начало вектора $\bar{a}$ с концом вектора $\bar{в}$, отложенного от конца вектора $\bar{a}$

с) Суммой двух векторов ($\bar{a} + \bar{в} = \bar{c}$) называется вектор $\bar{c}$, соединяющий начало вектора $\bar{в}$ с концом вектора $\bar{a}$, отложенного от конца вектора $\bar{a}$

72. Выберите правильный ответ:

а) Разностью двух векторов ($\bar{a} - \bar{в} = c$) называется число, равное разности длин векторов $\bar{a} \ и \ \bar{в}$

в) Разностью двух векторов ($\bar{a} - \bar{в} = \bar{c}$) называется вектор $\bar{c}$ такой, что $\bar{a} + \bar{c} = \bar{в}$

с) Разностью двух векторов ($\bar{a} - \bar{в} = \bar{c}$) называется вектор $\bar{c}$ такой, что $\bar{в} + \bar{c} = \bar{a}$

73. Выберите правильный ответ:

а) Произведением вектора $\bar{a} \neq 0$ на число $\lambda \neq 0$ называется вектор, имеет направление вектора $\bar{a}$, если $\lambda > 0$ и противоположное, если $\lambda < 0$

в) Произведением вектора $\bar{a} \neq 0$ на число $\lambda \neq 0$ называется вектор, который имеет длину $|\lambda| * |\bar{a}|$, направление вектора $\bar{a}$

с) Произведением вектора $\bar{a} \neq 0$ на число $\lambda \neq 0$ называется вектор, который имеет длину $|\lambda| * |\bar{a}|$, направление вектора $\bar{a}$, если $\lambda > 0$ и противоположное, если $\lambda < 0$

74. Выберите правильный ответ:

а) Два ненулевых вектора $\bar{a} \ и \ \bar{в}$ коллинеарные тогда и только тогда, когда $\bar{в} \neq \lambda * \bar{a}$

в) Два ненулевых вектора $\bar{a} \ и \ \bar{в}$ коллинеарные тогда и только тогда, когда $\bar{в} = \bar{a}$

с) Два ненулевых вектора $\bar{a} \ и \ \bar{в}$ коллинеарные тогда и только тогда, когда $\bar{в} = \lambda * \bar{a}$

75. Выберите правильный ответ:

а) Три ненулевых вектора $\bar{a}, \ \bar{в}, \ \bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда один из них не является линейной комбинацией других, например

$\bar{c} \neq \lambda_1 \bar{a} + \lambda_2 \bar{в}$ ($\lambda_1 \neq 0$ и $\lambda_2 \neq 0$ одновременно)

в) Три ненулевых вектора $\bar{a}, \ \bar{в}, \ \bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда один из них является линейной комбинацией других, например

$\bar{c} = \lambda_1 \bar{a} + \lambda_2 \bar{в}$ ($\lambda_1 \neq 0$ и $\lambda_2 \neq 0$ одновременно)

с) Три ненулевых вектора $\bar{a}, \ \bar{в}, \ \bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда один из них является линейной комбинацией других, например

$\bar{c} = \lambda_1 \bar{a} + \lambda_2 \bar{в}$ ($\lambda_1 = 0$ и $\lambda_2 = 0$ одновременно)

76. Выберите правильный ответ:

а) Система $\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2}, \dots, \boldsymbol{e_m}$ n-мерных векторов называется *линейно независимой*, если найдутся такие числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, из которых хотя бы одно отлично от нуля, что выполняется равенство $\lambda_1 \boldsymbol{e_1} + \lambda_2 \boldsymbol{e_2} + \dots + \lambda_m \boldsymbol{e_m} = 0$;

в) Система $e_1, e_2, \dots, e_m$ n-мерных векторов называется *линейно зависимой*, если найдутся такие числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, из которых хотя бы одно отлично от нуля, что выполняется равенство $\lambda_1 e_1 + \lambda_2 e_2 + \dots + \lambda_m e_m = 0$

с) Система $e_1, e_2, \dots, e_m$ n-мерных векторов называется *линейно зависимой*, если найдутся такие числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, что выполняется равенство
$\lambda_1 e_1 + \lambda_2 e_2 + \dots + \lambda_m e_m = 0$;

77. Выберите правильный ответ:

а) Базисом называется совокупность линейно независимых векторов.

в) Базисом называется совокупность линейно зависимых векторов.

с) Базисом называется совокупность любых трех векторов.

78. Выберите правильный ответ:

а) Базисом на плоскости называется любая пара коллинеарных векторов этой плоскости или совокупность фиксированной точки и 2-х коллинеарных векторов, проведенных к ней.

в) Базисом на плоскости называется любая пара не коллинеарных векторов этой плоскости или совокупность фиксированной точки и 2-х неколлинеарных векторов, проведенных к ней.

с) Базисом на плоскости называется любая тройка не коллинеарных векторов этой плоскости или совокупность фиксированной точки и 3-х не коллинеарных векторов.

79. Выберите правильный ответ:

а) Базисом в пространстве наз. любая тройка компланарных векторов или совокупность фиксированной точки в пространстве и 3-х компланарных векторов.

в) Базисом в пространстве наз. любой набор векторов или совокупность фиксированной точки в пространстве и n - векторов.

с) Базисом в пространстве наз. любая тройка некомпланарных векторов или совокупность фиксированной точки в пространстве и 3-х некомпланарных векторов.

80. Выберите правильный ответ:

а) Любой вектор на плоскости может быть разложен по векторам базиса на плоскости и притом единственным образом

в) Любой вектор на плоскости может быть разложен по векторам базиса на плоскости, различными способами

с) Не каждый вектор на плоскости может быть разложен по векторам базиса на плоскости.

81. Выберите правильный ответ: если $\bar{a} = x_1 i + y_1 j + z_1 k$; $\bar{b} = x_2 i + y_2 j + z_2 k$, то

а) $\lambda * \bar{a} = \lambda * x_1 i + y_1 j + z_1 k$; $\bar{a} \pm \bar{b} = (x_1 * x_2)\, i + (y_1 * y_2)\, j + (z_1 * z_2)\, k$

в) $\boldsymbol{\lambda * \bar{a} = \lambda * (x_1 i + y_1 j + z_1 k) = \lambda * (x_1) i + \lambda (y_1) j + \lambda (z_1) k}$,

$\boldsymbol{\bar{a} \pm \bar{b} = (x_1 \pm x_2)\, i + (y_1 \pm y_2)\, j + (z_1 \pm z_2)\, k}$

с) $\lambda * \bar{a} = \lambda * (x_1) i + \lambda (y_1) j + \lambda (z_1) k$,

$\bar{a} \pm \bar{b} = (x_1 + x_2)\, i \pm (y_1 + y_2)\, j \pm (z_1 + z_2)\, k$

82. Выберите правильный ответ: Для двух коллинеарных векторов с координатами $\bar{a} = (x_1; y_1; z_1)$ $\bar{b} = (x_2; y_2; z_2)$

а) $\dfrac{x_1}{x_2} = \dfrac{y_1}{y_2} = \dfrac{z_1}{z_2} = k$

в) $(x_1 * x_2) + (y_1 * y_2) + (z_1 * z_2) = 0$

с) $\dfrac{x_1}{x_2} \neq \dfrac{y_1}{y_2} = \dfrac{z_1}{z_2} = k$

83. Выберите правильный ответ:

а) Углом между $\bar{a}$ и $\bar{b}$ называется угол φ на который надо повернуть один из векторов до его совпадения со вторым вектором после приведения этих векторов к общему началу.

в) Углом между $\bar{a}$ и $\bar{b}$ называется меньший угол φ ($0 \le \varphi \le \pi$) на который надо повернуть один из векторов до его совпадения со вторым вектором после приведения этих векторов к общему началу.

с) Углом между $\overline{a}$ и $\overline{b}$ называется меньший угол φ ($0 \le \varphi \le \pi$) на который надо повернуть один из векторов до его совпадения со вторым вектором.

84. Выберите правильный ответ: Для двух ортогональных векторов с координатами $\overline{a} = (x_1; y_1; z_1)$ $\overline{b} =(x_2; y_2; z_2)$

а) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$

в) $x_1 * x_2 + y_1 * y_2 + z_1 * z_2 = 0$

с) $\frac{x_1}{x_2} \ne \frac{y_1}{y_2} = \frac{z_1}{z_2} = k$

85. Выберите правильный ответ:

а) Проекция вектора $\overline{a}$ на ось *l* равна произведению его модуля (длины) на sinφ между этим вектором и осью *l:* пр$_l$ $\overline{a} = |\overline{a}| * \sin\varphi$

в) Проекция вектора $\overline{a}$ на ось *l* равна произведению вектора на cosφ между этим вектором и осью *l:* пр$_l$ $\overline{a} = \overline{a} * \cos\varphi$

с) Проекция вектора $\overline{a}$ на ось *l* равна произведению его модуля (длины) на cosφ между этим вектором и осью *l:* пр$_l$ $\overline{a} = |\overline{a}| * \cos\varphi$

86. Выберите правильный ответ:

а) Скалярным произведением 2-х векторов $\overline{a}$ и $\overline{b}$ называется число, равное произведению длин этих векторов на sin угла между ними.

($\overline{a}$ и $\overline{b}$) - скалярное произведение: $\overline{a}\ \overline{b} = |\overline{a}|*|\overline{b}|*\sin\varphi$.

в) Скалярным произведением 2-х векторов $\overline{a}$ и $\overline{b}$ называется число, равное произведению этих векторов на cos угла между ними.

($\overline{a}$ и $\overline{b}$)- скалярное произведение: $\overline{a}\ \overline{b} = \overline{a} * \overline{b} * \cos\varphi$.

с) **Скалярным произведением 2-х векторов** $\overline{a}$ и $\overline{b}$ называется число, равное произведению длин этих векторов на cos угла между ними.

($\overline{a}$ и $\overline{b}$)- скалярное произведение: $\overline{a}\ \overline{b} = |\overline{a}|*|\overline{b}|*\cos\varphi$.

87. Выберите правильный ответ:

а) **Равенство "0" скалярного произведения двух векторов, необходимое и достаточное условие их перпендикулярности (ортогональности)**, т.е. $\overline{a} \perp \overline{b} \iff \overline{a}\ \overline{b} = 0$.

в) Равенство "1" скалярного произведения необходимое и достаточное условие их перпендикулярности (ортогональности), т.е. $\overline{a} \perp \overline{b} \iff \overline{a}\ \overline{b} = 1$.

с) Равенство "0" скалярного произведения необходимое, но не достаточное условие их перпендикулярности (ортогональности), т.е. $\overline{a} \perp \overline{b} \Rightarrow \overline{a}\ \overline{b} = 0$.

88. Выберите правильный ответ:

а) Скалярное произведение 2-х векторов равно разности произведений соответствующих координат этих векторов: $\overline{a}\ \overline{b} = x_1x_2 - y_1y_2 - z_1z_2$

в) Скалярное произведение 2-х векторов равно произведению сумм соответствующих координат этих векторов: $\overline{a}\ \overline{b} = (x_1 + x_2)*(y_1 + y_2)*(z_1 + z_2)$

с) Скалярное произведение 2-х векторов равно сумме произведений соответствующих координат этих векторов: $\overline{a}\ \overline{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

89. Выберите правильный ответ:

а) $\cos\varphi = \frac{\overline{a}\overline{b}}{|\overline{a}|*|\overline{b}|} = \frac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} * \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$

в) $\cos\varphi = \frac{\overline{a}\overline{b}}{|\overline{a}|*|\overline{b}|} = \frac{(x_1+x_2)*(y_1+y_2)*(z_1+z_2)}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}*\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$

с) $\cos\varphi = \frac{\overline{a}\overline{b}}{|\overline{a}|+|\overline{b}|} = \frac{x_1x_2-y_1y_2-z_1z_2}{\sqrt{x_1^2+y_1^2+z_1^2}+\sqrt{x_2^2+y_2^2+z_2^2}}$

90. Выберите правильный ответ: если $\overline{a} = a_x i + a_y j + a_z k;$ $\overline{b} = b_x i + b_y j + b_z k$, то

а) $\cos\alpha = \frac{a_x}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$, $\cos\beta = \frac{a_y}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$, $\cos\gamma = \frac{a_z}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$ **- называют направляющими косинусами**

в) $\sin\alpha = \frac{a_x}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$, $\sin\beta = \frac{a_y}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$, $\sin\gamma = \frac{a_z}{\sqrt{a_x^2+a_y^2+a_z^2}}$ - называют направляющими синусами

с) $\cos\alpha = \frac{a_x}{a_y^2}$, $\cos\beta = \frac{a_y}{a_z^2}$, $\cos\gamma = \frac{a_z}{a_x^2}$ называют направляющими косинусами

91. Выберите правильный ответ: если $\overline{a} = a_x i + a_y j + a_z k;$ $\overline{b} = b_x i + b_y j + b_z k$, то векторное произведение векторов равно:

а) $\overline{a}\times\overline{b} = \begin{pmatrix} \overline{i} & \overline{j} & \overline{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{pmatrix}$

в) $\overline{a}\times\overline{b} = x_1x_2+y_1y_2+z_1z_2$

с) $\overline{a}\times\overline{b} = \begin{vmatrix} \overline{i} & \overline{j} & \overline{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$

92. Выберите правильный ответ:

а) **Равенство “0” векторного произведения необходимое и достаточное условие их параллельности,** т.е. $\overline{a}\|\overline{b} \Leftrightarrow (\overline{a}\times\overline{b}) = 0$

в) Равенство “0” векторного произведения необходимое и достаточное условие их перпендикулярности (ортогональности), т.е. $\overline{a}\perp\overline{b} \Leftrightarrow (\overline{a}\times\overline{b}) = 0$.

с) Равенство “1” векторного произведения необходимое, но не достаточное условие их параллельности, т.е. $\overline{a}\|\overline{b} \Rightarrow (\overline{a}\times\overline{b}) = 1$

93. Выберите правильный ответ:

а) если тройка $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$ - правая, т.е. смешанное произведение $\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c} < 0$ и $V_{пар} < 0$, следовательно $V_{пар} = \frac{1}{6}\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c}$.

в) если тройка $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$ - левая, то смешанное произведение $\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c} < 0$ и $V_{пар} < 0$, следовательно $V_{пар} = |\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c}|$.

с) если тройка $\overline{a}, \overline{b}, \overline{c}$ - левая, то смешанное произведение $\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c} > 0$ и $V_{пар} > 0$, следовательно $V_{пар} = \frac{1}{6}|\overline{a}\,\overline{b}\,\overline{c}|$.

94. Выберите правильный ответ: если $\overline{a} = a_x i + a_y j + a_z k;$ $\overline{b} = b_x i + b_y j + b_z k$, $\overline{c} = c_x i + c_y j + c_z k$, то смешанное произведение векторов равно:

а) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$

в) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = a_x b_x c_x + a_y b_y c_y + a_z b_z c_z$

с) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = a_x a_y a_z + b_x b_y b_z + c_x c_y c_z$

95. Выберите правильный ответ:

а) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow$ если **векторы** $\bar{a}$ **и** $\bar{b}$ **и** $\bar{c}$ **компланарны**

в) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix} = 0 \Leftrightarrow$ если векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и $\bar{c}$ коллинеарные

с) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix} = 1 \Leftrightarrow$ если векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ и $\bar{c}$ компланарны

96. Выберите правильный ответ:

а) Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$ вычисляется как $V = |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$, а объем треугольной пирамиды, построенной на этих же векторах , равен $V = \frac{1}{3}\ |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$

в) Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$ вычисляется как $V = \frac{1}{2}\ |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$, а объем треугольной пирамиды, построенной на этих же векторах , равен $V = \frac{1}{6}\ |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$

с) Объем параллелепипеда , построенного на векторах $\bar{a}$, $\bar{b}$ **и** $\bar{c}$ **вычисляется как** $V = |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$ **, а объем треугольной пирамиды, построенной на этих же векторах , равен** $V = \frac{1}{6}\ |\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}|$

97. Выберите правильный ответ:

а) Уравнение вида *F(x, y)*, которому удовлетворяют координаты всех точек данной линии и не удовлетворяют координаты любой точки плоскости, не лежащие на этой линии, называют уравнением линии

в) Уравнение вида *F(x, y)* = 0, которому удовлетворяют координаты всех точек данной линии и не удовлетворяют координаты любой точки плоскости, не лежащие на этой линии, называют уравнением линии

с) Уравнение вида *F(x, y)* = 0, которому удовлетворяют координаты точек данной линии называют уравнением линии

98. Выберите правильный ответ:

а) Линии, задаваемые уравнением первой степени, есть прямые. Уравнение второй степени, имеющее бесконечное множество решений, определяет эллипс, гиперболу, параболу или линию, распадающуюся на две прямые.

в) Линии, задаваемые уравнением первой степени, есть прямые. Уравнение второй степени определяет плоскость.

с) Линии, задаваемые уравнением первой степени, есть эллипс, гипербола, парабола или линию, распадающуюся на две прямые. Уравнение второй степени определяют окружность.

99. Выберите правильный ответ:

а) *Ax + Bx + C = 0* - общее уравнение прямой, где *A и B* - координаты нормального вектора, одновременно не равные нулю.

в) *Ax + By + C = 0* - общее уравнение прямой, где *A и B* - координаты направляющего вектора, одновременно не равные нулю.

с) $Ax + By + C = 0$ - общее уравнение прямой, где A и B - координаты нормального вектора, одновременно не равные нулю.

100. Выберите правильный ответ:

а) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ - уравнение прямой в отрезках, где a и b отрезки, отсекаемые прямой соответственно на осях OX и OY.

в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ - уравнение прямой в отрезках, где a и b отрезки, отсекаемые прямой соответственно на осях OX и OY.

с) $y = kx + b$ - уравнение прямой в отрезках, где k и b отрезки, отсекаемые прямой соответственно на осях OX и OY.

101. Выберите правильный ответ:

а) $y-y_1=k(x-x_1)$ - уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении, где (x_1, y_1) - координаты данной точки, k - угловой коэффициент прямой. Исключение составляет прямая проходящая под углом $\varphi = \pi$.

в) $y-y_1=k(x-x_1)$ - уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении, где (x_1, y_1) - координаты данной точки, k - угловой коэффициент прямой. Исключение составляет прямая проходящая под углом $\varphi = \pi/2$.

с) $y-y_1=k(x-x_1)$ - уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении, где (x_1, y_1) - координаты данной точки, k - угловой коэффициент прямой.

102. Выберите правильный ответ: p и q- прямые, N_1 и N_2 – нормальные вектора соответственно прямых p и q, тогда

а) если $p \parallel q \Leftrightarrow N_1 \parallel$ N_2, то $A_1/A_2 = B_1/B_2$; $p \perp q \Leftrightarrow N_1 \perp N_2$, то $A_1 A_2 + B_1 B_2 = 0$

в) если $p \parallel q \Leftrightarrow N_1 \parallel N_2$, то $A_1 A_2 + B_1 B_2 = 0$; $p \perp q \Leftrightarrow N_1 \perp N_2$, то $A_1/A_2 = B_1/B_2$

с) если $p \parallel q \Leftrightarrow N_1 \parallel N_2$, то $A_1 * A_2 = B_1 * B_2$; $p \perp q \Leftrightarrow N_1 \perp N_2$, то $A_1 A_2 + B_1 B_2 = 1$

103. Выберите правильный ответ: Если $y = k_1x+b_1$ и $y = k_2x+b_2$, то угол между этими прямыми можно вычислить:

а) $tg\varphi = \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}$, где угол поворота от первой прямой ко второй производится против часовой стрелки.

в) $tg\varphi = \frac{k_2-k_1}{1+k_1k_2}$, где угол поворота от первой прямой ко второй производится по часовой стрелки.

с) $tg\varphi = \frac{k_1-k_2}{1-k_1k_2}$, где угол поворота от первой прямой ко второй производится против часовой стрелки.

104. Выберите правильный ответ: Расстояние от точки до прямой равно:

а) $d=\frac{|Ax_0+By_0+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$**,** где прямая задана уравнением $Ax + Bx + C = 0$ и точка имеет координаты $M_0(x_0, y_0)$

в) $d=\frac{|Ax_0+By_0+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$**,** где точка имеет координаты $M_0(A, B, C)$

с) $d=\frac{|Ax_0+By_0+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$, где прямая задана уравнением $Ax + By + C = 0$ и точка имеет координаты $M_0(x_0, y_0)$

105. Выберите правильный ответ:

а) $\frac{x-x_0}{l}=\frac{y-y_0}{m}=\frac{z-z_0}{n}$ каноническое уравнение прямой в пространстве, где

***$M_0(x_0, y_0, z_0)$* – точка, принадлежащая** прямой, (l,m,n) –координаты направляющего вектора.

в) $\frac{x-x_0}{l}=\frac{y-y_0}{m}=\frac{z-z_0}{n}$ каноническое уравнение прямой в пространстве, где $M_0(x_0, y_0, z_0)$ – точка, принадлежащая прямой, (l,m,n) –координаты нормального вектора.

с) $\frac{x}{l}=\frac{y}{m}=\frac{z}{n}$ каноническое уравнение прямой в пространстве, где $M(x, y, z)$ – точка, принадлежащая прямой, (l,m,n) –координаты направляющего вектора.

106. Выберите правильный ответ: Общее уравнение плоскости - $Ax+By+Cz+D=0$

а) Если $D=0$, то данному уравнению удовлетворяет точка O (0;0;0). Если C=0 то плоскость параллельна оси OZ, если B=0 – то OY, если A=0 – то OX.
в) Если D=0, то данному уравнению удовлетворяет точка O (0;0;0). Если C=0 то плоскость параллельна оси OZ, если B=0 – то OY, если A=0 – то OX.
с) Если D=0, то данному уравнению удовлетворяет точка O (0;0;0). Если C=0 то плоскость параллельна оси OZ, если B=0 – то OY, если A=0 – то OX.

107. Выберите правильный ответ:

а) $\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-z_1 \end{vmatrix}=0$ -уравнение плоскости, проходящей через три точки.

в) $\begin{vmatrix} x-x_1 & y-y_1 & z-z_1 \\ x_2-x_1 & y_2-y_1 & z_2-z_1 \\ x_3-x_1 & y_3-y_1 & z_3-z_1 \end{vmatrix}=1$ -уравнение плоскости, проходящей через три точки.

с) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}=\frac{z-z_1}{z_2-z_1}$ -уравнение плоскости, проходящей через три точки.

108. Выберите правильный ответ:
а) $Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+F=0$ - общее уравнение кривых второго порядка, где

$$\begin{cases} A \neq 0 \\ B \neq 0 \\ C \neq 0 \end{cases}$$

в) $Ax+Bxy+Cy+F=0$ - общее уравнение кривых второго порядка, где

$$\begin{cases} A \neq 0 \\ B \neq 0 \\ C \neq 0 \end{cases}$$

с) $Ax^2+Cy^2+Dx+Ey+F=0$ - общее уравнение кривых второго порядка, где

$$\begin{cases} A \neq 0 \\ B \neq 0 \\ C \neq 0 \end{cases}$$

109. Выберите правильный ответ:
а) *Эллипсом* называется геометрическое место точек, разность расстояний которых от двух данных точек F_1 и F_2 (фокусов) есть величина постоянная, равная $2a$.
в) *Эллипсом* называется геометрическое место точек, сумма расстояний которых от двух данных прямых есть величина постоянная, равная $2a$.
с) *Эллипсом* называется геометрическое место точек, сумма расстояний которых от двух данных точек F_1 и F_2 (фокусов) есть величина постоянная, равная $2a$.

110. Выберите правильный ответ:

а) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ -каноническое уравнение эллипса

в) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ **-каноническое уравнение эллипса**

с) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=-1$ -каноническое уравнение эллипса

111. Выберите правильный ответ:

а) Отношение *c/a* = *ε* < 1 называется *эксцентриситетом* эллипса.

в) Отношение b/a = ***ε*** < 1 называется *фокусом* эллипса.

с) Отношение c/b= ***ε*** < 1 называется *фокальным радиусом* эллипса.

112. Выберите правильный ответ:

а) *Параболой* называется геометрическое место точек, одинаково удаленных от центра координат, точки $O(0;0)$

в) *Параболой* называется геометрическое место точек, сумма расстояний которых от двух данных прямых есть величина постоянная, равная $2a$.

с) *Параболой* называется геометрическое место точек, одинаково удаленных от данной точки (фокуса) и данной прямой (директрисы).

113. Выберите правильный ответ:

а) $y^2 = 2px$ - парабола симметричная относительно оси Oy. Если $p > 0$, то ветви параболы вверх, если $p < 0$, то ветви – вниз.

в) $x^2 = 2py$ - парабола симметричная относительно оси Ox. Если $p > 0$, то ветви параболы вправо, если $p < 0$, то ветви – влево.

с) $y^2 = 2px$ - парабола симметричная относительно оси Ox. Если $p > 0$, то ветви параболы вправо, если $p < 0$, то ветви – влево.

114. Выберите правильный ответ:

а) $y^2 = 2px$ - парабола симметрична относительно оси Oy. Если $p > 0$, то ветви параболы вверх, если $p < 0$, то ветви – вниз.

в) $x^2 = 2py$ - парабола симметрична относительно оси Oy. Если $p > 0$, то ветви параболы вверх, если p < 0, то ветви – вниз.

с) $x^2 = 2py$ - парабола симметрична относительно оси Ox. Если $p > 0$, то ветви параболы вправо, если $p < 0$, то ветви – влево.

115. Выберите правильный ответ:

а) *Гиперболой* называется геометрическое место точек, сумма расстояний которых от двух данных точек F_1 и F_2 (фокусов) равна числу $2a$.

в) *Гиперболой* называется геометрическое место точек, разность расстояний которых от двух данных точек F_1 и F_2 (фокусов) равна по абсолютной величине данному числу $2a$.

с) *Гиперболой* называется геометрическое место точек, разность расстояний которых от двух данных прямых есть величина постоянная, равная $2a$.

116. Выберите правильный ответ:

а) Каноническое уравнение гиперболы: $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$.

в) Каноническое уравнение гиперболы: $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$.

с) Каноническое уравнение гиперболы: $x^2/a^2 - y^2/b^2 = -1$.

117. Выберите правильный ответ:

а) Прямые, уравнения которых $y = (b/a)*x$ называются *директрисами* гиперболы.

в) Прямые, уравнения которых $y = (b/a)*x$ называются *асимптотами* гиперболы.

с) Прямые, уравнения которых $y = (a/b)*x$ называются *асимптотами* гиперболы.

118. Выберите правильный ответ:

а) Гипербола, у которой $a = c$, называется *равносторонней*, уравнение равносторонней гиперболы $x^2 + y^2 = a^2$, а уравнение асимптот $y = x$.

в) Гипербола, у которой $a = b$, называется *равносторонней*, уравнение равносторонней гиперболы $x^2 - y^2 = a^2$, а уравнение асимптот $y = x$.

с) Гипербола, у которой $a = b$, называется *равносторонней*, уравнение *равносторонней* гиперболы $x^2 + y^2 = c^2$, а уравнение асимптот $y = x$.

119. Выберите правильный ответ:
а) Гиперболы $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ и $y^2/b^2 - x^2/a^2 = -1$ называются сопряженными.
в) Гиперболы $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$ и $- y^2/b^2 - x^2/a^2 = -1$ называются *равносторонними*
с) Гиперболы $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$ и $y^2/b^2 - x^2/a^2 = -1$ называются сопряженными.

Раздел «Математический анализ»

1 Выберите правильный ответ:
а) Пусть каждому натуральному числу n (т.е. n =1,2,3,…) по некоторому закону поставлено в соответствие единственное действительное число x_n. В этом случае говорят, что задана последовательность: x_1, x_2 , … x_n, … и обозначается $\{x_n\}$.
в) Пусть каждому натуральному числу n (т.е. n =1,2,3,…) по некоторому закону поставлено в соответствие единственное действительное число x_n. В этом случае говорят, что задана последовательность: 1, 2, 3, …n и обозначается $\{x_n\}$.
с) Пусть каждому натуральному числу n (т.е. n =1,2,3,…) по некоторому закону поставлено в соответствие хотя бы одно действительное число x_n. В этом случае говорят, что задана последовательность: x_1, x_2 , … x_n, … и обозначается $\{x_n\}$.

2 Выберите правильный ответ:
а) Последовательность $\{x_n\}$ называется убывающей, если для любого n выполняется неравенство $x_n \le x_{n+1}$, т.е. $x_1 \le x_2 \le \ldots \le x_{n+1} \le \ldots$
в) Последовательность $\{x_n\}$ называется невозрастающей, если для любого n выполняется неравенство $x_n \le x_{n+1}$, т.е. $x_1 \ge x_2 \ge x_3 \ge \ldots$
с) Последовательность $\{x_n\}$ называется неубывающей, если для любого n выполняется неравенство $x_n \le x_{n+1}$, т.е. $x_1 \le x_2 \le \ldots \le x_{n+1} \le \ldots$

3 Выберите правильный ответ:
а) Последовательность $\{x_n\}$ называется возрастающей (убывающей), если существует такое число М (число m), что все члены последовательности больше (соответственно меньше) чем М (чем m).
в) Последовательность $\{x_n\}$ называется ограниченной сверху (ограниченной снизу), если существует такое число М (число m), что все члены последовательности меньше (соответственно больше) чем М (чем m).
с) Последовательность $\{x_n\}$ называется монотонной, если существует такое число М, что все члены последовательности меньше, чем М.

4 Выберите правильный ответ:
а) Суммой (разностью) двух произвольных последовательностей $\{x_n\}$ и $\{y_n\}$ называется последовательность, каждый член которой есть сумма (разность) соответствующих членов последовательностей $\{x_n\}$ и $\{y_n\}$, т.е. $\{x_n\} \pm \{y_n\} = \{x_n \pm y_n\}$
в) Суммой двух произвольных последовательностей $\{x_n\}$ и $\{y_n\}$ называется последовательность вида $\{x_n, y_n\}$, т.е. $\{x_n\} + \{y_n\} = \{x_n, y_n\}$
с) Суммой (разностью) двух произвольных последовательностей $\{x_n\}$ и $\{y_n\}$ называется число, равное сумме (разности) первых членов данных последовательностей.

5 Выберите правильный ответ:
а) Чтобы сложить, вычесть, умножить или разделить (для деления $y_n \ne 0$, для любых n) две данные последовательности, надо сложить, вычесть, умножить или разделить их соответствующие члены.
в) Чтобы сложить, вычесть, умножить или разделить две данные последовательности, надо сложить, вычесть, умножить или разделить первые члены данных последовательностей.
с) Сложение, вычитание, умножение или деление последовательностей- не определено.

6 Выберите правильный ответ:

а) Последовательность $\{\alpha_n\}$ называется бесконечно малой, если для любого сколь угодно малого положительного числа ε можно подобрать такой номер N, что начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|\alpha_n| < \varepsilon$.

в) Последовательность $\{\alpha_n\}$ называется бесконечно малой, если для любого числа ε можно подобрать такой номер N, что будет выполнено неравенство $|\alpha_N| < \varepsilon$.

с) Последовательность $\{\alpha_n\}$ называется бесконечно малой, если для любого сколь угодно малого положительного числа ε можно подобрать такой номер N, что начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|\alpha_n| \geq \varepsilon$.

7 Выберите правильный ответ:

а) Число А называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для любого положительного числа ε можно подобрать такой номер N (зависящий от ε), что, начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|x_n - A| < \varepsilon$.

в) Число А называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для любого числа ε можно подобрать такой номер N (не зависящий от ε), что, начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|x_n - A| < \varepsilon$.

с) Число А называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для любого положительного числа ε можно подобрать такой номер N (зависящий от ε), что, начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|x_n - A| \geq \varepsilon$.

8 Выберите правильный ответ:

а) Последовательность, имеющая предел $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = A$, называется расходящейся

в) Последовательность, имеющая предел $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = A$, называется постоянной

с) Последовательность, имеющая предел $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = A$, называется сходящейся

9 Выберите правильный ответ:

а) Всякая сходящаяся последовательность является ограниченной

в) Всякая расходящаяся последовательность является ограниченной

с) Всякая сходящаяся последовательность является не ограниченной

10 Выберите правильный ответ:

а) Всякая монотонная и не ограниченная последовательность сходится

в) Всякая монотонная и ограниченная последовательность сходится

с) Всякая монотонная и ограниченная последовательность расходится

11 Выберите правильный ответ:

а) Всякая постоянная последовательность, члены которой равны *a,* расходится

в) Всякая постоянная последовательность, члены которой равны *a,* сходятся к этому числу, т.е. $\lim\limits_{g\to\infty} a = a$

с) Всякая постоянная последовательность, члены которой равны *a,* сходятся к числу, например *B*, т.е. $\lim\limits_{g\to\infty} a = B$

12 Выберите правильный ответ:

а) $\{\alpha_n\}\ и\ \{\beta_n\}$- бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n \pm \beta_n\}$ - бесконечно малая последовательность

в) $\{\alpha_n\}\ и\ \{\beta_n\}$- бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n \pm \beta_n\}$ - вид последовательности определить нельзя

с) $\{\alpha_n\}\ и\ \{\beta_n\}$- бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n \pm \beta_n\}$ - бесконечно малое число

13 Выберите правильный ответ:

а) $\{\alpha_n\}$ - бесконечно малая последовательность, $\{x_n\}$ - ограниченная последовательность $\Rightarrow \{\alpha_n * x_n\}$ - вид последовательности определить нельзя

в) $\{\alpha_n\}$ - бесконечно малая последовательность, $\{x_n\}$ - ограниченная последовательность $\Rightarrow \{\alpha_n * x_n\}$ - бесконечно малое число

с) $\{\alpha_n\}$ - бесконечно малая последовательность, $\{x_n\}$ - ограниченная последовательность $\Rightarrow \{\alpha_n * x_n\}$ - бесконечно малая последовательность

14 Выберите правильный ответ:

а) $\{\alpha_n\}$ и $\{\beta_n\}$ - бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n * \beta_n\}$ - бесконечно малая последовательность

в) $\{\alpha_n\}$ и $\{\beta_n\}$ - бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n * \beta_n\}$ - определить нельзя

с) $\{\alpha_n\}$ и $\{\beta_n\}$ - бесконечно малые последовательности $\Rightarrow \{\alpha_n * \beta_n\}$ - бесконечно малое число

15 Выберите правильный ответ:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n \pm y_n) = a \pm b$

в) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n \pm y_n)$ - не определено

с) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n \pm y_n) = x_n \pm y_n$

16 Выберите правильный ответ:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n * y_n) = a * b$

в) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n * y_n)$ - не определено

с) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty}(x_n * y_n) = x_n * y_n$

17 Выберите правильный ответ:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{x_n} = a \;\; и \;\; (\lim\limits_{n\to\infty} x_n)^k = a^k$

в) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{x_n} = \sqrt[k]{a} \; и \; (\lim\limits_{n\to\infty} x_n)^k = a^k$

с) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{x_n} = \sqrt[k]{a} \;\; и \;\; (\lim\limits_{n\to\infty} x_n)^k = k * a$

18 Выберите правильный ответ:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, и \quad x_n \ge 0, \forall n \quad \Rightarrow a \ge 0$

в) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, и \quad x_n \ge 0 \quad \Rightarrow$ про число a ничего определенного сказать нельзя

с) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \forall n \;\; x_n \ge 0 \quad \Rightarrow a$ - любое число

19 Выберите правильный ответ:

а) Пусть $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \quad \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b, \forall n \quad x_n \ge y_n \Rightarrow a \ge b$

в) Пусть $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \quad \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b, \forall n \Rightarrow a \ge b$

с) Пусть $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a, \quad \lim\limits_{n\to\infty} y_n = b, \forall n \quad x_n \ge y_n \Rightarrow$ как связаны числа a и b - ничего определенного сказать нельзя

20 Выберите правильный ответ:

а) Пусть $x_n, y_n, z_n - произвольные \quad последовательности \; и \lim\limits_{n\to\infty} x_n = \lim\limits_{n\to\infty} z_n = a \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} y_n = a$

в) Пусть $x_n \le y_n \le z_n, \forall n, и \lim\limits_{n\to\infty} x_n = a \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} y_n = \lim\limits_{n\to\infty} z_n = a$

с) Пусть $x_n \le y_n \le z_n, \forall n, и \lim\limits_{n\to\infty} x_n = \lim\limits_{n\to\infty} z_n = a \Rightarrow \lim\limits_{n\to\infty} y_n = a$

21 Выберите правильный ответ:

а) Последовательность $\{\beta_n\}$ называется бесконечно большой, если для любого сколь угодно большого положительного числа ε можно подобрать такой номер N, что начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|\beta_n| > \varepsilon$.

в) Последовательность $\{\beta_n\}$ называется бесконечно большой, если для любого числа ε можно подобрать такой номер N, что начиная с этого номера (т.е. для всех n ≥ N), будет выполнено неравенство $|\beta_n| > \varepsilon$.

с) Последовательность $\{\beta_n\}$ называется бесконечно большой, если для любого сколь угодно большого положительного числа ε можно подобрать такой номер N, что будет выполняться неравенство $|\beta_n| < \varepsilon$.

22 Выберите правильный ответ:

а) Пусть $\lim_{n\to\infty}\alpha_n = 0$ *и* $\lim_{n\to\infty}\beta_n = \infty$, следовательно $\{\alpha_n\}$ - бесконечно малая последовательность, а $\{\beta_n\}$- бесконечно большая последовательность

в) Пусть $\lim_{n\to\infty}\alpha_n = 0$ *и* $\lim_{n\to\infty}\beta_n = \infty$, следовательно $\{\alpha_n\}$ - последовательность, все члены которой равны 0, а $\{\beta_n\}$- последовательность, члены которой бесконечно большие числа

с) Пусть $\lim_{n\to\infty}\alpha_n = 0$ *и* $\lim_{n\to\infty}\beta_n = \infty$, следовательно, $\{\alpha_n\}$ и $\{\beta_n\}$- последовательности произвольного вида

23 Выберите правильный ответ:

а) Пусть $\lim_{n\to\infty} x_n = a, \lim_{n\to\infty} y_n = \pm\infty$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = 0$

в) Пусть $\lim_{n\to\infty} x_n = \pm\infty, \lim_{n\to\infty} y_n = 0,$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = 0$

с) Пусть $\lim_{n\to\infty} y_n = \pm\infty$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = 0$

24 Выберите правильный ответ:

а) Пусть $\lim_{n\to\infty} x_n = 0, \lim_{n\to\infty} y_n = \pm\infty, \forall n,\ y_n \succ 0,$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = \pm\infty$

в) Пусть $\lim_{n\to\infty} x_n = a, \lim_{n\to\infty} y_n = 0, \forall n,\ y_n \succ 0,$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = 0$

с) Пусть $\lim_{n\to\infty} x_n = a, \lim_{n\to\infty} y_n = 0, \forall n,\ y_n \succ 0,$ *тогда* $\lim_{n\to\infty}\frac{x_n}{y_n} = \pm\infty$

25 Выберите правильный ответ:

а) $\lim_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})^n = e$ **второй замечательный предел**

в) $\lim_{n\to 0}(1+\frac{1}{n})^n = e$ второй замечательный предел

с) $\lim_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})^n = 0$ второй замечательный предел

26 Выберите правильный ответ:

а) Если каждому элементу *x* из множества *X* по определенному правилу ставиться в соответствие единственный элемент у из множества *Y*, то говорят, что на множестве *X* задана функция *y = f(x)*.

b) Если хотя бы одному элементу *x* из множества *X* по определенному правилу ставиться в соответствие хотя бы один элемент у из множества *Y*, то говорят, что на множестве *X* задана функция *y = f(x)*.

с) Если элементу *x* из множества *X* по определенному правилу ставиться в соответствие элемент у из множества *Y*, то говорят, что на множестве *X* задана функция *x = f(y)*.

27 Выберите правильный ответ:
а) Величина называется постоянной, если принимает одно и то же значение. Если величина сохраняет постоянное значение в рамках одного и того же процесса, то она называется параметром.
b) Величина называется параметром, если принимает одно и то же значение. Если величина сохраняет постоянное значение в рамках одного и того же процесса, то она называется постоянной.
с) Величина называется постоянной или параметром, если принимает одно и то же значение.

28 Выберите правильный ответ:
а) Переменная величина x, принимающая различные значения, называется зависимой переменной или аргументом, а y - независимой переменной.
b) Переменная величина x, принимающая различные значения, называется независимой переменной или аргументом, а y - постоянной величиной.
с) Переменная величина x, принимающая различные значения, называется независимой переменной или аргументом, а y - зависимой переменной.

29 Выберите правильный ответ:
а) способы задания функции:
-аналитический ($y = kx + b$), графический (график), словесный, табличный

x	1	2	3
y	4	5	8

в) способы задания функции:
-аналитический ($y = kx + b$), графический (график), словесный,
с) способы задания функции:
-аналитический ($y = kx + b$), табличный

x	1	2	3
y	4	5	8

30 Выберите правильный ответ:
а) Функция $y = f(x)$ называется четной, если для каждого x из области определения выполняется условие $f(-x)= f(x)$
b) Функция $y = f(x)$ называется четной, если область определения симметрична относительно начала координат и для любых x из области определения выполняется условие $f(-x) = f(x)$
с) Функция $y = f(x)$ называется четной, если для всех x из области определения выполняется условие $f(-x)= -f(x)$

31 Выберите правильный ответ:
а) Функция $y = f(x)$ называется нечетной, если для каждого x из области определения выполняется условие $f(-x)= f(x)$
b) Функция $y = f(x)$ называется нечетной, если область определения симметрична относительно начала координат и для любых x из области определения выполняется условие $f(-x) = - f(x)$
с) Функция $y = f(x)$ называется нечетной, если для всех x из области определения выполняется условие $f(-x)= f(x)$

32 Выберите правильный ответ:
а) Функция $y = f(x)$ называется монотонно возрастающей (убывающей) на промежутке X, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее (большее) значение функции
b) Функция $y = f(x)$ называется монотонно возрастающей (убывающей) на промежутке X, если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее (меньшее) значение функции
с) Функция $y = f(x)$ называется монотонно возрастающей (убывающей) на промежутке X, если меньшему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее (меньшее) значение функции

33 Выберите правильный ответ:
а) Функция $y = f(x)$ называется ограниченной на промежутке X, если существует такое положительное число $M > 0$, что $|f(x)| \leq M$ для любого $x \in X$.
b) Функция $y = f(x)$ называется ограниченной на промежутке X, если существует такое произвольное число M, что $|f(x)| \leq M$ для любого $x \in X$.
с) Функция $y = f(x)$ называется ограниченной на промежутке X, если существует такое положительное число $M > 0$, что $f(x) \leq$ M для любого $x \in X$.

34 Выберите правильный ответ:

a) Если для любого x из области определения $f(x+T) \neq f(x)$, где $T \neq 0$, то функция называется периодической с периодом T.
b) Если для любого x из области определения $f(x+T) = f(x)$, где $T \neq 0$, то функция называется периодической с периодом T.
c) Если для любого x из области определения $f(x+T) > f(x)$, где $T \neq 0$, то функция называется периодической с периодом T.

35 Выберите правильный ответ:
a) Элементарные - функции, которые получаются из основных функций с помощью алгебраических действий (*,/,). Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические.
b) Элементарные - функции, которые получаются из основных функций с помощью алгебраических действий (+,-,*,/,возведение в степень). Основные элементарные функции:
постоянная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрическим.
c) Элементарные - функции, которые получаются из основных функций с помощью алгебраических действий (+,-). Основные элементарные функции: показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрическим.

36 Выберите правильный ответ:
a) Пусть функция $y = f(u)$ есть функция от переменной u, определенной на множестве X, а переменная u является функцией от x: $u = h(x)$, определенной так же на множестве X, тогда $y = f(x)$- называется сложной функцией.
b) Пусть функция $y = f(x)$ есть функция от переменной x, определенной на множестве X, и переменная u является функцией от x: $u = h(x)$, определенной на множестве X, тогда $y = f(h(x))$- называется сложной функцией.
c) Пусть функция $y = f(u)$ есть функция от переменной u, определенной на множестве U, а переменная u является функцией от x: $u = h(x)$, определенной на множестве X, тогда $y = f(h(x))$- называется сложной функцией.

37 Выберите правильный ответ:
a) Графики взаимообратных функций симметричны относительно прямой $y = x$
b) Графики взаимообратных функций симметричны относительно оси OX
c) Графики взаимообратных функций симметричны относительно оси OY

38 Выберите правильный ответ:
a) Если некоторые значения x и значение y удовлетворяют уравнению $F(x,y) = 0$, то говорят, что эта функция задана неявно.
b) Если каждое значение аргумента x и соответствующее ему значение функции у удовлетворяют некоторому (одному и тому же) уравнению $y = f(x)$, то говорят, что эта функция задана неявно.
c) Если каждое значение аргумента *x* и соответствующее ему значение функции *y* удовлетворяют некоторому (одному и тому же) уравнению $F(x,y) = 0$, то говорят, что эта функция задана неявно.

39 Выберите правильный ответ:
a) **Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \to a$, если для любого сколь угодно малого на перед заданного числа $\varepsilon > 0$, найдется такое число $\delta > 0$ (зависящее от ε), что для всех x таких, что $|x-a| < \delta$, $x \neq a$, выполняется неравенство $|f(x)-A| < \varepsilon$**
b) Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \to a$, $x \neq a$, если для любого числа ε, выполняется неравенство $|f(x)-A| < \varepsilon$
c) Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \to a$, если для любого сколь угодно малого на перед заданного числа $\varepsilon > 0$, найдется такое число $\delta > 0$ (зависящее от ε), что для всех x таких, что $|x-a| > \delta$, $x \neq a$, выполняется неравенство $|f(x)-A| > \varepsilon$

40 Выберите правильный ответ:
a) Пусть функции $f(x)$ и $q(x)$ определены в некоторой окрестности точки x_0 и $\lim\limits_{n \to x_0} f(x) = a,\ \lim\limits_{n \to x_0} q(x) = b \Rightarrow \lim\limits_{n \to x_0} (f(x) \pm q(x)) = a \pm b$
b) Пусть $\lim\limits_{n \to x_0} f(x) = a,\ \lim\limits_{n \to x_0} q(x) = b \Rightarrow \lim\limits_{n \to x_0} (f(x) \pm q(x))$ - не определено

c) Пусть функции *f(x) и q(x)* определены в некоторой окрестности точки x_0 и $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}(f(x)\pm q(x)) = a*f(x)\pm b*q(x)$

41 Выберите правильный ответ:

a) Пусть функции *f(x) и q(x)* определены в некоторой окрестности точки x_0 и $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}(f(x)*q(x))$ - не определено

b) Пусть $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}(f(x)*q(x)) = [a*f(x)]*[b*q(x)]$

c) Пусть функции *f(x) и q(x)* определены в некоторой окрестности точки x_0 и $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}(f(x)*q(x)) = a*b$

42 Выберите правильный ответ: пусть функции *f(x) и q(x)* определены в некоторой окрестности точки x_0 *и*

a) $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b, b\neq 0 \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}\dfrac{f(x)}{q(x)}$ - не определено

b) $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b, b\neq 0 \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}\dfrac{f(x)}{q(x)} = \dfrac{a}{b}$

c) $\lim\limits_{n\to x_0} f(x)=a,\ \lim\limits_{n\to x_0} q(x)=b, b\neq 0 \Rightarrow \lim\limits_{n\to x_0}\dfrac{f(x)}{q(x)} = \dfrac{a*f(x)}{b*q(x)}$

43 Выберите правильный ответ:

a) Число *A* называется пределом функции *f(x)* при $x\to\infty$, если для любого сколь угодно малого на перед заданного числа ε > 0, найдется такое число *S* > 0 (зависящее от ε), что для всех *x* таких, что |*x*| < *S*, выполняется неравенство |*f(x)*-*A*| < ε

b) Число *A* называется пределом функции *f(x)* при $x\to\infty$, если для любого числа ε, найдется такое число *S* > 0 (зависящее от ε), что для всех *x* таких, что |*x*| < *S*, выполняется неравенство |*f(x)*-*A*| > ε

c) Число *A* называется пределом функции *f(x)* при $x\to\infty$, если для любого сколь угодно малого на перед заданного числа ε > 0, найдется такое число *S* > 0 (зависящее от ε), что для всех *x* таких, что |*x*| < *S*, выполняется неравенство |*f(x)*| < ε

44 Выберите правильный ответ:

a) Функция $\alpha(x)$ называется бесконечно малой величиной при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$, если ее предел не существует: $\lim\limits_{x\to x_0(\infty)}\alpha(x)$ - не существует

b) Функция $\alpha(x)$ называется бесконечно малой величиной при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$, если ее предел равен нулю: $\lim\limits_{x\to x_0(\infty)}\alpha(x) = 0$

c) Функция $\alpha(x)$ называется бесконечно малой величиной при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$, если ее предел равен произвольному числу: $\lim\limits_{x\to x_0(\infty)}\alpha(x) = \infty$

45 Выберите правильный ответ:

a) Если функция *f(x)* при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$ имеет предел, равный *A*, то ее можно представить в виде разности этого числа *A* и бесконечно малой $\alpha(x)$ при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$: *f(x)* = *A*-$\alpha(x)$

b) Если функция *f(x)* при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$ имеет предел, равный *A*, то ее можно представить в виде суммы этого числа *A* и бесконечно малой $\alpha(x)$ при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$: *f(x)* = *A*+$\alpha(x)$

c) Если функция *f(x)* при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$ имеет предел, равный *A*, то ее можно представить в виде произведения этого числа *A* и бесконечно малой $\alpha(x)$ при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$: *f(x)* = *A**$\alpha(x)$

46 Выберите правильный ответ:

a) Если функцию *f(x)* можно представить в виде суммы числа *A* и бесконечно большой $\beta(x)$ при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$, то число *A* есть предел этой функции при $x\to x_0$ *или* $x\to\infty$, т.е. $\lim\limits_{x\to x_0(\infty)} f(x) = A$

в) Если функцию *f(x)* можно представить в виде суммы числа *A* и бесконечно малой $\alpha(x)$ при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то число $\alpha(x)$ есть предел этой функции при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, т.е. $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = \alpha(x)$

с) Если функцию *f(x)* можно представить в виде суммы числа *A* и бесконечно малой $\alpha(x)$ при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то число *A* есть предел этой функции при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, т.е. $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = A$

47 Выберите правильный ответ:
а) Произведение бесконечно большой величины на функцию, предел которой отличен от нуля, есть величина бесконечно большая.
b) Произведение бесконечно большой величины на функцию, предел которой отличен от нуля, есть величина бесконечно малая.
с) Произведение бесконечно большой величины на функцию, предел которой отличен от нуля, не существует.

48 Выберите правильный ответ:
а) Сумма бесконечно большой величины и ограниченной функции есть ограниченная произвольная функция
b) Сумма бесконечно большой величины и ограниченной функции есть величина бесконечно большая.
с) Сумма бесконечно большой величины и ограниченной функции есть величина бесконечно малая.

49 Выберите правильный ответ:
а) Частное от деления бесконечно большой величины на функцию, имеющую предел, есть величина бесконечно большая.
b) Частное от деления бесконечно большой величины на функцию, имеющую предел, не определяется
с) Частное от деления бесконечно большой величины на функцию, имеющую предел, есть произвольная функция.

50 Выберите правильный ответ:
а) Если функция $\alpha(x)$ есть величина бесконечно большая величина при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то и функция *f(x)* = $\dfrac{1}{\alpha(x)}$ является бесконечно большой при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$. И если функция *f(x)* бесконечно малая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то и функция $\alpha(x) = \dfrac{1}{f(x)}$ есть бесконечно малая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$.

b) Если функция $\alpha(x)$ есть величина бесконечно малая величина при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то функция *f(x)* = $\dfrac{1}{\alpha(x)}$ является бесконечно малая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$. И если функция *f(x)* бесконечно большая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то функция $\alpha(x) = \dfrac{1}{f(x)}$ есть бесконечно малая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$.

с) Если функция $\alpha(x)$ есть величина бесконечно малая величина при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то функция *f(x)* = $\dfrac{1}{\alpha(x)}$ является бесконечно большой при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$. И если функция *f(x)* бесконечно большая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$, то функция $\alpha(x) = \dfrac{1}{f(x)}$ есть бесконечно малая при $x \to x_0$ *или* $x \to \infty$.

51 Выберите правильный ответ:
а) Функция не может иметь более одного предела
в) Функция может иметь хотя бы один предел
с) Функция не может иметь предел

52 Выберите правильный ответ:
а) Если в некоторой окрестности точки x_0 (или при достаточно больших *x*)
f(x) < φ (x), то $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x) = x_0$
b) Если в некоторой окрестности точки x_0 (или при достаточно больших *x*)

f(x) < φ (x), то $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) < \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x)$

c) Если в некоторой окрестности точки x_0 (или при достаточно больших *x*)
$\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) < \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x)$, то *f(x) > φ (x)*

53 Выберите правильный ответ:
а) Если *f(x) < φ (x) < ψ (x)* и $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \psi(x) = \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x) = A$, то $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = A$

b) Если *ψ (x) < φ (x) < f(x)* и $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \psi(x) = \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x) = A$, то $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = A$

c) Если ***ψ** (x) < f(x) < φ (x)* и $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \psi(x) = \lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x) = A$, то $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = A$

54 Выберите правильный ответ:

а) Первым замечательным пределом называется $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

в) Первым замечательным пределом называется $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$

с) Первым замечательным пределом называется $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = e$

55 Выберите правильный ответ:
а) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она удовлетворяет условиям: 1) определена в точке x_0 (существует $f(x_0)$); 2) имеет конечный предел функции при $x \to x_0$ 3) этот предел равен значению функции в точке x_0:
$\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$

b) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она удовлетворяет условиям: 1) определена в точке x_0 (существует $f(x_0)$); 2) имеет конечный предел функции при $x \to x_0$

c) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она удовлетворяет условиям:
1) имеет конечный предел функции при $x \to x_0$; 2) этот предел равен значению функции в точке x_0: $\lim\limits_{x \to x_0} f(x)$ $= f(x_0)$

56 Выберите правильный ответ:
а) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она определена в точке x_0
(существует $f(x_0)$) и бесконечно большому приращению аргумента соответствует бесконечно малое приращение функции $\lim\limits_{\Delta x \to \infty} \Delta y = 0$

b) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она определена в точке x_0 (существует $f(x_0)$) и бесконечно малому приращению аргумента соответствует бесконечно малое приращение функции $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \Delta y = 0$

c) Функция *f(x)* называется непрерывной в точке x_0, если она определена в точке x_0 (существует $f(x_0)$) и бесконечно малому приращению аргумента соответствует бесконечно большое приращение функции $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \Delta y = \infty$

57 Выберите правильный ответ:
а) Точка x_0 называется точкой разрыва функции если в этой точке нарушается непрерывность функции.
в) Точка x_0 называется точкой разрыва функции, если в этой точке $y = f(x_0)$
c) Точка x_0 называется точкой разрыва функции если в этой точке $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = f(x_0)$

58 Выберите правильный ответ:
а) Если функции *f(x) и g(x)* непрерывны в точке x_0, то их сумма *f(x) + g(x)*, произведение *f(x) * g(x)*, частное *f(x) / g(x)* (при условии, что $g(x) \neq 0$) являются функциями непрерывными в точке x_0.
b) Если функции *f(x) и g(x)* непрерывны в точке x_0, то их сумма *f(x) + g(x)*, произведение *f(x) * g(x)* являются функциями непрерывными в точке x_0. Частное *f(x) / g(x)* (при условии, что $g(x) \neq 0$) не определено.

c) Если функции $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны в точке x_0, то их сумма $f(x) + g(x)$, произведение $f(x) * g(x)$, частное $f(x) / g(x)$ (при условии, что $g(x) \neq 0$) не определено на непрерывность в точке x_0.

59 Выберите правильный ответ:
a) Если функция $y = f(x)$ непрерывны в точке x_0, функция $u = g(x)$ *непрерывна в точке* $u_0 = g(x_0)$, то сложная функция $y = f(g(x))$ непрерывна в точке u_0.
b) Если функция $y = f(u)$ непрерывны в точке u_0, функция $u = g(x)$ *непрерывна в точке* $u_0 = g(x_0)$, то о сложной функции $y = f(g(x))$ непрерывна в точке x_0 ничего определенного сказать нельзя.
c) Если функция $y = f(u)$ непрерывны в точке u_0, функция $u = g(x)$ *непрерывна в точке* $u_0 = g(x_0)$, то сложная функция $y = f(g(x))$ непрерывна в точке x_0.

60 Выберите правильный ответ:
a) Число A называется пределом функции $f(x)$ справа в точке x_0 (или правосторонним пределом), функция определена хотя бы водной точке справа от числа A
b) Число A называется пределом функции $f(x)$ справа в точке x_0 (или правосторонним пределом), если для любой последовательности $\{x_n\}$, сходящейся к x_0 и такой, что все ее члены меньше, чем x_0, соответствующая последовательность значений функции $\{f(x_n)\}$ сходится к числу A.
c) **Число A называется пределом функции $f(x)$ справа в точке x_0 (или правосторонним пределом), если для любой последовательности $\{x_n\}$, сходящейся к x_0 и такой, что все ее члены больше, чем x_0, соответствующая последовательность** значений функции $\{f(x_n)\}$ сходится к числу A. Обозначается $\lim\limits_{x \to x_0+0} f(x)$

61 Выберите правильный ответ:
a) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она не ограничена на этом отрезке
b) Если функция $y = f(x)$ терпит разрыв на отрезке $[a,b]$, то она ограничена на этом отрезке
c) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она ограничена на этом отрезке

62 Выберите правильный ответ:
a) (2-ая теорема Вейерштрасса) Если функция $y = f(x)$ терпит разрыв на отрезке $[a,b]$, то она достигает на этом отрезке наименьшего значения m и наибольшего значения M
b) (2-ая теорема Вейерштрасса) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она достигает на этом отрезке наименьшего значения m или наибольшего значения M
c) (2-ая теорема Вейерштрасса) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она достигает на этом отрезке наименьшего значения m и наибольшего значения M

63 Выберите правильный ответ:
a**) (теорема Больцано-Коши) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$ и значения** ее на концах отрезка $f(a)$ и $f(b)$ имеют противоположные знаки, то внутри отрезка найдется точка $c \in (a,b)$ такая, что $f(c) = 0$.
b) (теорема Больцано-Коши) Если функция $y = f(x)$ терпит разрыв на отрезке $[a,b]$ и значения ее на концах отрезка $f(a)$ и $f(b)$ имеют противоположные знаки, то внутри отрезка найдется точка $c \in (a,b)$ такая, что $f(c)$ равно произвольному числу.
c) (теорема Больцано-Коши) Если функция $y = f(x)$ терпит разрыв на отрезке $[a,b]$ и значения ее на концах отрезка $f(a)$ и $f(b)$ имеют противоположные знаки, то внутри отрезка найдется точка $c \in (a,b)$ такая, что $f(c) = 0$.

64 Выберите правильный ответ:
a) Если в точке x_0 $\lim\limits_{x \to x_0+0} f(x) = \lim\limits_{x \to x_0-0} f(x) = f(x_0)$, то в точке x_0 функция терпит разрыв первого рода.
b) **Если в точке** x_0 $\lim\limits_{x \to x_0+0} f(x) \neq \lim\limits_{x \to x_0-0} f(x) \neq f(x_0)$, то в точке x_0 функция терпит разрыв первого рода.
c) Если в точке x_0 $\lim\limits_{x \to x_0+0} f(x)$ не существует $\lim\limits_{x \to x_0-0} f(x) = f(x_0)$, то в точке x_0 функция терпит разрыв первого рода.

65 Выберите правильный ответ:
a) Если в точке x_0 функция $y = f(x_0)$ не определена или хотя бы один из односторонних пределов равен $\pm\infty$ или не существует, то в точке x_0 функция терпит устранимый разрыв.

b**) Если в точке** x_0 функция $y = f(x_0)$ не определена или хотя бы один из односторонних пределов равен $\pm\infty$ или не существует, то в точке x_0 функция терпит разрыв второго рода.
c) Если в точке x_0 функция $y = f(x_0)$ определена и один из односторонних пределов равен нулю, то в точке x_0 функция терпит разрыв второго рода.

66 Выберите правильный ответ:
a) Если в точке x_0 существует конечный предел $\lim\limits_{x\to x_0} f(x_0)$ и значение функции $f(x_0)$ определено, то в точке x_0 функция терпит устранимый разрыв.
b) Если в точке x_0 не существует конечный предел $\lim\limits_{x\to x_0} f(x_0)$, а значение функции $f(x_0)$ определено, то в точке x_0 функция терпит разрыв второго рода.
c) **Если в точке x_0 существует** конечный предел $\lim\limits_{x\to x_0} f(x_0)$, а значение функции $f(x_0)$ не определено, то в точке x_0 функция терпит устранимый разрыв.

67 Выберите правильный ответ:
а) Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется предел (если он существует) отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx, когда приращение аргумента стремится к нулю $y' = \lim\limits_{\Delta x\to 0} \dfrac{f(x_0+\Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$
в) Производной функции $y = f(x)$ называется предел (если он существует) отношения приращения аргумента Δx к приращению функции Δy, когда приращение аргумента стремится к нулю $y' = \lim\limits_{\Delta x\to 0} \dfrac{\Delta x}{\Delta y}$
с) Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется предел(если он существует) отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx, когда приращение функции стремится к бесконечности $y' = \lim\limits_{\Delta x\to \infty} \dfrac{f(x_0+\Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$

68 Выберите правильный ответ:
а) Производную можно рассматривать, как произведение дифференциала функции соответствующего порядка на соответствующую степень дифференциала независимой переменной $y' = dy * dx$
в) **Производную можно рассматривать, как отношение дифференциала функции соответствующего порядка к соответствующей степени дифференциала независимой переменной** $y' = \dfrac{dy}{dx}$
с) Производную можно рассматривать, как отношение дифференциала независимой переменной соответствующего порядка к соответствующей степени дифференциала функции $y' = \dfrac{dx}{dy}$

69 Выберите правильный ответ:
а) **Если функция $y = f(x)$ в точке x_0 имеет конечную производную, то функция называется дифференцируемой в этой точке, а процесс нахождения производной дифференцированием;**
в) Функция $y = f(x)$ в точке x_0 называется дифференцируемой, а процесс нахождения производной дифференцированием;
с) Если функция $y = f(x)$ в точке x_0 имеет конечную производную, то функция называется дифференцируемой в этой точке, а процесс нахождения точки x_0 называется дифференцированием.

70 Выберите правильный ответ:
а) **Касательная** к графику в точке $M_0\,(x_0;\, y_0)$, уравнение которой имеет вид: $y - y_0 = f(x_0)(x - x_0)$. При этом $f(x_0) = \mathrm{tg}\,\alpha$, где α – угол наклона этой касательной с положительным направлением оси OX.
в) Пусть функция $y = f(x)$ имеет производную в точке x_0. Тогда существует касательная к графику в точке $M_0\,(x_0;\, y_0)$, уравнение которой имеет вид: $x - x_0 = f'(x_0 - x)(y - y_0)$. При этом $f'(x_0 - x) = \mathrm{tg}\,\alpha$, где α – угол наклона этой касательной с положительным направлением оси OX.
с) **Пусть функция $y = f(x)$ имеет производную в точке x_0. Тогда существует касательная к графику в точке $M_0\,(x_0;\, y_0)$, уравнение которой имеет вид: $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$. При этом $f'(x_0) = \mathrm{tg}\,\alpha$, где α – угол наклона этой касательной с положительным направлением оси OX.**

71 Выберите правильный ответ:

а) **Прямая проходящая через точку касания и перпендикулярна касательной, называется нормалью к кривой и имеет уравнение: $y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)} * (x - x_0)$.**

в) Прямая проходящая перпендикулярно через произвольную точку касательной к графику, называется нормалью к кривой и имеет уравнение: $y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)} * (x - x_0)$.

с) Прямая проходящая через точку касания, называется нормалью к кривой и имеет уравнение:
$y - y_0 = f(x_0)(x - x_0)$.

72 Выберите правильный ответ:

а) Под скоростью точки понимают среднюю скорость за промежуток времени от t_0 до $t_0+\Delta t$, когда $\Delta t \to 0$, *т.е.* $v = v_{ср} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$

в) **Под скоростью точки в момент t_0 понимают предел средней скорости за промежуток времени от t_0 до $t_0+\Delta t$, когда $\Delta t \to 0$, *т.е.* $v = \lim\limits_{\Delta t \to 0} v_{ср} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$**

с) Под скоростью точки в момент t_0 понимают среднюю скорость за промежуток времени от t_0 до $t_0+\Delta t$, то есть $v = v_{ср}$

73 Выберите правильный ответ:

а) Если $f(x_0) = 0$ (т.е. касательная горизонтальная), то нормаль вертикальна и имеет уравнение $y = y_0$.

в) **Если $f'(x_0) = 0$ (т.е. касательная горизонтальная), то нормаль вертикальна и имеет уравнение $x = x_0$.**

с) Если $f'(x_0) = 0$, то нормаль имеет уравнение $y = kx+b$.

74 Выберите правильный ответ:

а) Логарифмической производной от функции $y = f(x)$ называется производная от логарифма этой функции: $(\ln y)' = \frac{1}{y}$

в) **Логарифмической производной от функции $y = f(x)$ называется производная от логарифма этой функции: $(\ln y)' = \frac{y'}{y}$**

с) Логарифмической производной называется производная от логарифма: $(\ln y)' = \frac{y'}{y}$

75 Выберите правильный ответ:

а) **Производная** показательно-степенной функции имеет вид: $u(x)^{v(x)} = u^v * v' * \ln u$

в) Производная показательно-степенной функции имеет вид: $u(x)^{v(x)} = u^{v-1} * u' * v$

с) **Производная показательно-степенной функции имеет вид:**
$u(x)^{v(x)} = u^v * v' * \ln u + u^{v-1} * u' * v$

76 Выберите правильный ответ:

а) **Производную функции заданной неявно уравнением $F(x,y) = 0$, вычисляют дифференцированием правой и левой частей уравнения (считая при этом переменную y функцией, x – аргументом) и разрешая затем полученной уравнение относительно y'.**

в) Производную функции заданной неявно уравнением $F(x,y) = 0$, вычисляют дифференцированием правой части уравнения (считая при этом переменные y и x – аргументами) и разрешая затем полученной уравнение относительно y'.

с) Производную функции заданной неявно уравнением $F(x,y) = 0$, вычисляют выражая сначала х относительно у, а затем дифференцируя.

77 Выберите правильный ответ:

а) Если функция $y = f(x)$ дифференцируема в точке x_0, то она в этой точке непрерывна – это необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
в) **Если функция $y = f(x)$ дифференцируема в точке x_0, то она в этой точке непрерывна – это необходимое условие дифференцируемости.**
с) Если функция $y = f(x)$ дифференцируема в точке x_0, то она в этой точке непрерывна – это достаточное условие дифференцируемости.

78 Выберите правильный ответ:
а) Для дифференцируемой функции с производной, не равной нулю, производная обратной функции равна величине производной данной функции, т.е. $x'_y = y'_x$

в) Производная обратной функции равна величине производной данной функции, т.е. $x'_y = \dfrac{1}{y'_x}$

с) **Для дифференцируемой функции с производной, не равной нулю, производная обратной функции равна обратной величине производной данной функции, т.е. $x'_y = \dfrac{1}{y'_x}$**

79 Выберите правильный ответ:
а) Производной *n – ого* порядка называется производная от производной *n – ого* порядка, если таковые существуют и обозначают $y^{(n)} = f^{(n)} = \dfrac{d^{(n)}y}{dx^{(n)}}$
в) Производной *n – ого* порядка называется производная от производной (*n – 1) – ого* порядка, если таковые существуют и обозначают $y^n = f^n = \dfrac{dx^n}{dy^n}$
с) **Производной *n – ого* порядка называется производная от производной (*n – 1) – ого* порядка, если таковые существуют и обозначают $y^{(n)} = f^{(n)} = \dfrac{d^{(n)}y}{dx^{(n)}}$**

80 Выберите правильный ответ:
а) **Если функция задана параметрически $\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$ и имеет производные в точке t_0: x´(t₀) $\neq 0$ и y´(t₀), то эта производная вычисляется $y'(x_0) = \dfrac{y'_t(t_0)}{x'_t(t_0)}$**

в) Если функция задана параметрически $\begin{cases} x = x(x_0) \\ y = y(y_0) \end{cases}$ и имеет производные в точке x_0, то эта производная вычисляется $y'(x_0) = \dfrac{y'_t(y_0)}{x'_t(x_0)}$

с) Если функция задана параметрически $\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$ и имеет производные в точке t_0:

$x'(t_0) \neq 0$ и $y'(t_0)$, то эта производная вычисляется $y'(x_0) = \dfrac{x'_t(t_0)}{y'_t(t_0)}$

81 Выберите правильный ответ:
а) Если функция $y = f(x)$ достигает наибольшего или наименьшего значения в точке x_0, то производная функции в этой точке равна нулю или не существует, т.е. $f'(x_0) = 0$
в) Если **дифференцируемая на промежутке X функция $y = f(x)$ достигает наибольшего или наименьшего значения во внутренней точке x_0 этого промежутка, то производная функции в этой точке равна нулю, т.е. $f'(x_0) = 0$**
с) Если дифференцируемая на промежутке X функция $y = f(x)$ достигает наибольшего или наименьшего значения во внутренней точке x_0 этого промежутка, то производная функции в этой точке не существует, т.е. $f'(x_0)$ – не существует

82 Выберите правильный ответ: если кривая выпукла и возрастает на отрезке $[a;b]$, то для $\forall x \in [a;b]$

а) $f''(x) > 0$, $f'(x) < 0$; в) $f''(x) < 0$, $f'(x) > 0$;

с) $f''(x) > 0$, $f'(x) > 0$; d) $f''(x) < 0$, $f'(x) < 0$;

е) $f''(x) > 0$, $f'(x) = 0$.

83 Выберите правильный ответ:

а) уравнение вида *$F(x, y, y', y'',..., y^{(n)}) = 0$*, т.е. связывающее независимую переменную *x*, неизвестную функцию *y* и ее производные *n*-ого порядка включительно, называются *дифференциальными уравнениями;*

б) уравнение вида $F(x', y, y') = 0$, т.е. связывающее производную независимой переменной *x*, неизвестную функцию *y* и ее производную, называются *дифференциальными уравнениями;*

в) уравнение вида $F(x, y) = 0$, т.е. связывающие независимую переменную *x* и неизвестную функцию *y* называются *дифференциальными уравнениями.*

84 Выберите правильный ответ:

а) если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют *обыкновенным;* в противном случае – ДУ *в частных производных*;

б) если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют *уравнением одной переменной;* в противном случае – ДУ *нескольких переменных*;

в) если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют *уравнением первого порядка;* в противном случае – ДУ *n – ого порядка.*

85 Выберите правильный ответ:

а) частное решение дифференциального уравнения *n*-го порядка имеет вид $y = \varphi(x, c_1, c_2,..., c_n)$ или $\Phi(x, y, c_1, c_2,..., c_n) = 0$ - общий интеграл уравнения;

б) общее решение дифференциального уравнения *n*-го порядка содержит *n* произвольных постоянных и имеет вид $y = \varphi(x, 1, 2, 3, ...n)$ или $\Phi(x, y, 1, 2, 3, ...n) = 0$ - общий интеграл уравнения;

в) общее решение дифференциального уравнения *n*-го порядка содержит *n* произвольных постоянных $c_1, c_2,..., c_n$ и имеет вид $y = \varphi(x, c_1, c_2,..., c_n)$ или $\Phi(x, y, c_1, c_2,..., c_n) = 0$ - общий интеграл уравнения.

86 Вставьте пропущенное слово:

«Условие $y(x_0) = y_0$ или $y = y_0 \Big|_{x = x_0}$ называется ______________*условием»* (*начальным*).

87 Установите соответствие между формулами и названиями ДУ

1$y' + p(x) * y = q(x) * y^n$ $n \in R, n \neq 0, n \neq 1$	а) линейное дифференциальное уравнение первого порядка;
2 $y' + p(x) * y = q(x)$ где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные;	б) уравнение Бернулли;
3 $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$, если $P(kx, ky) \equiv k^n P(x, y), \quad Q(kx, ky) \equiv k^n Q(x, y)$;	в) дифференциальное уравнение второго порядка, разрешенное относительно старшей производной;
4 $y'' = f(x; y; y')$;	г) однородное дифференциальное уравнение первого порядка;
5 $y^{(n)} = f(x)$.	д) дифференциальное уравнение допускающее понижение порядка.

88 Вставьте пропущенные слова:

«Дифференциальное уравнение вида: $P(x) \cdot dx + Q(y) \cdot dy = 0$ называют уравнением с ________ _____________*»* (*разделенными переменными*).

89 Вставьте пропущенное слово:

«Дифференциальное уравнение $y' = f(x;y)$ называется____________, если функция $f(x;y)$ есть однородная функция нулевого порядка» (однородным).

90 Выберите правильный ответ:
а) общим решением ДУ первого порядка называется любая функция $y = \varphi(x;c)$;
б) общим решением ДУ первого порядка называется функция $y = \varphi(x;c)$ содержащая одну произвольную постоянную и удовлетворяющая условиям: функция $\varphi(x;c)$, является решением ДУ при любом значении c;
в) общим решением ДУ первого порядка называется функция $y = \varphi(x;c)$ содержащая одну произвольную постоянную и удовлетворяющая условиям:

1функция $\varphi(x;c)$, является решением ДУ при каждом фиксированном значении c.

2 каково бы ни было начальное условие, можно найти такое значение постоянной $c = c_0$, что функция $y = \varphi(x;c_0)$ удовлетворяет данному начальному условию.

91 Выберите правильный ответ:
а) простейшим дифференциальным уравнением *n*-го порядка является уравнение $y^{(n)} = f(x, y)$ и его общее решение можно получить с помощью *n* интегрирований;
б) **простейшим дифференциальным уравнением *n*-го порядка является уравнение $y^{(n)} = f(x)$ и его общее решение можно получить с помощью *n* интегрирований;**
в) простейшим дифференциальным уравнением *n*-го порядка является уравнение
$y^{(n)} = f(x)$ и его общее решение можно получить с помощью $n + 1$ интегрирование.

92 Выберите правильный ответ:
а) решение ДУ $y'' = f(x; y; y')$ записанные в виде $\Phi(x; y; c_1;c_2) = 0$,
$\Phi(x; y; c_1^0;c_2^0) = 0$, называются общим и частным интегралом соответственно;
б) решение ДУ $y' = f(x; y;)$ записанные в виде $\Phi(x; y; c_1;c_2) = 0$, $\Phi(x; y; c_1^0; c_2^0) = 0$, называются общим и частным интегралом соответственно;
в) решение ДУ $y'' = f(x; y; y')$ записанные в виде $y = f(x;c_1;c_2)$, $y = f(x; c_1^0; c_2^0)$, называются общим и частным интегралом соответственно.

93, Выберите правильный ответ:
а) уравнение вида $P(x;y)\,dx + Q(x;y)dy = 0$ называется уравнением в полных дифференциалах, если его левая часть полный дифференциал некоторой функции $u(x; y)$, т.е. $P(x; y)dx + Q(x; y)\,dy = du\,(x; y)$;
б) уравнение вида $P(x;y)dx + Q(x;y)dy = 0$ называется уравнением с разделяющимися переменными, если его левая часть полный дифференциал некоторой функции $u(x; y)$, т.е. $P(x; y)dx + Q(x; y)\,dy = du\,(x; y)$;
в) уравнение вида $P(x;y)dx + Q(x;y)dy = 0$ называется уравнением в полных дифференциалах, если его левая часть есть частный дифференциал некоторой функции $u(x; y)$, т.е. $P(x; y)dx + Q(x; y)\,dy = u\,(x; y)$.

94 Выберите правильный ответ:
а) решением дифференциального уравнения называется число, которое при подстановке в уравнение обращает его в тождество;
б) решением дифференциального уравнения называется функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество;
в) решением дифференциального уравнения называется набор чисел $(x_1, x_2, \ldots x_n)$, который при подстановке в уравнение обращает его в тождество.

95 Выберите правильный ответ:
а) количество переменных, входящих в дифференциальное уравнение, называют *порядком* этого *дифференциального уравнения;*
б) порядок наивысшей производной, входящей в дифференциальное уравнение, называется *порядком* этого *дифференциального уравнения;*
в) порядок наименьшей производной, входящей в дифференциальное уравнение, называется *порядком* этого *дифференциального уравнения.*

96 Выберите правильный ответ:
а) общее решения (интегралы) получаются из частного, когда постоянным $c_1, c_2, \ldots, c_n$ придают конкретные числовые значения;
б) частные решения (интегралы) и общее решение не связаны между собой;
в) частные решения (интегралы) получаются из общего, когда постоянным $c_1, c_2, \ldots, c_n$ придают конкретные числовые значения.

97 Вставьте пропущенные слова:

«В противовес общему решению каждое конкретное решение, т. е. каждая конкретная функция, удовлетворяющая данному дифференциальному уравнению и не зависящая от произвольных постоянных, называется *частным решением,* или___________ ____________» (*частным интегралом*)

98 Вставьте пропущенные слова:

«Уравнение вида $P_1(x)\cdot Q_1(y)\cdot dx + P_2(x)\cdot Q_2(y)\cdot dy = 0$ называется уравнением с _______________ __________________.» (*разделяющимися переменными*)

99 Вставьте пропущенное слово:

«Уравнение $P(x;y)dx + Q(x;y)dy = 0$ будет ______________, если $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ – однородные функции одинакового порядка, т.е. функциями, для которых при любом k выполняются тождества: $P(kx,ky) \equiv k^n P(x,y), \quad Q(kx,ky) \equiv k^n Q(x,y)$» (однородным).

100 Выберите правильный ответ:

а) теорема (задачи Коши). Если в уравнении $y' = f(x;y)$ функция $f(x; y)$ непрерывна в некоторой области D, то существует единственное решение $y = \varphi(x)$ этого уравнения;

б) теорема (решения задачи Коши). Если в уравнении $y' = f(x;y)$ функция $f(x; y)$ и ее частная производная $f'_y = (x; y)$ непрерывны в некоторой области D, содержащей точку $(x_0; y_0)$, то существует бесчисленное множество решений $y = \varphi(x)$ этого уравнения;

в) теорема (существования и единственности решения задачи Коши). Если в уравнении $y' = f(x;y)$ функция $f(x; y)$ и ее частная производная $f'_y = (x; y)$ непрерывны в некоторой области D, содержащей точку $(x_0; y_0)$, то существует единственное решение $y = \varphi(x)$ этого уравнения, удовлетворяющее начальному условия.

101 Установите соответствие между формулами и методом решения ДУ

1 $y' + p(x) * y = q(x) * y^n \quad n \in R, n \neq 0, n \neq 1$	а) сделаем подстановку $y = u*v$, где $u = u(x)$, $v = v(x)$ - неизвестные функции от x;
2 $y' + p(x) * y = q(x)$ где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные	б) в общем случае, разделив уравнение на $y^n \neq 0$ и сделаем подстановку $y = u*v$, где $u = u(x)$, $v = v(x)$ - неизвестные функции от x;
3 $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$, если $P(kx,ky) \equiv k^n P(x,y), \quad Q(kx,ky) \equiv k^n Q(x,y)$	в) решение находим в виде $У = y_{oo} + \overline{y}$
4 $y'' = f(y; y')$	г) сделаем подстановку $y = u*x$, где $u = u(x)$ – неизвестная функция;
5 $y^{(n)} = f(x)$.	д) интегрируем обе части уравнения несколько раз .

102 Выберите правильный ответ:

а) ДУ второго порядка в общем случае записывается в виде $y'' = f(x; y; y')$ или, если это возможно, в виде, разрешенном относительно старшей производной: $F(x; y; y'; y'') = 0$;

б) ДУ второго порядка в общем случае записывается в виде $F(x; y; y'; y'') = 0$ или, если это возможно, в виде, разрешенном относительно старшей производной: $y'' = f(x; y; y')$;

в) ДУ второго порядка в общем случае записывается в виде $F(y'; y'') = 0$ или, если это возможно, в виде, разрешенном относительно старшей производной: $y'' = f(y')$.

103 Выберите правильный ответ:

а) уравнение $k^2 + pk + q = 0$, найденное из решения $y = e^{kx}$, где k – постоянная, называют характеристическим уравнением для дифференциального уравнения $y'' + py' + qy = 0$;

б) уравнение $k^2 + pk + qk = 0$, найденное из решения $y = e^{kx}$, где k – постоянная, называют характеристическим уравнением для дифференциального уравнения $y'' + py' + qy = 0$;

в) уравнение $k^2 + pk + q = 0$, найденное из решения $y = e^{kx}$, где k – постоянная, называют характеристическим уравнением для дифференциального уравнения $y' + py = 0$.

104 Выберите правильный ответ:

а) теорема: для того чтобы $\Delta = P(x; y)dx + Q(x; y)dy$, где функции $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ и их частные производные $\partial P/\partial y$ и $\partial Q/\partial x$ непрерывны в некоторой области D плоскости Oxy, было полным дифференциалом, необходимо и достаточно выполнение условия $\partial P/\partial y = \partial Q/\partial x$;

б) теорема: для того чтобы $\Delta = P(x; y)dx + Q(x; y)dy$, где функции $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ и их частные производные $\partial P/\partial x$ и $\partial Q/\partial y$ непрерывны в некоторой области D плоскости Oxy, было полным дифференциалом, необходимо и достаточно выполнение условия $\partial P/\partial x = \partial Q/\partial y$;
в) теорема: для того чтобы $\Delta = P(x; y)dx + Q(x; y)dy$, где функции $P(x; y)$ и $Q(x; y)$ и их частные производные $\partial P/\partial y$ и $\partial Q/\partial x$ непрерывны в некоторой области D плоскости Oxy, было полным дифференциалом, необходимо и достаточно выполнение условия $\partial P/\partial y \neq \partial Q/\partial x$.

105 Выберите правильный ответ:
а) значение аргумента, удовлетворяющее данному дифференциальному уравнению, называется его *решением,* или *интегралом;*
б) значение аргумента, при котором $y = 0$, называется его *решением,* или *интегралом;*
в) функция, удовлетворяющая данному дифференциальному уравнению, называется его *решением,* или *интегралом.*

106 Выберите правильный ответ:
а) процесс отыскания решения ДУ называется его *дифференцированием,* а график решения ДУ – *интегральной кривой;*
б) процесс отыскания решения ДУ называется его *интегрированием,* а график решения ДУ – *интегральной кривой;*
в) процесс отыскания решения ДУ называется его *интегрированием,* а график ДУ – *интегральной кривой.*

107 Выберите правильный ответ:
а) дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае можно записать в виде $F(x; y; y') = 0$ или $y' = f(x; y)$ - разрешенным относительно производной;
б) дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае можно записать в виде $y' = f(x; y)$ или $F(x; y; y') = 0$ - разрешенным относительно производной;
в) дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае можно записать в виде $F(x; y; y'') = 0$ или $y'' = f(x; y)$ - разрешенным относительно производной.

108 Вставьте пропущенное слово:
«__________ __________ ДУ первого порядка называется любая функция $y = \varphi(x;c_0)$, полученная из общего решения $y = \varphi(x;c)$ при конкретном значении постоянной $c = c_0$.» **(**Частым решением или интнгралом**)**

109 Вставьте пропущенные слова:
«Уравнение вида $\int \frac{P_1(x)}{P_2(x)}dx + \int \frac{Q_2(y)}{Q_1(y)}dy = C$ называется _____________ ____________» (общим интегралом).

110 Вставьте пропущенные слова:
«Дифференциальное уравнение первого порядка называется____________, если его можно записать в виде $y' + p(x) * y = q(x)$ где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные» (линейным).

111 Установите соответствие между корнями k_1 и k_2 соответственного характеристического уравнения и **решением** уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$

1 если корни k_1 и k_2 уравнения $k^2 + pk + q=0$ действительны и различны, то общее решение находится по формуле:	а) $y_{oo} = C_1e^{k_1x} + Ce^{k_2x}$
2 если корни k_1 и k_2 уравнения $k^2 + pk + q=0$ действительные и равные, то общее решение находится по формуле:	б) $y_{oo} = e^{\alpha x}(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$
3 если корни уравнения $k^2 + pk + q=0$ комплексные, т.е. $k_1 = \alpha + \beta i$, $k_2 = \alpha - \beta i$, где i - мнимая единица, то общее решение находится по формуле:	в) $y_{oo} = C_1e^{k_1x} + C_2x * e^{k_2x}$
	г) $y_{oo} = C_1xe^{k_1x} + C_2x * e^{k_2x}$

112 Выберите правильный ответ:

а) общим решением $y' = f(x; y;)$ называется функция $y = \varphi(x;c_1;c_2)$, где c_1 *и* c_2 – не зависящие от x произвольные постоянные, удовлетворяющая условиям: существуют единственные значения постоянных $c_1 = c_1^0$ *и* $c_2 = c_2^0$ такие, что функция $y = \varphi(x; c_1^0; c_2^0)$ является решением уравнения;

б) общим решением $y'' = f(x; y; y')$ называется функция $y = \varphi(x;c_1;c_2)$, где c_1 и c_2 – не зависящие от x произвольные постоянные, удовлетворяющая условиям:
1 $\varphi(x;c_1;c_2)$ является решением ДУ для каждого фиксированного значения c_1 и c_2.
2 Каковы бы ни были начальные условия $y\big|_{x=x_0} = y_0$, $y'\big|_{x=x_0} = y'_0$, существуют единственные значения постоянных $c_1 = c_1^0$ и $c_2 = c_2^0$ такие, что функция $y = \varphi(x; c_1^0; c_2^0)$ является решением уравнения и удовлетворяет начальным условиям;
в) общим решением $y'' = f(x; y; y')$ называется функция $y = \varphi(x;c_1;c_2)$, где c_1 *и* c_2 – не зависящие от x произвольные постоянные.

113 Выберите правильный ответ:
а) уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$ называют линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами;
б) уравнение вида $y' + py = 0$ называют линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами;
в) уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$ называют линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

114 Выберите правильный ответ:
а) уравнение вида $y = x*\varphi(y') + \psi(y')$, где φ и ψ - известные функции от $y' = \dfrac{dy}{dx}$ называется уравнением Лагранжа, решаем введением вспомогательного параметра, положив $y' = p$;
б) уравнение вида $y = \varphi(y') + \psi(y')$, где φ *и* ψ - известные функции от $y' = \dfrac{dy}{dx}$ называется уравнением Лагранжа, решаем введением вспомогательного параметра, положив $y' = p$;
в) уравнение вида $y = x*\varphi(y') + \psi(y')$, где φ *и* ψ - известные функции от y называется уравнением Лагранжа, решаем введением вспомогательного параметра , положив $y = p$.

115 Выберите правильный ответ:
а) решением уравнения $y' = f(x)$ является функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $f(x)$;
б) решением уравнения $y = f(x)$ является функция $y' = F(x)$ первообразная для функции $f(x)$;
в) решением уравнения $y' = f(x)$ является значение x при котором $f(x) = 0$.

116 Выберите правильный ответ:
а) интегрирование ДУ в общем случае приводит к бесконечному множеству решений (отличающихся друг от друга постоянными величинами);
б) дифференцирование ДУ в общем случае приводит к бесконечному множеству решений (отличающихся друг от друга постоянными величинами);
в) интегрирование ДУ в общем случае приводит к единственному решению.

117 Вставьте пропущенные слова:
«С геометрической точки зрения $y = \varphi(x;c)$ есть _________ _________ __________на плоскости Oxy; частное решение $y = \varphi(x;c_0)$ – одна кривая из этого семейства, проходящая через точку $(x_0;y_0)$.» (семейство или множество интегральных кривых)

118 Вставьте пропущенные слова:
«Функция $f(x;y)$ называется __________ _____________n-го порядка (измерения), если при умножении каждого ее аргумента на произвольный множитель λ вся функция умножится на λn, т.е. $f(\lambda *x; \lambda *y) = \lambda^n *f(x;y)$» (однородной функцией).

119 Вставьте пропущенные слова:
«Уравнение вида $y' + p(x) *y = q(x) *y^n$ $n \in R, n \neq 0, n \neq 1$ называется __________ _________» (уравнение Бернулли).

120 Выберите правильный ответ:

а) Решение ОДУ $y' + p(x) * y = q(x)$, где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные находим в виде произведения двух функций, т.е. с помощью подстановки $y = u*v$, где $u = u(x)$, $v = v(x)$ - неизвестные функции от x;
б) Решение ЛДУ $y' + p(x) * y = q(x)$, где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные находим в виде произведения двух функций, т.е. с помощью подстановки $y = u*x$, где $u = u(x)$ - неизвестная функции от x;
в) Решение ЛДУ $y' + p(x) * y = q(x)$, где $p(x)$ и $q(x)$ – заданные функции, в частности – постоянные находим в виде произведения двух функций, т.е. с помощью подстановки $y = u*v$, где $u = u(x)$, $v = v(x)$ - неизвестные функции от x, причем одна из них произвольна, но не равна нулю.

121 Установите соответствие между правой частью уравнения $y'' + py' + qy = f(x)$ и частным решением $\overline{y}$

1 если $f(x) = P_n(x) * e^{sx}$, где $P_n(x)$ многочлен n – ой степени, то $\overline{y}$ равно:	а) $\overline{y} = Q_n(x) * x^r * e^{sx}$, где $Q_n(x)$ - многочлен n – ой степени, записанный в общем виде, r степень кратности числа s и корней соответственного характеристического уравнения;
2 если $f(x) = (U_n(x) * \cos x + Q_m(x) * \sin x)e^{sx}$, где $U_n(x)$ - многочлен n – ой степени, $Q_m(x)$ - многочлен m – ой степени, то $\overline{y}$ равно:	б) $\overline{y} = Q_n(x) * x^r * e^{sx} +$ $+ (M_l(x) * \cos x + G_l(x) * \sin x) * x^r e^{sx}$
3 если $f(x) = P_n(x) * e^{sx} + (U_k(x) * \cos x + Q_m(x) * \sin x)e^{sx}$, то $\overline{y}$ равно:	в) $\overline{y} = (M_l(x) * \cos x + G_l(x) * \sin x) * x^r e^{sx}$, где $M_l(x)$ и $G_l(x)$ многочлен l – ой степени (l = НОК(n, m)), записанные в общем виде, r степень кратности числа s и корней соответственного характеристического уравнения;

122 Выберите правильный ответ:
а) любое решение $y = \varphi(x; c_1^0; c_2^0)$ уравнения, называется частным решением;
б) всякое решение $y = \varphi(x; c_1^0; c_2^0)$ уравнения, получающееся из общего решения $y = \varphi(x; c_1; c_2)$ при конкретных значениях постоянных $c_1 = c_1^0$ и $c_2 = c_2^0$, называется частным решением;
в) всякое решение $y = \varphi(x; c_1^0; c_2^0)$ уравнения, получающееся из частного решения $y = \varphi(x; c_1; c_2)$ при конкретных значениях постоянных $c_1 = c_1^0$ и $c_2 = c_2^0$, называется общим решением.

123 Выберите правильный ответ:
а) уравнение вида $y'' + py' + qy = f(x)$ называют линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью;
б) уравнение вида $y' + py = f(x)$ называют линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью;
в) уравнение вида $y'' + py' + qy = 0$ называют линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

124 Выберите правильный ответ:
а) уравнение вида $y = x*y' + \psi(y')$ *называется* уравнением Клеро, решаем введением вспомогательного параметра, положив $y' = p$;
б) уравнение вида $y = y' + \psi(y')$ *называется* уравнением Клеро, решаем введением вспомогательного параметра, положив $y' = p$;
в) уравнение вида $y = x*y' + \psi(y)$ называется уравнением Клеро, решаем введением вспомогательного параметра, положив $y = p$.

125 Укажите верные утверждения, касающиеся достаточных условий существования или отсутствия точек экстремумов функции $z = f(x;y)$ (далее: $M_0(x_0,y_0)$ – стационарная точка функции,

$$A = f'_{xx}(M_0),\ \Delta = \begin{vmatrix} f''_{xx}(M_0) & f''_{xy}(M_0) \\ f''_{xy}(M_0) & f''_{yy}(M_0) \end{vmatrix})$$

a) если $\Delta > 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 максимум
b) если $\Delta > 0$ и $A > 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 минимум (50%)
c) если $\Delta = 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 экстремум
d) если $\Delta < 0$, то $z = f(x,y)$ в точке M_0 экстремумов нет
e) если $\Delta > 0$ и $A < 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 максимум (50%)

А.1 Вопросы для собеседования

Раздел Линейная алгебра

1. Матрицы. Виды матриц. Равенство матриц.
2. Матрицы действия над матрицами.
3. Определитель матрицы. Свойства определителей.
4. Транспонирование определителя свойства определителей.
5. Определитель третьего порядка. Способы его вычисления.
6. Разложение определителя третьего порядка по элементам строки (столбца). Миноры и алгебраические дополнения.
7. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Матрицы. Ранг матрицы.
9. Определитель матрицы n-ого порядка
10. Решение систем линейных уравнений. Формулы. Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
12. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.
13. Линейная однородная система n - уравнений с n – неизвестными.
14. Продуктивность неотрицательных матриц.
15. Модель многоотраслевой, экономики Леонтьева.
16. Продуктивные модели Леонтьева.
17. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева.
18. Система m -линейных уравнений с n - переменными. Теорема Кронекера -Капелли.
19. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
20. Проекция вектора на ось.
21. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Угол между векторами.
22. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости.
23. n – переменный вектор и векторное пространство.
24. Размерность и базис векторного пространства.
25. Переход к новому базису. Эвклидово пространство.
26. Линейные операторы.
27. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
28. Квадратичные формы.
29. Понятие об уравнении линии. Общее уравнение прямой.
30. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках.
31. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
32. Уравнение прямой, проходящей через точку с заданным угловым коэффициентом.
33. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
34. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности о двух прямых.
35. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
36. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
37. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности.
38. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению
39. Каноническое уравнение гиперболы. Равносторонняя гипербола.
40. Каноническое уравнение параболы.

41. Поверхности второго порядка.
42. Каноническое уравнение эллипсоида, параболоида, гиперболоида.
43. Квадратичные формы

Вопросы для собеседования раздел «Математический анализ»

1. Понятие множества.
2. Постоянные и переменные величины. Определение функции. Область определения функции. Способы задания.
3. Понятие функции. Основные свойства функции
4. Элементарные функции. Классификация функций. Преобразование графиков.
5. Числовые последовательности. Классификация последовательностей
6. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательности.
7. Предел функции в точке. Односторонние пределы функции в точке.
8. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
9. Предел функции в бесконечности.
10. Основные теоремы о пределах функции.
11. Первые и второй замечательные пределы.
12. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$, ∞/∞, $0*\infty$, $\infty-\infty$, 0^0, 1^∞, ∞^0.
13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.
14. Комплексные числа Исходные определения. Геометрическое изображение комплексных чисел. Комплексная плоскость.
15. Основные действия над комплексными числами.
16. Возведение комплексного числа в степень.
17. Извлечение корня из комплексного числа.
18. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа.
19. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции: ее геометрический и механический смысл.
20. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной неявно.
21. Производная степенно-показательной функции. Производная функции заданной параметрически.
22. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
23. Дифференциал функции: его геометрический смысл.
24. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма).
25. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ролля).
26. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Лагранжа).
27. Правило Лопиталя (применение производной к вычислению пределов).
28. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций
29. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
30. Выпуклость функции. Точки перегиба.
31. Асимптоты графика функции.
32. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
33. Множества в n-мерном пространстве.
34. Функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных.
35. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций.
36. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
37. Частные производные функции нескольких переменных.
38. Дифференциал функции нескольких переменных.
39. Дифференцирование неявных и сложных функций.
40. Производная по направлению. Градиент.
41. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
42. Экстремумы функции двух переменных.
43. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.
44. Неопределенный интеграл, его свойства.
45. Таблица основных интегралов.
46. Интегрирование заменой переменной.
47. Интегрирование по частям.
48. Интегрирование рациональных дробей.

49. Интегрирование тригонометрических функций: $\int R(\sin x, \cos x)dx$

50. Интегрирование некоторых видов иррациональностей: $\int R(x, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}})dx$, $\int R(x, \sqrt[m]{ax^2+bx+c})dx$

51. Определенный интеграл, его свойства. Криволинейная трапеция.
52. Формула Ньютона – Лейбница.
53. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям.
54. Приближенное вычисление определенных интегралов.
55. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур, объемов тел.
56. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
57. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
58. Несобственные интегралы от разрывных функций.
59. Дифференциальные уравнения (общие понятия). Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
60. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Изоклины.
61. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
62. Задачи Коши.
63. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.
64. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
65. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.
66. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
67. Уравнение Бернулли.
68. Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Задача Коши.
69. Понятия о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
70. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-го порядка.
71. Дифференциальные уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
72. Дифференциальные уравнения второго порядка, приводимые к уравнения первого порядка.
73. Однородные линейные уравнения (определения и общие свойства).
74. Однородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
75. Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
76. Понятие числового ряда. Сумма ряда, частичная сумма, остаток ряда,
77. Сходимость и расходимость числового ряда.
78. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящих рядов.
79. Признаки сравнения рядов. Эталонные ряды.
80. Ряды с положительными членами. Признак Даламбера и Коши.
81. Интегральный признак Коши - Маклорена.
82. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
83. Абсолютная и условная сходимость.
84. Ряды с комплексными членами.
85. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.
86. Радиус сходимости. Интервал сходимости. Область сходимости.
87. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.
88. Ряды Тейлора и Маклорена.

Блок В - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

В.0 Варианты заданий на выполнение контрольных работ представлены в методических указаниях.

В.1 Тестовые задания практических работ для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»

Раздел Линейная алгебра

1. Выберите правильный ответ: Дана матрица полных затрат $S=\begin{pmatrix}1{,}125 & 0{,}125\\ 0{,}125 & 1{,}125\end{pmatrix}$ и вектор конечного продукта $Y=\begin{pmatrix}80\\80\end{pmatrix}$. Найти компоненты x_1, x_2 вектора валового выпуска $X=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}$.

a) $X=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1{,}125 & 0{,}125\\ 0{,}125 & 1{,}125\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}80\\80\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}100\\100\end{pmatrix}$

b) $X=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1{,}125 & 0{,}125\\ 0{,}125 & 1{,}125\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}80\\80\end{pmatrix}^{-1}=\begin{pmatrix}230 & 450\\ 120 & 100\end{pmatrix}$

c) $X=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1{,}125 & 0{,}125\\ 0{,}125 & 1{,}125\end{pmatrix}^{-1}*\begin{pmatrix}80\\80\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}540\\540\end{pmatrix}$

2. Выберите правильный ответ: Дана матрица прямых затрат $A=\begin{pmatrix}0{,}1 & 0{,}5\\ 0{,}2 & 0{,}3\end{pmatrix}$ и вектор валового выпуска $X=\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}$. Найти компоненты y_1, y_2 вектора конечного продукта $Y=\begin{pmatrix}y_1\\y_2\end{pmatrix}$:

a) $Y=\begin{pmatrix}y_1\\y_2\end{pmatrix}=(E-A)*\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0{,}9 & -0{,}5\\ -0{,}2 & 0{,}7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}270\\470\end{pmatrix}$

b) $Y=\begin{pmatrix}y_1\\y_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0{,}1 & 0{,}5\\ 0{,}2 & 0{,}3\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}530\\430\end{pmatrix}$

c) $Y=\begin{pmatrix}y_1\\y_2\end{pmatrix}=(E-A)^{-1}*\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0{,}9 & 0{,}5\\ 0{,}2 & 0{,}7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}800\\900\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}270\\470\end{pmatrix}$

3. Выберите правильный ответ: Дана матрица прямых затрат $A=\begin{pmatrix}0.1 & 0.5\\ 0.3 & 0.2\end{pmatrix}$.

Найти: а) вектор валовой продукции X для обеспечения выпуска конечной продукции $Y=\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}$

a) $X=(E-A)^{-1}*\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}=(1/0.57)*\begin{pmatrix}0.8 & 0.5\\ 0.3 & 0.9\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1.4 & 0.9\\ 0.5 & 1.6\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1010\\1000\end{pmatrix}$

b) $X=(E-A)^{-1}=0.57*\begin{pmatrix}0.1 & 0.5\\ 0.3 & 0.2\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0.2 & 0.9\\ 0.5 & 0.4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}400\\500\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}330\\220\end{pmatrix}$

c) $X=E$

4. Выберите правильный ответ: Фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составляет 15 млн усл. ед. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 80%, второго – на 55%. В результате суммарная прибыль должна вырасти в 2 раза. Тогда прибыль в минувшем году можно посчитать:

a) $A*X=B$ т.е. $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 0{,}8 & 0{,}55\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}15\\30\end{pmatrix}$

b) $X=A/B$ т.е. $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 0{,}8 & 0{,}55\end{pmatrix}\div\begin{pmatrix}15\\30\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}$

c) $A*X=B$ т.е. $\begin{pmatrix}1 & 1\\ 1{,}8 & 1{,}55\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}x_1\\x_2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}15\\30\end{pmatrix}$

5. ***Выберите правильный ответ:*** В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ед.:

Отрасль	Потребление	Конечный

				продукт
		Промышленность	Сельское хозяйство	
Производство	Промышленность	0,3	0,2	300
	Сельское хозяйство	0,15	0,1	100

Тогда матрица полных затрат равна:

a) $S=(E-A)^{-1}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1,5 & 0,33\\ 0,25 & 1,17\end{pmatrix}$ b) $S=(E-A)^{-1}=0,6\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0,54 & 0,12\\ 0,09 & 0,42\end{pmatrix}$

c) $S=E-A=\begin{pmatrix}0,7 & -0,8\\ -0,15 & 0,9\end{pmatrix}$

6. Выберите правильный ответ: В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ед.:

Отрасль		Потребление		Конечный продукт
		Промышленность	Сельское хозяйство	
Производство	Промышленность	0,3	0,2	300
	Сельское хозяйство	0,15	0,1	100

Вычислить вектор валового продукта X:

a) $X=(E-A)^{-1}\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1,5 & 0,33\\ 0,25 & 1,17\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}483\\ 192\end{pmatrix}$.

b) $X=(E-A)^{-1}=0,6\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0,54 & 0,12\\ 0,09 & 0,42\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}174\\ 69\end{pmatrix}$.

c) $X=E-A=\begin{pmatrix}0,7 & -0,8\\ -0,15 & 0,9\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}130\\ 45\end{pmatrix}$.

7. Выберите правильный ответ: Валовые продукты отраслей, межотраслевые поставки, а так же чистая продукция отраслей, приведены в таблице (в усл. ден.ед). Необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на 20%, а промышленности на 10%.

Отрасль		Потребление		Конечный продукт	Валовой продукт
		Промышленость	Сельское хозяйство		
Производство	Промышленость	144,9	38,4	300	483
	Сельское хозяйство	72,5	19,2	100	192
Чистая продукция		265,6	134,4		
Валовая продукция		483	192		

Вычислить вектор продукции:

a) $X=(E-A)^{-1}\begin{pmatrix}300*1,1\\ 100*1,2\end{pmatrix}=\frac{1}{6}\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300*1,1\\ 100*1,2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1,5 & 0,33\\ 0,25 & 1,17\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300*1,1\\ 100*1,2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}534,6\\ 221,9\end{pmatrix}$.

b) $X=(E-A)^{-1}=0,6\begin{pmatrix}0,9 & 0,2\\ 0,15 & 0,7\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300*1,1\\ 100*1,2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0,54 & 0,12\\ 0,09 & 0,42\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}330\\ 120\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}192,6\\ 80,1\end{pmatrix}$.

c) $X=E-A=\begin{pmatrix}0,7 & -0,8\\ -0,15 & 0,9\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}300*1,1\\ 100*1,2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}135\\ 58,5\end{pmatrix}$.$-A=\begin{pmatrix}0.9 & -0.5\\ -0.3 & 0.8\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}400\\ 500\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}110\\ 280\end{pmatrix}$

8. Выберите правильный ответ:

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 5\\ 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}2 & 1 & 0\\ 4 & 3 & 0\end{pmatrix}$. Выяснить, какие из следующих операций можно выполнить:

1) $A + B$; 2) $A^m + B$; 3) $A + B^m$; 4) AB; 5) BA; 6) $A^m B$; 7) AB^m 8) $A^m B^m$; 9)$B^m A^m$.

a) 6; 7; 8; 9. **b) 4; 6; 9** c) 4; 5;

9. Выберите правильный ответ:

a) Выполнить действие *A*-*λE* возможно, если матрица $A=\begin{pmatrix}3 & 4\\ 2 & 1\end{pmatrix}$ и матрица $E=\begin{pmatrix}1\\ 1\end{pmatrix}$

b) Выполнить действие *A*-*λE* возможно, если матрица $A=\begin{pmatrix}3 & 4\\ 2 & 1\end{pmatrix}$ и матрица $E=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$

c) Выполнить действие *A*-*λE* возможно, если матрица $A=\begin{pmatrix}3\\ 4\end{pmatrix}$ и матрица $E=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$

10. Выберите правильный ответ:

a) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}5 & 6\\ 7 & 8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1*5+3*6 & 2*5+4*6\\ 1*7+3*8 & 2*7+4*8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}23 & 34\\ 31 & 46\end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}5 & 6\\ 7 & 8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1*5+2*7 & 1*6+2*8\\ 3*5+4*7 & 3*6+4*8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}19 & 22\\ 43 & 50\end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}5 & 6\\ 7 & 8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1*5 & 2*6\\ 3*7 & 4*8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5 & 12\\ 21 & 32\end{pmatrix}$

11. Выберите правильный ответ:

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида …

a) $\begin{pmatrix}2 & 1\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix}1 & 4 & 0\\ 2 & 7 & 5\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix}2 & 1\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}2 & 9\end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix}5 & 0\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ **e)** $\begin{pmatrix}2 & 1\\ 3 & 4\end{pmatrix}*\begin{pmatrix}4 & 0 & 1\\ 2 & 3 & 1\end{pmatrix}$

12. Выберите правильный ответ:

Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}0 & 12\\ 3 & 2\end{pmatrix}$ $B=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 1 & 3\end{pmatrix}$ $C=\begin{pmatrix}-2 & 0\\ 3 & 1\end{pmatrix}$ Установите соответствие между двумя множествами

1.*A***B*

2.*A***C*

3. *B***C*

a) $\begin{pmatrix}2 & -4\\ -2 & 9\end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix}12 & 36\\ -1 & 12\end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix}6 & 3\\ 9 & 7\end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix}36 & 12\\ 0 & 2\end{pmatrix}$ e) $\begin{pmatrix}8 & 2\\ 7 & 3\end{pmatrix}$

13. Выберите правильный ответ:

a) Если *A*= $\begin{pmatrix}2 & 3\\ 1 & 5\end{pmatrix}$, *то* $|A| = 2*5-1*3=7$

b) Если *A*= $\begin{pmatrix}2 & 3\\ 1 & 5\end{pmatrix}$, *то* $|A| = 2*5+1*3=13$

c) Если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$, *то* $|A| = 1*3-2*5=-7$

14. Выберите правильный ответ:

a) Корнем уравнения $\begin{vmatrix} 2x+1 & 5 \\ x+5 & 2 \end{vmatrix} = 0$ является x = - 3

b) Корнем уравнения $\begin{vmatrix} 2x+1 & 5 \\ x+5 & 2 \end{vmatrix} = 0$ является x = - 23

c) Корнем уравнения $\begin{vmatrix} 2x+1 & 5 \\ x+5 & 2 \end{vmatrix} = 0$ является x = $\frac{5}{8}$

15. Выберите правильный ответ:

Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 2$.

Тогда определитель матрицы $\begin{vmatrix} 3a_{11} & -3a_{12} & 3a_{13} \\ a_{21} & -a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & -a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ *равен...*

a) 6 **b) -6** c) определить нельзя

16. Выберите правильный ответ:

Формула вычисления определителя матрицы $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит следующие произведения:

a) *dhc* b) *abc* c) *fhk*

17. Выберите правильный ответ:

Разложение определителя $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$ по элементам второй строки имеет вид…

a) $-\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ в) $b_2\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ **c)** $-b_2\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$

18. Выберите правильный ответ:

a) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ =0

b) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ =1*2*3+4*5*6=126

c) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ -не существует

19. Выберите правильный ответ: Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, равен

$a)\quad A_{32}=-\begin{vmatrix}1&3\\4&0\end{vmatrix}$ $\qquad b)\quad A_{32}=\begin{vmatrix}1&3\\4&0\end{vmatrix}$

$c)\quad A_{32}=-\begin{vmatrix}1&2\\1&2\end{vmatrix}$ $\qquad d)\quad A_{32}=\begin{vmatrix}1&3\\4&0\end{vmatrix}$

20. Выберите правильный ответ:

a) Если *A* = $\begin{pmatrix}3&1\\2&5\end{pmatrix}$, то A^{-1} = (1/13)*$\begin{pmatrix}5&-1\\-2&3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5/13&-1/13\\-2/13&3/13\end{pmatrix}$

b) Если *A* = $\begin{pmatrix}3&1\\2&5\end{pmatrix}$, то A^{-1} = (1/13)*$\begin{pmatrix}5&-2\\-1&3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5/13&-2/13\\-1/13&3/13\end{pmatrix}$

c) Если *A* = $\begin{pmatrix}3&1\\2&5\end{pmatrix}$, то A^{-1} = 13*$\begin{pmatrix}5&-1\\-2&3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5/13&-1/13\\-2/13&3/13\end{pmatrix}$

21. Выберите правильный ответ:

a) Если *A* = $\begin{pmatrix}1&2\\2&4\end{pmatrix}$, то A^{-1} = $\begin{pmatrix}4&-2\\-2&1\end{pmatrix}$

b) Если *A*=$\begin{pmatrix}1&2\\2&4\end{pmatrix}$, то A^{-1} = 0

c) Если *A*=$\begin{pmatrix}1&2\\2&4\end{pmatrix}$, то A^{-1} не существует

22. Выберите правильный ответ:

a) Если *A* = $\begin{pmatrix}2&1\\5&6\\4&3\end{pmatrix}$, то A^{-1}= $\begin{pmatrix}4&3\\5&6\\2&1\end{pmatrix}$

b) Если *A* = $\begin{pmatrix}2&1\\5&6\\4&3\end{pmatrix}$, то A^{-1}= $\begin{pmatrix}2&5&4\\1&6&3\end{pmatrix}$

c) Если *A* = $\begin{pmatrix}2&1\\5&6\\4&1\end{pmatrix}$, то A^{-1} не существует

23. Выберите правильный ответ:

a) Если *A* = $\begin{pmatrix}1&2&3\\2&4&6\\3&1&2\end{pmatrix}$, то ранг матрицы *r*(*A*)=2

b) Если *A*=$\begin{pmatrix}1&2&3\\2&4&6\\3&1&2\end{pmatrix}$, то ранг матрицы *r*(*A*)=3

c) Если *A*=$\begin{pmatrix}1&2&3\\2&4&6\\3&1&2\end{pmatrix}$, то ранг матрицы *r*(*A*)=3*3=9

24. Выберите правильный ответ:

a) Матрица $X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ является решением матричного уравнения $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

b) Для матичного уравнения $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ решение не указано

c) Матрица $X = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ является решением матричного уравнения $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

25. Выберите правильный ответ:

Расположить матрицы в порядке убывания их рангов:

1) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

a) 2; 1; 3; 4.
b) 1; 2; 3; 4.
c) 2; 3; 1; 4.

26. Выберите правильный ответ:

Выяснить, какие из проведенных ниже матриц имеют обратные:

1) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$

a) 4.
b) 4; 2.
c) 4; 2; 1.

27. Выберите правильный ответ:

Два магазина продают товары *A, B, C* сортов I, II, III. Примерное количество продаваемых ежедневно товаров представлено в таблице:

Сорт товара	Первый магазин			Второй магазин		
	A	*B*	*C*	*A*	*B*	*C*
I	300	220	180	200	150	100
II	120	100	120	200	100	130
III	50	40	45	30	40	50

Сколько товаров каждого сорта продают вместе оба магазина ежедневно каждого вида товаров?

a) $\boldsymbol{X_1 + X_2} = \begin{pmatrix} 500 & 370 & 280 \\ 320 & 200 & 250 \\ 80 & 80 & 95 \end{pmatrix}$

b) $X_1 + X_2 = (300+220 + 180 + 120 + \ldots +40 + 45) + (200 + 150 + \ldots 40 + 50) = 2175$

c) $X_1 + X_2 = \begin{pmatrix} 700 & 450 \\ 340 & 430 \\ 135 & 120 \end{pmatrix}$

28. Выберите правильный ответ:

Предприятие выпускает ежесуточно четыре вида изделий, основные показатели отражены в таблице:

Вид изделия	Количество изделий, ед.	Расход сырья, кг/изд.	Норма времени изготовления, ч/изд.	Цена изделия, ден. ед./ изд.
1	15	3	8	35
2	24	3	6	40
3	26	4	5	30

4	35	2	8	35

Тогда

a) (15 24 26 35) – матрица расхода сырья; (3 3 4 2) – матрица ассортимента; (8 6 5 8) – матрица затрат рабочего времени; (35 40 30 35) ценовая матрица.

b) **(15 24 26 35) – матрица ассортимента; (3 3 4 2) – матрица расхода сырья;**
(8 6 5 8) – матрица затрат рабочего времени; (35 40 30 35) ценовая матрица.

c) (15 24 26 35) – матрица затрат рабочего времени; (3 3 4 2) – матрица расхода сырья; (8 6 5 8) – матрица ассортимента; (35 40 30 35) ценовая матрица.

29. Выберите правильный ответ:

Предприятие выпускает ежесуточно четыре вида изделий, основные показатели отражены в таблице:

Вид изделия	Количество изделий, ед.	Расход сырья, кг/изд.	Норма времени изготовления, ч/изд.	Цена изделия, ден. ед./ изд.
1	20	3	4	20
2	30	3	5	40
3	30	4	4	40
4	40	2	4	50

После реконструкции количество изделий увеличится на 10 %

Норма времени изготовления уменьшится на 25 %

Цена изделия уменьшится на 10 %. Тогда

a) (30 40 40 50) – матрица ассортимента; (3 3 4 2) – матрица расхода сырья;
(3,75 4,75 3,75 3,75) – матрица затрат рабочего времени; (30 50 50 60) ценовая матрица.

b) **(22 33 33 44) – матрица ассортимента; (3 3 4 2) – матрица расхода сырья;**
(3 3,75 3 3) – матрица затрат рабочего времени; (18 36 36 45) ценовая матрица.

c) (15 24 26 35) – матрица затрат рабочего времени; (20 30 30 40) – матрица расхода сырья; (10 20 20 30) – матрица ассортимента; (20 40 40 50) ценовая матрица.

30. Выберите правильный ответ:

Каждый из трех цехов фабрики производит 4 вида продукции: *A, B, C, D*. Объемы ежедневного производства заданы таблицей:

Цех	Вид продукции			
	A	*B*	*C*	*D*
I	50	100	90	100
II	30	50	200	40
III	100	100	20	30

На производство единицы продукции *A, B, C, D* используются сахар соответственно в количестве 1кг, 1,3 кг, 0,5 кг, 1кг. Стоимость единицы выпускаемой продукции *A, B, C, D* равна соответственно 10, 15, 20, 15. Сколько сахара потребуется каждому цеху ежедневно можно определить:

a) $\begin{pmatrix} 50 & 100 & 90 & 100 \\ 30 & 50 & 200 & 40 \\ 100 & 100 & 20 & 30 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 1{,}3 \\ 0{,}5 \\ 1 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1{,}3 \\ 0{,}5 \\ 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 50 & 100 & 90 & 100 \\ 30 & 50 & 200 & 40 \\ 100 & 100 & 20 & 30 \end{pmatrix}$

c) определить нельзя

31. Выберите правильный ответ:

В некоторой отрасли *m* заводов выпускают *n* видов продукции. Матрица A_{m*n} задает объемы продукций на каждом заводе в первом квартале, матрица B_{m*n} — соответственно во вторам; (a_{ij}, b_{ij}) — объемы продукции j-го типа на i-м заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно; прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам задана матрицей:

$$D = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -5 \\ 5 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & -3 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Отрицательные элементы d_{ij} показывают, что на данном заводе i объем производства j-го продукта увеличился; положительные d_{ij}— уменьшился; нулевые d_{ij} — не изменился

b) Отрицательные элементы d_{ij} показывают, что на данном заводе i объем производства j-го **продукта уменьшился**; положительные d_{ij}—увеличился; нулевые d_{ij} — не изменился
c) Отрицательные элементы d_{ij} не говорят ни о чем, т.е. нет разницы положительные элемент или отрицательный

32. Выберите правильный ответ:
Предприятие производит *n* типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей
$A_{1*n.}$ = (100 2000 100). Цена реализации единицы *i-го* типа продукции в *j-м* регионе задана матрицей B_{n*k}, где *k*-число регионов, в которых реализуется продукция. $B_{3*4}=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ Найти *C* — матрицу выручки по регионам.

a) $\boldsymbol{C}$ **= (100 200** 100) * $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ = (600 1300 700 1300)

b) $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ *(100 200 100) = (600 1300 700 1300)

c) $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ *(100 200 100) = $\begin{pmatrix} 200 & 300 & 100 & 500 \\ 200 & 600 & 400 & 400 \\ 200 & 400 & 200 & 400 \end{pmatrix}$

33. Выберите правильный ответ:
Предприятие производит *n* типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей
$A_{1*n.}$ = (10 40 10 20). Цена реализации единицы *i-го* типа продукции в *j-м* регионе задана матрицей B_{n*k}, где *k*-число регионов, в которых реализуется продукция. $B_{3*4}=\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}$ Найти *C* — матрицу выручки по регионам.

a) Вычислить нельзя, т.к. нельзя перемножить данные матрицы

b) $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}$*(10 40 10 20) = (250 180 150)

c) $\boldsymbol{C}$ **= (10 40 10** 20) * $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}$= (250 180 150)

34. Выберите правильный ответ:
Предприятие производит 3 типа продукции, используя 4 вида ресурсов. Норма затрат ресурса *i* –го товара на производство единицы продукции *j*- го типа задана матрицей затрат $A_{4*3} = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$. Пусть предприятие

выпустило количество продукции каждого типа $X_{ij} = \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix}$. Определить матрицу полных затрат ресурсов каждого вида на производство всей продукции.

a) $B = \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 930 \\ 960 \\ 450 \\ 690 \end{pmatrix}$ **b)** $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 930 \\ 960 \\ 450 \\ 690 \end{pmatrix}$

c) $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 110 \end{pmatrix}$ выполнить умножение данных матриц – нельзя

35. Выберите правильный ответ:

Матрица полных затрат ресурсов каждого вида на производство всей продукции

$A = \begin{pmatrix} 160 \\ 210 \\ 130 \\ 240 \end{pmatrix}$. Стоимость каждого вида ресурсов в расчете на единицу –

$B = (10\ \ 20\ \ 10\ \ 10)$. Определить полную стоимость всех затраченных ресурсов:

a) $\boldsymbol{D} = (\mathbf{10}\ \ \mathbf{20}\ \ 10\ \ 10) * \begin{pmatrix} 160 \\ 210 \\ 130 \\ 240 \end{pmatrix} = 9500$ (ден. ед.)

b) $D = \begin{pmatrix} 160 \\ 210 \\ 130 \\ 240 \end{pmatrix} * (10\ \ 20\ \ 10\ \ 10) = \begin{pmatrix} 1600 & 3200 & 1600 & 1600 \\ 2100 & 4200 & 2100 & 2100 \\ 1300 & 2600 & 1300 & 1300 \\ 2400 & 4800 & 2400 & 2400 \end{pmatrix}$ (ден. ед.)

c) $D = (10\ \ 20\ \ 10\ \ 10) * \begin{pmatrix} 160 \\ 210 \\ 130 \\ 240 \end{pmatrix}$ - выполнить умножение невозможно, т.к. матрицы не подходят по размерам.

36. Выберите правильный ответ:

a) Произведение корней системы $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 2 \end{cases}$ равно $x_1 * x_2 = -1$

b) Произведение корней системы $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 2 \end{cases}$ **равно** $\boldsymbol{x_1 * x_2 = 1}$

c) Произведение корней системы $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = 2 \end{cases}$ равно $x_1 * x_2 = 1{,}25$

37. Выберите правильный ответ:

В системе уравнений $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$ базисными (несвободными) переменными можно считать…

a) x_1, x_2, x_3, x_4, x_5
b) x_4, x_5
c) x_5
d) x_1, x_2, x_3

38. Выберите правильный ответ:

Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Необходимые характеристики производства указаны в таблицах. Тогда определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья, можно виде:

Вид сырья	Расход сырья на единицу продукции (усл.ед.) по видам			Запас сырья (усл.ед) по вариантам
	1	2	3	1
1	5	3	4	2900
2	2	1	1	1000
3	3	2	2	1700

$a)\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2900 \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 1000 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1700 \end{cases}$ $b)\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2900 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1000 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 1700 \end{cases}$

$c)\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 2900 \\ 2x_1 - x_2 - 5x_3 = 1000 \\ 3x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 1700 \end{cases}$

39. Выберите правильный ответ:

Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Необходимые характеристики производства указаны в таблицах. Тогда балансовые соотношения при условии полного расхода запасов сырья каждого вида:

Вид сырья	Расход сырья на единицу продукции (усл.ед.) по видам			Запас сырья (усл.ед) по вариантам
	1	2	3	1
1	2	3	5	1700
2	4	3	1	1900
3	4	2	3	1700

a) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 1700 - \text{для первого вида } \textit{продукции} \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 1900 - \text{для первого вида } \textit{продукции} \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1700 - \text{для первого вида } \textit{продукции} \end{cases}$

b) $\begin{cases} \mathbf{2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 1700} - \text{по запасам сырья первого вида} \\ \mathbf{4x_1 + 3x_2} + x_3 = \mathbf{1900} - \text{по запасам сырья второго вида} \\ \mathbf{4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1700} - \text{по запасам сырья третьего вида} \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 1700 - \text{по запасам сырья первого вида} \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1900 - \text{по запасам сырья второго вида} \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 = 1700 - \text{по запасам сырья третьего вида} \end{cases}$

40. Выберите правильный ответ:

Вычислить собственные числа и собственные векторы матрицы: $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ можно составив характеристическое уравнение в виде:

a) $\begin{vmatrix} 2+\lambda & 2 \\ 1 & 3+\lambda \end{vmatrix} = 0$ **b)** $\begin{vmatrix} 2-\lambda & 2 \\ 1 & 3-\lambda \end{vmatrix} = 0$ c) $\begin{vmatrix} 2 & 2-\lambda \\ 1-\lambda & 3 \end{vmatrix} = 0$

41. Выберите правильный ответ:

Собственные числа матрицы: $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ равны:

a) $\lambda_1 = 2$, $\lambda_2 = 9$ – собственные числа.
b) $\lambda_1 = 1$, $\lambda_2 = 4$ – собственные числа.
c) действительных собственных чисел нет

42. Выберите правильный ответ:

Для решения системы $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 1700 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 1900 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1700 \end{cases}$ по формулам Крамера, Δ_1 равен:

a) 66
b) -6600
c) 6600

43. Выберите правильный ответ:

Цех выпускает изделия трех видов, для производства которых необходимо выполнить операции штамповки, сварки и окраски. Производственные мощности цеха позволяют в сутки выполнять эти операции общей трудоемкостью 40, 40 и 80 часов. Трудоемкость a_{ij}, $i, j = 1, 2, 3$, выполнения операции i для изделия j задается матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$

Если x, y, z– количества выпускаемых цехом изделий 1-го, 2-го и 3-го вида, то получаем следующую модель процесса:

a) $\begin{cases} 2x - 2y - z = 40; \\ x - 4y - z = 40; \\ x - 6y - 4z = 80. \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 2x + 2y + z = 40; \\ x + 4y + z = 40; \\ x + 6y + 4z = 80. \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2x + y + z = 40; \\ 2x + 4y + 6z = 40; \\ x + y + 4z = 80. \end{cases}$

44. Выберите правильный ответ:

Частным лицом куплены три пакета акций общей стоимостью 485 ден. ед., причем акции первой группы куплены по 5 ден. ед за акцию, второй – по 20, третьей – по 13. Через месяц стоимость акций первой, второй и третьей групп составила соответственно 6, 14 и 19 ден. ед., а стоимость всего пакета была 550 ден. ед. Еще через месяц они стоили по 8, 22 и 20 ден. ед. соответственно, а весь пакет стоил 660 ден. ед. Сколько акций каждой группы было куплено можно найти:

a) $\begin{cases} 5x - 20y - 13z = 485; \\ 6x - 14y - 19z = 550; \\ 8x - 22y - 20z = 660. \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 5x + 20y + 13z = 485; \\ 6x + 14y + 19z = 550; \\ 8x + 22y + 20z = 660. \end{cases}$ c) $\begin{cases} 5x + 6y + 8z = 485; \\ 20x + 14y + 22z = 550; \\ 13x + 19y + 20z = 660. \end{cases}$

45. Выберите правильный ответ:

При решении системы $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 0 \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0 \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 0 \end{cases}$ линейных уравнений получили

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & 10 & -3 & -2 & -1 \\ 4 & 19 & -4 & -5 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 10 & -3 & -2 & -1 \\ 0 & -21 & 8 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Тогда система имеет:

a) одно нулевое решение
b) бесчисленное множество решений
c) решения нет

46. Выберите правильный ответ:

Система линейных уравнений $\begin{cases} 2x - ay = 3 \\ 6x - 9y = 9 \end{cases}$ имеет бесчисленное множество решений, если значение, a равно:

a) $a = 2$
b) $a = 1{,}5$
c) $a = 3$

47. Выберите правильный ответ:

Система $\begin{cases} 3x + ay = 0 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$ имеет ненулевое решение при …

a) $a = \pm 3$
b) $a = 0$
c) $a = 9$
d) $a = -9$

48. Выберите правильный ответ:

Решить систему: $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 6x - 4y = 2 \end{cases}$

a) Решения нет
b) (-1;-1)
c) (1;1)
d) Бесчисленное множество

49. Выберите правильный ответ: установить компланарность векторов $\bar{a}$ (1,2,3); $\bar{b}$ (0,1,1); $\bar{c}$ (0,2,1)

a) Векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда их смешанное произведение равно нулю($\bar{a} \neq \bar{0}, \bar{b} \neq \bar{0}, \bar{c} \neq \bar{0}$)

$$\overline{a}\overline{b}\overline{c} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 1 - 2 = -1 \neq 0 \Leftrightarrow \text{векторы } \bar{a}, \bar{b}, \bar{c} \text{ не компланарны}$$

b) Векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение равно нулю($\bar{a} \neq \bar{0}, \bar{b} \neq \bar{0}, \bar{c} \neq \bar{0}$) 1*0*0+2*1*2+3*1*1=7 $\neq 0$ $\Leftrightarrow$ векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$ не компланарны

c) Векторы $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$ компланарны тогда и только тогда, когда их смешанное произведение не равно нулю($\bar{a} \neq \bar{0}, \bar{b} \neq \bar{0}, \bar{c} \neq \bar{0}$)

$$\overline{a}\overline{b}\overline{c} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 1 - 2 = -1 \neq 0 \Leftrightarrow \text{векторы } \bar{a}, \bar{b}, \bar{c} \text{ компланарны}$$

50. Выберите правильный ответ:

Вектора $\overline{AB}$ =(3,2,5,0,1); $\overline{AC}$=(2,3,5,0,1). Тогда:

a) $\overline{AB} \neq \overline{AC}$
в) $\overline{AB} = \overline{AC}$
c) ничего определенного о равенстве векторов сказать нельзя

51. Выберите правильный ответ:

Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$**:**

A(0; 0; 1), B (2; 3; 5), C(6; 2; 3), D(3;7; 2). Требуется записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ в системе орт *i*,*j*,*k*.

a) $\overline{AB}$ = 2*i*+ 3*j*+ 4*k*; $\overline{AC}$ = 6*i*+ 2*j*+ 2*k*; $\overline{AD}$ = 3*i*+ 7*j*+ *k*

в) $\overline{AB}$ =(2; 3; 4); $\overline{AC}$ = (6; 2; 2); $\overline{AD}$ = (3; 7; 1)

c) $\overline{AB} = 2i + 3j + 6k$; $\overline{AC} = 6i + 2j + 4k$; $\overline{AD} = 3i + 7j + 3k$

52. Выберите правильный ответ: Точки А (2,4,1), В (3,7,5), С (4,10,9) лежат на одной прямой,

а) т.к. координаты векторов $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{BC}$ пропорциональны и вектора коллинеарные

в) т.к. длины векторов $\overline{AB}, \overline{BC}$ равны

с) т.к. координаты точек *A, B, C* лежат в одной плоскости

53. Выберите правильный ответ: Даны два вектора $|\overline{a}| = 2, |\overline{b}| = 6$ $\varphi = (\overline{a} \wedge \overline{b}) = \dfrac{5\pi}{6}$. Тогда модуль векторного произведения этих векторов равен:

а) $|\overline{a} \times \overline{b}| = |\overline{a}| * |\overline{b}| * \sin(\overline{a} \wedge \overline{b}) = 2 * 6 * \dfrac{1}{2} = 6$

в) $|\overline{a} \times \overline{b}| = |\overline{a}| * |\overline{b}| * \cos(\overline{a} \wedge \overline{b}) = \left| 2 * 6 * \dfrac{\sqrt{3}}{2} \right| = 6\sqrt{3}$

с) $|\overline{a} \times \overline{b}| = |\overline{a}| * |\overline{b}| = 2 * 6 = 12$

54. Выберите правильный ответ: Укажите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором 1) (1;0), 2) (1;1), 3) (3;4), 4) (1;2)

а) $\left(\dfrac{3}{5}; \dfrac{4}{5}\right)$ в) (1;0) с) $\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}; \dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$

d) $\left(\dfrac{1}{\sqrt{5}}; \dfrac{2}{\sqrt{5}}\right)$ е) $\left(\dfrac{1}{2}; \dfrac{1}{2}\right)$

55. Выберите правильный ответ:

Прямые, уравнения, которых $3tx - 8y + 1 = 0$ и $(1+t)x - 2ty = 0$, параллельны при значении параметра *t:*

а) $t_2 = -2/3$.

в) $\boldsymbol{t_1 = 2, t_2 = -2/3}$.

с) $t_1 = -2$, $t_2 = 2/3$.

56. Выберите правильный ответ:

Уравнение прямой проходящей через точки $A(2;1)$ и $B(4;1)$ имеет вид:

а) $y = x$

в) $\boldsymbol{y = 1}$

с) $y = x+1$

57. Выберите правильный ответ:

Площадь треугольника, заключенного между прямой 2х - 5у + 10 = 0 и осями координат равна:

а) $S = 2 * 5 * 10 = 100$ *кв.ед.*

в) $S = \left| \dfrac{1}{2} * 2 * (-5) \right| = 5$ *кв.ед.*

с) $S = \dfrac{1}{2} * 5 * 2 = 5$ *кв.ед.*

58. Выберите правильный ответ:

Векторное произведение векторов $\overline{a} = (4; a; 6)$ и $\overline{b} = (2; 1; b)$ равно нулю, если…

а) $a=2;\ b=4$

в) $a=2;\ b=1/3$

с) $a=2;\ b=1$

d) $a=2;\ b=3$

59. Выберите правильный ответ:
Расстояние между точками $A(1,2)$ и B (k, -2) равно 5 при k равном …
а) 6
в) 1
с) 4
d)10

60. Выберите правильный ответ:

Взаимное расположение пар прямых: $2y = x - 1$ и $4y - 2x + 2 = 0$; $x + 8 = 0$ и $2x - 3 = 0$:
а) совпадают; параллельны.
в) совпадают; перпендикулярны.
с) пересекаются; параллельны.

61. Выберите правильный ответ:
При каком значении α прямые $2x - 3y + 4 = 0$ и
$\alpha*x - 6y + 7 = 0$ параллельны и перпендикулярны:
а) *4 и -9*
в) *-9 и 4*
с) -4 и $\frac{-7}{6}$

62. Выберите правильный ответ:
Уравнение плоскости, зная, что точка $A(1,-1,3)$ служит основанием перпендикуляра, проведенного из начала координат к этой плоскости, имеет вид:
а) $x-y+3z-11=0$
в) $x+y+z-3=0$
с) $x+y+3z-1=0$

63. Выберите правильный ответ:
Угол между плоскостями $3x-5y+5z-13=0$ и $20x-y-13z+48=0$ равен:
а) $\cos\alpha = 0$, плоскости параллельны $\alpha = 0^0$ или 180^0
в) $\cos\alpha = 0$, плоскости совпадают $\alpha = 0^0$
с) $\cos\alpha = 0$, т.е. $\alpha = \frac{\pi}{2}$

64. Укажите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве
1. $3z + 4 = 0$
2. $2y + 3 = 0$
3. $2x - 9 = 0$
4. $z = 0$
а) параллельна плоскости *YOZ*
в) параллельна плоскости *XOZ*
с) плоскость *XOY*
d) параллельна плоскости *XOY*
е) плоскость *XOZ*

65. Выберите правильный ответ: установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях:
1. $2x + y - 3z + 4 = 0$
2. $-3x + 4y - z = 0$
3. $2x + 2y - 4 = 0$
4. $x + y + z - 3 = 0$

а) (0,0,0)
в) (-2,0,0)
с) (1,1,0)
d) (5,-1,7)
е) (1,1,1)

66. Выберите правильный ответ:
Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$**:**
$A(0; 0; 1)$, B (2; 3; 5), C(6; 2; 3),D(3;7; 2). Требуется найти модули векторов $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ а) $|\overline{AB}| = \sqrt{10}$, $|\overline{AC}| = \sqrt{11}$, $|\overline{AD}| = \sqrt{12}$

в) $|\overline{AB}| = \sqrt{29}$ **,** $|\overline{AC}| = 2\sqrt{11}$**,** $|\overline{AD}| = \sqrt{59}$

с) $|\overline{AB}| = \sqrt{11}$, $|\overline{AC}| = \sqrt{12}$, $|\overline{AD}| = \sqrt{13}$

67. Выберите правильный ответ: Если $\bar{a} * \bar{b} = 2\sqrt{2}$, $|\bar{a}| = 0{,}5$ *и* $|\bar{b}| = 8$ тогда угол между векторами $\bar{a}$ и $\bar{b}$ равен ...

а) $\frac{\pi}{4}$ в) $\frac{3\pi}{4}$ с) $\frac{\pi}{3}$ d) 0

68. Выберите правильный ответ:
Объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\overline{AB} = (3,6,3)$, $\overline{AC} = (1,3,-2)$, $\overline{\mathrm{AD}} = (2,2,2)$ равен:

а) ***V=(1/6)**** ***(*** $\overline{AB}$ *** *** $\overline{AC}$ ***)**** $\overline{AD}$ ***=(1/6)**** $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 6 & 2 & 2 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ **=** ***20(куб.ед.)***

в) *V=* ($\overline{AB}$ * $\overline{AC}$)* $\overline{AD}$ = $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 6 & 2 & 2 \\ 3 & 7 & 1 \end{vmatrix}$ = *120(куб.ед.)*

с) *V=(1/6)** ($\overline{AB}$ * $\overline{AC}$)* $\overline{AD}$ *=(1/6)*(3*1*2+6*3*2-3*2*2) = 5(куб.ед.)*

69. Выберите правильный ответ:
Найти расстояние между вершиной параболы
$y = x^2 - 2x - 3$ и центром окружности $(x+3)^2 + (y+1)^2 = 1$
а) координаты вершины A(1; 0); координаты центра окружности B (-3;-1). Расстояние между точками равно - $\sqrt{17}$.
в) координаты вершины A(1; -4); координаты центра окружности B (3;1). Расстояние между точками равно - $\sqrt{13}$.
с) координаты вершины *A*(1; -4); координаты центра окружности *B* (-3;-1). Расстояние между точками равно - 5.

70. Выберите правильный ответ:
Найдите координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 + 16y - 9 = 0$
а) $O(0; 0)$, $R = \sqrt{73}$
в) $O(0; -8)$ $R = 3$
с) *O*(0; -8), $R = \sqrt{73}$

71. Выберите правильный ответ:
а) $r^2 = (x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2$- уравнение сферы.
в) $r = (x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2$- уравнение сферы.
с) $r^2 = (x+a)^2-(y+b)^2-(z+c)^2$- уравнение сферы.

72. Выберите правильный ответ:
Расположите уравнения поверхностей
А) $x^2+2y^2+3z^2=1$; В) $x^2+y^2+z^2=1$; С) $x^2+y^{22}=1$; в следующем порядке: сфера, эллипсоид, цилиндр:

а) *B,C,A*
в) *B,A,C*
с) *C,B,A*

d) *A,B,C*

73. Выберите правильный ответ:

а) $x^2 + y^2 = 1$ – уравнение окружности; $x^2 + y^2 = 0$ – уравнение точки (0;0)

в) $x^2 + y^2 = 1$ и $x^2 + y^2 = 0$ – уравнения окружности;

с) $x^2+y^2 = 1$ – уравнение окружности; $x^2+y^2 = 0$ – уравнение прямой

74. Выберите правильный ответ:

Траектория движения точки M (x_0, y_0), которая при своем движении остается вдвое ближе к точке A(-1;1), чем к точке B(-4;4), есть:

а) прямая линия;

в) окружность

с) эллипс

75. Выберите правильный ответ:

а) Уравнение $(x+2)^2 + (y-3)^2 - 25 = 0$ задает окружность с центром в точке C(2,-3) и радиусом 5.

в) Уравнение $(x-2)^2 + (y+3)^2 - 25 = 0$ задает окружность с центром в точке C(2,-3) и радиусом 5.

с) Уравнение $(x-2) + (y+3) = 25$ задает окружность с центром в точке C(2,-3) и радиусом 5.

76. Выберите правильный ответ:

Так как $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -3 & -1 & -5 \\ 1 & 5 & -3 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 5 & -3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, то вектора $a_1 = (2, -3, 1)$, $a_2 = (3, -1, 5)$,

$a_3 = (1, -5, -3)$

а) линейно зависимы

в) линейно независимы

с) ничего определенного сказать нельзя

77. Выберите правильный ответ:

Данная система векторов линейно зависимой:

$$\overline{a_1} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \overline{a_2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \overline{a_3} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

а) линейно зависимы

в) линейно независимы

с) ничего определенного сказать нельзя

78. Выберите правильный ответ:

Угол между плоскостями $2x + y + 2z - 10 = 0$ и $y + z + 4 = 0$ равен…

а) $\frac{\pi}{3}$;

в) π;

с) $\frac{\pi}{6}$;

d) $\frac{\pi}{4}$;

79. Выберите правильный ответ:

Скалярное произведение векторов $\overline{p} = -\overline{i} + 4\overline{j} + 8\overline{k}$ и $\overline{q} = -\overline{i} + 3\overline{j} + 8\overline{k}$ равно….

а) 13;

в) 24;
с) 77;
d) 63;

80. Выберите правильный ответ:

Уравнение прямой, проходящей через точки
(1; 1; 2) и (2; 1; -1) имеет вид:
а) $\frac{x-2}{3}=\frac{y-1}{2}=\frac{z+1}{1}$;
б) $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-2}{-3}$**;**
в) $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-1}{2}=\frac{z-2}{0}$;
г) $\frac{x-2}{2}=\frac{y-1}{0}=\frac{z+1}{3}$.

81. Выберите правильный ответ:

Объем треугольной пирамиды *ABCD* с вершинами *A* (-2; -5; 10), *B* (-7; 0; 1), *C* (8; 3; 0), *D* (-7; 9; 9) равен…
а) 1980
в) 330;
с) 990;
d) $\sqrt{1980}$.

Выберите один правильный ответ

82. Найти $|z|$, если $z=-\sqrt{3}+i$

-1 $|z|=2$

-2 $|z|=\sqrt{3}$

-3 $|z|=1$

-4 $|z|=\sqrt{3}+1$

83. Если $z_1=1+i,\quad z_2=2-i$, то $z_1\pm z_2$ равно….
-1 $3\ и\ -1+i$
-2 $3i\ и\ -1+i$
-3 $3\ и\ 3-2i$
-4 $3\ и\ 1-i$

84. Если $z_1=1+i,\quad z_2=2-i$, то $z_1\cdot z_2$ равно….
-1 $3-i$
-2 $1+i$
-3 $\mathbf{3+i}$
-4 $2-3i$

85. Если $z_1=1+2i,\quad z_2=2-i$, то $\frac{z_1}{z_2}$ равно….

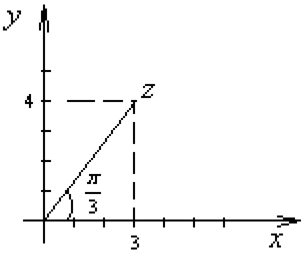
-1 i

-2 $1+\mathrm{i}$

-3 $\frac{3}{5}+\frac{i}{5}$

-4 $\frac{3}{5}+i$

86. На рисунке представлена геометрическая иллюстрация комплексного числа $z = x + iy$. Тогда тригонометрическая форма записи этого числа имеет вид…



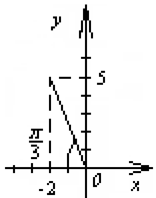
-1 $4\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

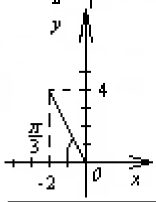
-2 $5\left(\cos\frac{\pi}{3}+\mathrm{i}\sin\frac{\pi}{3}\right)$

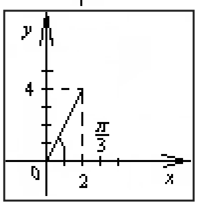
-3 $\sqrt{7}\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$

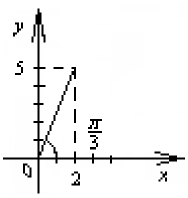
-4 $3\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$

87. Укажите рисунок задания комплексного числа в виде $z = 2\sqrt{5}\left(\cos{}^{\pi}\!/_{3}+i\sin{}^{\pi}\!/_{3}\right)$.

1 

2 

3 

4 

88 Представить в тригонометрической и показательной форме число $z = -5\sqrt{3}+5i$.

-1 $10e^{\frac{5\pi}{6}i}$

-2 $10e^{\frac{-\pi i}{3}}$

-3 $5e^{\frac{-\pi i}{6}}$

-4 $5e^{\frac{-\pi i}{3}}$

-5 $2e^{\frac{-\pi i}{6}}$

89 Представить в тригонометрической и показательной форме число $z = -2i$.

-1 $z = -2i = 2\left(\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)\right) = 2e^{\frac{\pi}{2}i}$

-2 $z = -2i = \left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) - i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right) = e^{-\frac{\pi}{2}i}$

-3 $z = -2i = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right) = 2e^{-\frac{\pi}{2}i}$

-4 $z = -2i = \left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right) = e^{-\frac{\pi}{3}i}$

90 Представить в показательной форме число $z = (1-i)^3$.

-1 $z^3 = e^{-\frac{3\pi}{4}i}$

-2 $z^3 = -2\sqrt{2}e^{\frac{3\pi}{4}i}$

-3 $z^3 = 2\sqrt{2}e^{-\frac{\pi}{2}i}$

-4 $z^3 = 2\sqrt{2}e^{-\frac{3\pi}{4}i}$

91 Вычислить $(-2-2i)^4$

- 64

- $-64i$
- $64i$
- 64
- 16

92 Если $f(z) = 2z^2 + 3i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 1 - i$ равно…

-1 $2-4i$

-2 $4-4i$

-3 $4+4i$

-4 $2+4i$

93 Если $f(z) = z^2 - 2i$, тогда значение производной этой функции в точке $z_0 = 1 - 2i$ равно…

-1 $2-6i$

-2 $2-4i$

-3 $4-2i$

-4 $2+4i$.

94 Сумма $z+\bar{z}$ равна…..

-1 $2Re\, z$

- 2 $Re\, z$
- 3 $Im\, z$
- 4 $2Imz$

95 Установите соответствие между множеством точек и следующими неравенствами:

-1 $\lvert \mathrm{Im}\, z\rvert < 1, \quad 0 < \mathrm{Re}\, z < 1$	1 Прямоугольник с вершинами в точках *i, 1+i,1-i,-i*
-2 $\lvert z-1-2i\rvert \le 2$	3 кольцо между окружностями радиусов 1 и 3 с общим центром z = -2 –i (окружности не включаются)
-3 $1 < \lvert z+2+i\rvert < 3$	2 Круг радиуса 2 и центром в точке z = 1 + 2i (окружность включена)
-4 $\lvert z-i\rvert > 1$	4 вся плоскость, из которой удален круг радиуса 1 и центром в точке $z = i$

96 Вычислить $\dfrac{1+2i}{2-3i}$

-1 $\dfrac{1+2i}{2-3i} = -\dfrac{4}{5} + \dfrac{7}{5}i$

-2 $\dfrac{1+2i}{2-3i} = -\dfrac{4}{13} + \dfrac{7}{13}i$

-3 $\dfrac{1+2i}{2-3i} = \dfrac{4}{13} - \dfrac{7}{13}i$

-4 $\dfrac{1+2i}{2-3i} = -\dfrac{2}{13} + \dfrac{4}{13}i$

97 Вычислить $(1-i\sqrt{3})^9$

-1 $(1-i\sqrt{3})^9 = 512$

-2 $(1-i\sqrt{3})^9 = -512$

-3 $(1-i\sqrt{3})^9 = -512i$

-4 $(1-i\sqrt{3})^9 = 512i$

98 Вычислить $\dfrac{8-9i}{2-i}$

-1 $5-2i$

-2 $5+2i$

-3 $-5-2i$

-4 $-5+2i$

-5 $2-5i$

99 Найти (в градусах) $\varphi = argz$, если $z = -\sqrt{3}+i$; $-180^0 < \varphi \le 180^0$

-1 $\dfrac{6\pi}{5} = 150^0$

-2 $\dfrac{5\pi}{6} = 150^0$

-3 $-\dfrac{5\pi}{6} = 150^0$

-4 $-\dfrac{\pi}{6} = -30^0$

100 Найти действительную *Re*(*z*) и мнимую *Im* (*z*) часть числа *z*, если $z = 2(\cos 60^0 - i\sin 60^0)$

-1 $\mathrm{Im}(z) = -1, \quad \mathrm{Re}(z) = \sqrt{3}$

-2 $\mathrm{Re}(z) = 1, \quad \mathrm{Im}(z) = \sqrt{3}$

-3 $\mathrm{Im}(z) = 1, \quad \mathrm{Re}(z) = -\sqrt{3}$

-4 $\mathrm{Re}(z) = 1, \quad \mathrm{Im}(z) = -\sqrt{3}$

101 Найти действительную часть *Re*(*z*) и мнимую *Im* (*z*) часть числа $z = z_1 + z_2$, если $z_1 = 2(\cos 60^0 - i\sin 60^0)$ и $z_2 = 3(\cos 120^0 - i\sin 120^0)$

-1 $\mathrm{Re}(z) = \frac{5}{2}, \quad \mathrm{Im}(z) = -\frac{5\sqrt{3}}{2}$

-2 $\mathrm{Re}(z) = -\frac{5}{2}, \quad \mathrm{Im}(z) = \frac{5\sqrt{3}}{2}$

-3 $\mathrm{Re}(z) = \frac{1}{2}, \quad \mathrm{Im}(z) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

-4 $\mathrm{Re}(z) = \frac{5\sqrt{3}}{2}, \quad \mathrm{Im}(z) = \frac{5}{2}$

102 Найти $|z|$, если $z = z_1 * z_2$, $z_1 = 1 - 5i$, $z_2 = -2 + 3i$:

-1 $\sqrt{2}$

-2 -13*$\sqrt{2}$

-3 **13***$\sqrt{2}$

-5 2*$\sqrt{13}$

103 Найти (в градусах) $\varphi = arg z$, если $z = z_1 / z_2$; $z_1 = -\sqrt{3} + i$; $z_2 = \sqrt{3} + i$;
$-180^0 < \varphi \le 180^0$

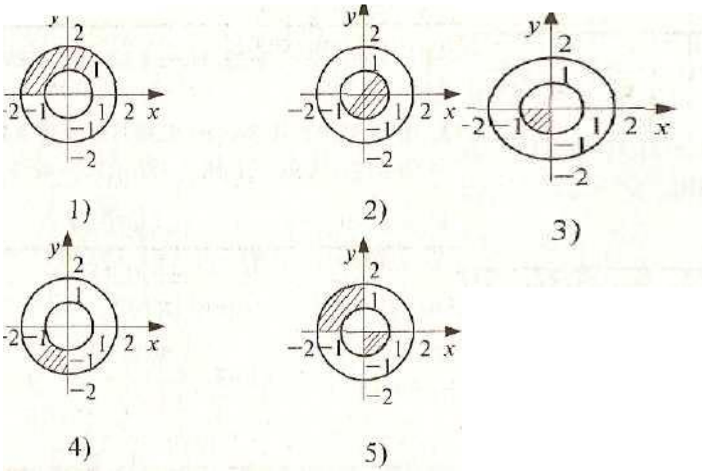
-1 $\frac{2\pi}{3} = 120^0$

-2 $\frac{5\pi}{6} = 150^0$

-3 $-\frac{2\pi}{3} = -150^0$

-4 $\frac{\pi}{6} = 30^0$

104 На рисунке выделены множества точек $z = x + iy$ комплексной плоскости. Для каких множеств точек одновременно выполняются условия
$1 \le |z| \le 2$, $-\pi; < argz \le -\pi/2$



-1 рисунок
-2 рисунок
-3 рисунок
-4 рисунок
-5 рисунок

105 Из всех десяти значений $\sqrt[10]{-1}$ взято комплексное число, имеющее наибольший $argz = \varphi$ ($-180^0 < \varphi \le 180^0$). Найти это φ.

-1 $\varphi = \frac{3\pi}{2}$

-2 $\varphi = \frac{\pi}{2}$

-3 $\varphi = -\frac{3\pi}{2}$

-4 $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

106 Решить уравнение: $z^5 + 1 - i = 0$

-1 $\sqrt[10]{2} e^{\frac{i}{20}(3\pi + 8\pi k)}$, $k = \overline{0,4}$.

-2 $\sqrt[10]{2} e^{\frac{3\pi i}{20}}$, $k = \overline{0,4}$.

-3 $\sqrt[5]{2} e^{\frac{i}{20}(3\pi + 8\pi k)}$,

-4 $\sqrt[10]{2} e^{-\frac{i}{20}(3\pi - 8\pi k)}$, $k = \overline{0,4}$.

107 Вычислить $\sqrt[6]{-i}$

-1 $e^{\frac{5i}{12}(\pi + 4\pi k)}$, $k = \overline{0,5}$.

-2 $e^{\frac{i}{12}(-\pi - \pi k)}$.

-3 $e^{\frac{i}{12}(-\pi + 4\pi k)}$, $k = \overline{0,5}$.

-4 $2e^{\frac{i}{12}(-\pi+4\pi k)}$, $k=\overline{0,5}$.

108 Вычислить i^{-i}

-1 $e^{2k\pi}$

-2 $e^{\pi+2k\pi}$

-3 $e^{\frac{\pi}{2}+2k\pi}$

-4 $e^{k\pi}$

-5 1

109 Вычислить *(-i)* ^{i}

-1 $e^{\pi+2\pi k}$ $k=0$.

-2 $e^{\pi+2\pi k}$ $(k=0,\pm 1,\pm 2,\ldots)$..

-3 $e^{-\pi+2\pi k}$ $(k=0,\pm 1,\pm 2,\ldots)$..

-4 $e^{-\pi+2\pi k}$ $k=0$.

110 Решить уравнение $z^5+4+4i=0$.

-1 e

-2 $e^{\frac{i(-3\pi+8\pi k)}{20}}$, $k=0,1,2,3,4$.

-3 $\sqrt{2}\cdot e$

-4 $\sqrt{2}\cdot e^{\frac{i(-3\pi+8\pi k)}{20}}$, $k=0,1,2,3,4$.

111 Решить уравнение $z^5+1+\sqrt{3}i=0$

-1 $\sqrt[5]{2}\, e^{\frac{i}{30}(-5\pi+12\ \ k\pi)}$, $k=\overline{0,4}$

-2 $\sqrt[5]{2}\, e^{\frac{i}{30}(\pi+12\ k\pi)}$, $k=\overline{0,4}$

-3 $\pm\sqrt[5]{4}$

-4 $\sqrt[5]{2}\, e^{\frac{i}{15}(\pi+6k\pi)}$, $k=\overline{0,4}$

-5 $\sqrt[5]{2}\, e^{\frac{i}{15}(-2\pi+6k\pi)}$, $k=\overline{0,4}$

-6 $2xy+x^2$

112

Дано комплексное число $z=\rho e^{i\varphi}$ и $n\in N$. Указать все верные утверждения:

А) $Arg(Ln\,z)=\varphi+2k\pi, k\in Z$; Б) $\mathrm{Im}(Ln\,z)=\varphi+2k\pi, k\in Z$; В) $Arg(\sqrt[n]{z})=\varphi+2k\pi, k=\overline{0,n-1}$;

Г) $\mathrm{Im}(\sqrt[n]{z}) = \dfrac{\varphi + 2k\pi}{n}$, $k = \overline{0, n-1}$; Д) $Arg(\sqrt[n]{z}) = \dfrac{\varphi + 2k\pi}{n}$, $k = \overline{0, n-1}$.

-1 Б, Д

-2 А, Д

-3 Б, В

-4 А, Г

Раздел Математический анализ

Выберите один правильный вариант

1 Множество первообразных функции $f(x) = 4\sin\left(3x + \dfrac{\pi}{4}\right)$ имеет вид:

-1 $4\sin\left(3x + \dfrac{\pi}{4}\right) + C$

-2 $\dfrac{4}{3}\sin\left(3x + \dfrac{\pi}{4}\right) + C$

-3 $-\dfrac{4}{3}\cos\left(3x + \dfrac{\pi}{4}\right) + C$

-4 $4\cos\left(3x + \dfrac{\pi}{4}\right) + C$

2 Найдите функцию, производная которой $y' = 3x^2 - 6x + 2$

-1 $y = x^3 - 3x^2 + 2 + C$

-2 $y = -x^3 - 3x^2 + 2x + 2 + C$

-3 $y = x^3 - 3x^2 + 2x + C$

-4 $y = x^3 + 3x^2 - 2x + C$

3 Интеграл $\int \dfrac{x^n dx}{x}$ равен:

-1 $\dfrac{n^x}{x} + C$

-2 $\dfrac{x^n}{n} + C$

-3 $\dfrac{(-1^n)}{x} + C$

-4 $(n-1) * x^{(n-1)-1} + C$

4 Вычислите интеграл: $\int a\,dx$

-1 $a\,x + C$

-2 $\dfrac{1}{2}x + C$

-3 $\ln x + C$

-4 $\frac{1}{a}x + C$

5 Изменение производительности производства с течением времени от начала внедрения нового технологического процесса задаётся функцией z = 32-$2^{-0,5t+5}$, где t – время в месяцах. Объем продукции, произведенной за первый месяц, можно вычислить по формуле и равен

- $\int_0^1 \left(32 - 2^{-0.5t+5}\right)dx$ **и равен** $32 + \frac{64}{\ln 2}(2^{-0.5} - 1)$

- $\left(32 - 2^{-0.5t+5}\right)'$ и равен $2^{-0.5t+4}\ln 2$

- z(1)-z(0) = (32-$2^{-0.5*1+5}$) – (32-$2^{-0.5*0+5}$) = 2^5*(1-$2^{-0.5}$)

- z(1) = (32-$2^{-0.5*1+5}$) = 2^5*(1-$2^{-0.5}$)

6 Множество первообразных функции $f(x) = e^{6x+2}$ имеет вид:

- 1 $-6e^{6x+2} + C$

- 2 $\frac{1}{6}e^{6x+2} + C$

- 3 $e^{6x+2} + C$

- 4 $6e^{6x+2} + C$

7 Множество первообразных функции $f(x) = 2^{8x+5} + 3$ имеет вид:

1 $\frac{2^{8x+5}}{8\ln 2} + C$

2 $\frac{2}{8\ln 2} + 3x + C$

3 $\frac{2^{8x+5}}{8\ln 2} + 3x + C$

4 -$\frac{2^{8x+5}}{4\ln 2} + 3x + C$

8 Интеграл $\int 2\cos 4x dx$ равен:

-1 $\frac{1}{4}\sin 4x + C$

-2 $\frac{1}{2}\sin 4x + C$

-3 $-\frac{1}{2}\sin 4x + C$

-4 $\frac{1}{2}\sin x + C$

9 Выберите правильную первообразную при интегрировании дроби типа:

$\int \frac{Adx}{x-a} = \ldots,$

…, где A и a – действительные числа

-1 $A\ln|x-a|+C$

-2 $A\ln(x-a)+C$

-3 $\frac{A}{2}(x-a)^{-2}+C$

-4 $A\ln|x|+\frac{A}{a}x+C$

10 Выберите правильную первообразную при интегрировании дроби типа:

$\int \frac{Adx}{(x-a)^k}=...$, где A и a – действительные числа

-1 $\frac{A}{k}\ln|x-a|+C$

-2 $A\ln(x-a)^k+C$

-3 $-\frac{A}{(k+1)(x-a)^{k+1}}+C$

-4 $-\frac{A}{(k+1)(x-a)^{k-1}}+C$

11 Площадь фигуры, ограниченной линиями $f(x)$ = 1- x^2 и y = 0, равна

- **4/3**
- 32/3
- 2/3
- 8/3

12 Вычислите интеграл $\int \cos x \sin x\, dx$

-1 $-\frac{1}{4}\cos 2x+C$

-2 $-\frac{1}{2}\cos 2x+C$

-3 $\frac{1}{2}\cos x+C$

-4 $-\frac{1}{4}\cos x+C$

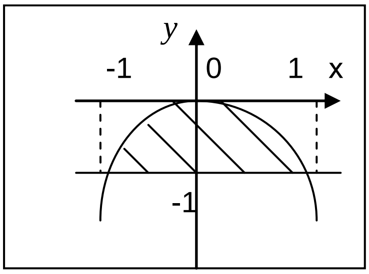
13 Вычислите $\int_1^e \ln dx$, ответ запишите целым числом

1

14 Вычислите $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$, ответ запишите целым числом

4

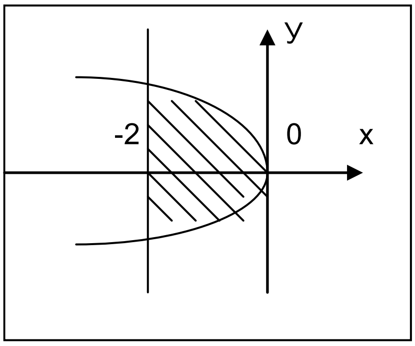
15 Площадь фигуры, ограниченная функциями $f(x)=-x^2$ и $f(x)=-1$ изображенной на рисунке



равна

4/3

16 Площадь фигуры, ограниченная функциями $x=-y^2$ и $x=-2$ изображенной на ри-



сунке равна

17 Вычислите интеграл: $\int \sin\frac{x}{6}dx$

-1 $6\cos 6x + C$

-2 $-6\cos 6x + C$

-3 $6\cos\frac{1}{6}x + C$

-4 $-\frac{1}{6}\cos 6x + C$

18 Интеграл $\int e^{5x+1}dx$ равен:

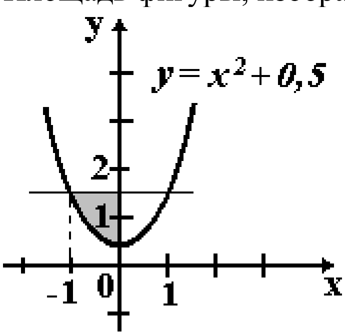
-1 $\frac{1}{5}e^{5x+1}+C$

-2 $5e^{5x+1}+C$

-3 $-\frac{1}{5}e^{5x+1}+C$

-4 $\frac{1}{5}e^{5x}+C$

19 Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом:

-1 $\int\limits_{-1}^{0}\left(x^2-1\right)dx$

-2 $\int\limits_{0}^{2}\left(1{,}5-x^2\right)dx$

-3 $\int\limits_{-1}^{0}\left(x^2+0{,}5\right)dx$

- 4 $\int\limits_{-1}^{0}\left(1-x^2\right)dx$

20 Укажите номер интегралов 1 $\int e^{5x}dx$, $2\int \sin\frac{x}{6}dx$, 3 $\int\frac{a\,d\alpha}{\alpha}$, 4 $\int(\sin x-5)dx$, 5 $\int \sin 6x\,dx$, 6 $\int\frac{x^n dx}{x}$ которые возможно вычислить по формуле $\int f(kx+b)dx=\frac{1}{k}F(kx+b)+C$

-1, 2, 5
-3, 4, 6
-1, 4, 6
-2, 5, 6

Соотнесите элементы двух списков

21 Соотнесите площади на графиках и в формулах

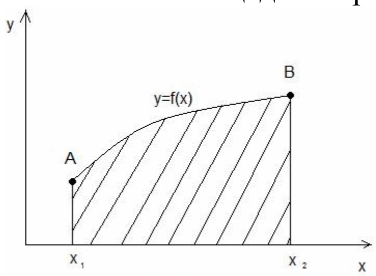


рис. 1

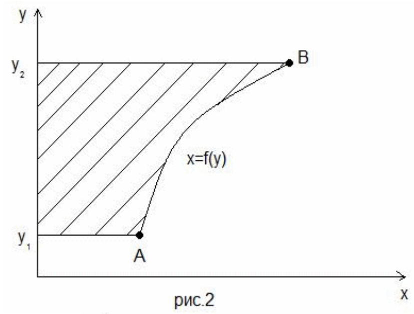


рис.2

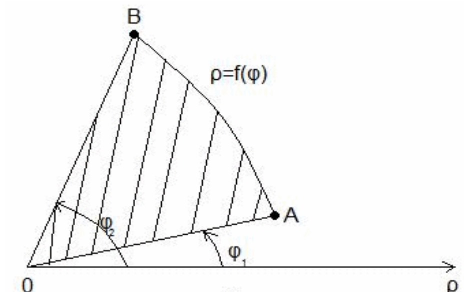


рис. 3

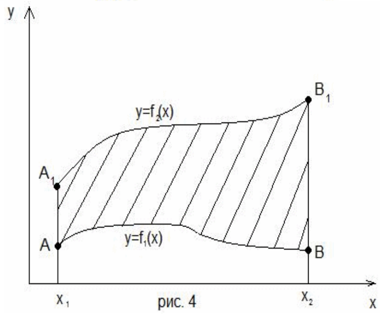


рис. 4

2 $S=\int\limits_{y_1}^{y_2} f(y)dy$ 1 $S=\int\limits_{x_1}^{x_2} f(x)dx$ 3 $S=\frac{1}{2}\int\limits_{\varphi_1}^{\varphi_2}\rho^2 d\varphi$

4

$S=\int\limits_{x_1}^{x_2}(f(x_2)-f(x_1))dx$

22 Укажите верное соответствие между типами простейших дробей и приведенными примерами, где a, p, q, A, B-действительные числа, $k \geq 2$, $k \in N$, $p^2 - 4q < 0$.

1 $\frac{2x+1}{x^2-4x+3}$

2 $\frac{7-2x}{(x^2+1)^2}$

3 $\frac{24}{x^2-4x+4}$

4 $\frac{7-2x}{(x^2-1)^2}$

5 $\frac{7}{x-35}$

6 $\frac{3x-2}{x^2+x+1}$

1, 6 $\frac{Ax+B}{x^2+pz+q}$

2, $\frac{Ax+B}{(x^2+pz+q)^k}$

3, 4 $\frac{A}{(x-a)^k}$

5 , $\frac{A}{x-a}$

23 Установите соответствие между интегралом и приведенными обозначениями по методу интегрирования по частям:

-1 $u = 2x+1; dv = \sin 3x dx$

-2 $u = 3^x; dv = (2-x)dx$

-3 $u = x; \ dv = e^{\frac{x}{2}}dx$

-4 $u = \sin 3x; \ dv = (2x+1)dx$

-5 $u = 2-x; \ dv = 3^x dx$

3 $\int xe^{\frac{x}{2}}dx$

1 $\int (2x+1)\sin 3x dx$

5 $\int 3^x(2-x)dx$

24 Выберите замену в интеграле: $\int (7-3x)^{21}dx$

- t = 3x
- **t = 7-3x**
- t = $(7-3x)^{21}$
- $t = \frac{1}{3}x$

25 Выберите замену и первообразную для интеграла $\int \sqrt{16-x^2}\ dx$

-1 $x = 4\sin t$; $8\ln|16-x^2| + \sqrt{16-x^2} + c$

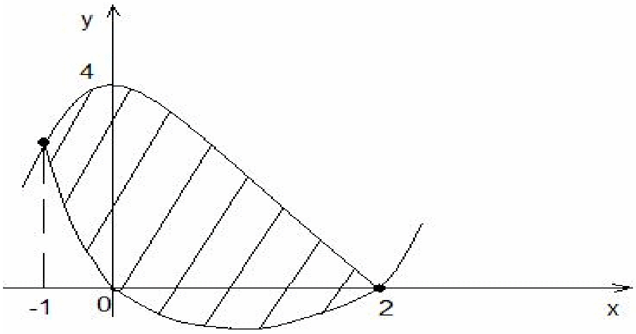
-2 $x = 4\operatorname{tg} t$; $8\arcsin\frac{x}{4} + \frac{1}{2}x\sqrt{16-x^2} + c$

-3 $x = \frac{4}{\cos t}$; $8\operatorname{arctg} 4x + x\sqrt{16-x^2} + c$

-4 $x = 4\sin t$; $8\arcsin\frac{x}{4} + \frac{1}{2}x\sqrt{16-x^2} + c$

Ответ введите целым числом

26 Вычислить площадь, ограниченную параболами $y = 4 - x^2$ и $y = x^2 - 2x$



9

27 Введите целый коэффициент k в первообразную функции:

$$\int (7-3x)^{23}dx = \frac{1}{k}(7-3x)^{24} + C$$

-72

28 Дан интеграл $\int \frac{dx}{x\sqrt{2x-9}}$. Определите правильную последовательность интегрирования методом подстановки

1. $\sqrt{2x-9} = t$
2. $\frac{2}{3}\operatorname{arctg}\frac{t}{3} + c$
3. $\frac{2}{3}\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{2x-9}}{3} + c$
4. $x = \frac{t^2+9}{2}$; $dx = tdt$
5. $\int \frac{tdt}{\frac{t(t^2+9)}{2}} = 2\int \frac{dt}{t^2+9}$

Введите номера операций последовательностью цифр без разделительных знаков

14523

29 Первообразной функции $z = \frac{14}{5-7x}$ является функция

-1 $-2\ln|5-7x| + 27$

-2 $-5\ln|5-7x|$

-3 $\ln|5-7x|$

-4 $14\ln|5-7x| - 15$

-5 $\frac{98}{(5-7x)^2}$

30 Дана функция $f(x) = \int_0^x \sin^2 tdt$. Тогда значение ее производной $f'(\pi)$ равно

- 0
- 1
- 2
- -2
- 1/2

31 Интеграл $f(x)=\int \frac{7x-1}{x^3(x+6)^2}dx$ следует искать в виде

-1 $\int(\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2}+\frac{C}{x^3}+\frac{D}{x+6}+\frac{E}{(x+6)^2})dx$

-2 $\int(\frac{A}{x^3}+\frac{B}{(x+6)^2})dx$

-3 $\int(A\frac{7x-1}{x^3}+B\frac{7x-1}{(x+6)^2})dx$

-4 $\int(7x-1+\frac{A}{x^3}+\frac{B}{(x+6)^2})dx$

-5 $\int(\frac{A}{x^3}+\frac{B}{(x+6)^2}+\frac{C}{x^3(x+6)^2})dx$

32 Интеграл $f(x)=\int \frac{7x-1}{x(x+6)^2}dx$ следует искать в виде

-1 $\int(\frac{A}{x^2}+\frac{B}{(x+6)})dx$

-2 $\int(\frac{A}{x}+\frac{B}{x+6}+\frac{C}{(x+6)^2})dx$

-3 $\int(A\frac{7x-1}{x^2}+B\frac{7x-1}{(x+6)})dx$

-4 $\int(\frac{A}{x^2}+\frac{B}{(x+6)}+\frac{C}{x^2(x+6)})dx$

-5 $\int(7x-1+\frac{A}{x^2}+\frac{B}{(x+6)})dx$

33 Интеграл $f(x)=\int \frac{7x-1}{x(x+6)^2}dx$ равен

-1 $\cos(2x+3)+C$

-2 $-\cos(2x+3)+C$

-3 $\frac{1}{3}\cos(2x+3)+C$

-4 $-\frac{1}{2}\cos(2x+3)+C$

-5 $\cos(x^2+3x)+C$

34 Ненулевая функция *y = f(x)* является нечетной на [-9, 9] . Тогда $\int_{-9}^{9} f(x)dx$ равен

-1 $2\int_0^9 f(x)dx$

-2 $18\int_{0}^{9} f(x)dx$

-3 $\frac{1}{18}\int_{0}^{9} f(x)dx$

-4 $\frac{2}{9}\int_{-9}^{0} f(x)dx$

35 Тело Q получено вращением графика функции $y = f(x)$, определенной на отрезке [a,b], вокруг оси OX. Тогда его объем следует находить по формуле

-1 $V(Q) = \int_{a}^{b} f(x)dx$

-2 $V(Q) = \frac{1}{\pi}\int_{a}^{b} f(x)dx$

-3 $V(Q) = \frac{1}{\pi}\int_{a}^{b} f(x)dx$

-4 $V(Q) = \frac{1}{\pi}\int_{a}^{b} f(x)dx$

-5 $V(Q) = \pi\int_{a}^{b} (f(x))^2 dx$

-6 $V(Q) = \int_{a}^{b} (f''(x))^2 dx$

36 Выберите правильный ответ:

а) $\int x^{-4}dx = -\frac{1}{3x^3} + C$, $\int \frac{dx}{1+x} = \ln|1+x| + C,$ $\int x e^{-3x^2} dx = -\frac{1}{6}e^{-3x^2} + C$

в) $\int x^{-4}dx = -\frac{x^5}{5} + C$, $\int \frac{dx}{1+x} = arctg\, x + C,$ $\int x e^{-3x^2} dx = -\frac{1}{3}e^{-3x^2} + C$

с) $\int x^{-4}dx = -\frac{x^{\frac{1}{4}+1}}{\frac{1}{4}+1} + C$, $\int \frac{dx}{1+x} = \frac{1}{2}\ln|1+x| + C,$ $\int x e^{-3x^2} dx = -\frac{1}{3}e^{-3x^2} + e^{-3x^2} + C$

37 Вычислите интеграл: $\int \frac{2\,dx}{x+3}$

1) $2\ln|x+3| + C$

2) $2\ln|x+6| + x + C$

3) $-\frac{1}{2}\ln|x+3| + C$

4) $4\ln|x+6| + C$

38 Вычислите интеграл: $\int x^{1-n}dx$

1) $-\frac{1}{nx^{n-1}} + C$

2) $-\frac{1}{nx^{n}} + C$

3) $\frac{1}{x^{n-1}}+C$

4) $-\frac{1}{nx^{1}}-\frac{n}{x}+C$

39 Вычислите интеграл: $\int\frac{a\,d\,\alpha}{\alpha}$

1) $x\ln\alpha+C$

2) $a\ln\alpha+x\ln+C$

3) $\ln\alpha+C$

4) $a\ln\alpha+C$

40 Вычислите интеграл: $\int(\sin x-5)dx$

1) $-\sin x-5x+C$

2) $\cos x-10x+C$

3) $5x-\cos x+C$

4) $-\cos x-5x+C$

41 Вычислите интеграл: $\int\sin 6x\,dx$

1) $-\frac{1}{6}\cos 6x+C$

2) $6\cos 6x+C$

3) $\frac{1}{6}\cos 6x+C$

4) $-\frac{1}{6}\cos 5x+C$

42 Вычислите интеграл: $\int\sin\frac{x}{6}dx$

1) $6\cos 6x+C$

2) $-6\cos 6x+C$

3) $6\cos\frac{1}{6}x+C$

4) $-\frac{1}{6}\cos 6x+C$

43 Вычислите интеграл: $\int e^{5x}dx$

1) $\frac{1}{5}e^{4x}+x+C$

2) $-\frac{1}{5}e^{5x}+C$

3) $\frac{1}{5}e^{5x}+C$

4) $\frac{1}{5}e\quad+C$

44

Несобственный интеграл $\int\limits_{3}^{\infty}\sin 4xdx$ (указать все правильные ответы)

А) сходится; **Б) расходится**; В) $=\infty$; **Г)** $\neq\infty$; Д) от неограниченной функции.

45

Несобственный интеграл $\int\limits_{2}^{\infty}\frac{dx}{x+3}$ (указать все правильные ответы)

А) сходится; **Б) расходится;** **В)** $=\infty$; Г) $\neq\infty$; Д) от неограниченной функции.

46

Несобственный интеграл $\int\limits_{-\infty}^{1}e^{x}dx$ (указать все правильные ответы)

А) сходится; Б) расходится; В) $=\infty$; **Г)** $\neq\infty$; Д) от неограниченной функции.

47

Несобственный интеграл $\int\limits_{1}^{2}\frac{dx}{x^{2}-1}$ (указать все правильные ответы)

А) сходится; **Б) расходится;** **В)** $=\infty$; Г) $\neq\infty$; **Д) от неограниченной** функции.

48 Несобственный интеграл $\int_{-3}^{2}\frac{dx}{\sqrt{x+3}}$ (указать все правильные ответы)

А) сходится; Б) расходится; В) $=\infty$; **Г)** $\neq\infty$; **Д) от неограниченной** функции.

Выберите один правильный ответ

49 Выберите верное утверждение

1 Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ **сходится, то** $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$ **.**

2 Если $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится.

3 Если $\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{|a_n|} > 1$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится.

4 Если $\lim_{n\to\infty}\frac{|a_n|}{|a_{n+1}|} > 1$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится.

5 Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty}|a_n|$ сходится, и

$|a_n| \le |b_n|$ для всех n, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty}|b_n|$ сходится.

50 Обобщенным гармоническим рядом является ряд

-1 $\sum_{n=0}^{\infty}\sin(nt+\varphi)$

-2 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{n^2+n+1}$

-3 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{n^3}$

-4 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{2^n}$

-5 $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{n(n+1)}$

51 Выберите верное утверждение. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^{2k}+n^p}$

сходится при k=0 и p=1

- сходится при k=-2 и p=-1
- сходится при k=-1/2 и p=1
- **сходится при k=1 и p=0**

сходится при k=1/2 и p=-1

52 Выберите сходящийся ряд со знакочередующимися членами

-1 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}$

-2 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$

-3 $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n$

-4 $\sum_{n=1}^{\infty} \sin n$

-5 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

53 Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ равен 2. Тогда интервал сходимости имеет вид

- (-7,-3)
- (3,7)
- (-2,0)
- (0,2)
- **(-2,2)**

54 Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} c_n (x-2)^n$ равен 7. Тогда интервал сходимости имеет вид

- (-9,5)
- **(-5,9)**
- (-7,0)
- (0,7)
- (-7,7)

55 Интервал (1,3) является интервалом сходимости степенного ряда

$\sum_{n=0}^{\infty} (x+3)^n$

$\sum_{n=0}^{\infty} (x-1)^n$

-3 $\sum_{n=0}^{\infty} (x-2)^n$

$\sum_{n=0}^{\infty} (x+1)^n$

$\sum_{n=0}^{\infty} (x-3)^n$

56 Функция e^x представляется степенным рядом $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$. Тогда этот ряд имеет вид

-1 $1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+...+\frac{x^n}{n!}+...$

-2 $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}+...+(-1)^n\frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}+...$

-3 $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}+...+(-1)^n\frac{x^{2n}}{(2n)!}+...$

-4 $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}+...+(-1)^n\frac{x^{n+1}}{n+1}+...$

-5 $1+x+x^2+...+x^n+...$

57 Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{5^n\left(n-1\right)}$ равен

1) (-7;7)
2) (-5;5)
3) (-3;3)
4) (-6;6)

58 Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{4}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{\sqrt{n+4}}$

а) А – сходится, В – расходится
в) А и В расходятся
с) А – расходится, В – сходится
d) А и В сходятся

59 Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n\,x^n}{2^n\,3^n}$

a) (-7;7)
b) (-5;5)
c) (-3;3)
d) (-6;6)

60 Если $f(x)=6x^3+2$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x-2) равен…

1) 0,25
2) 2
3) 1
4) 0

61 Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{2^n}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n+1}$

$A,\ B$ - расходится
A-расходится, B - сходится
A - сходится, B - расходится
$A,\ B$ - сходится

62 Дан ряд $\sum a_n$.Указать все верные утверждения.

А) Если ряд сходится, то $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$;

Б) Ряд сходится тогда и только тогда, когда $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$;

В) Если $\lim\limits_{n\to\infty} a_n \neq 0$, то ряд расходится.

63 Выбрать ряды, расходящиеся вследствие нарушения необходимого условия сходимости

-1 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{4^n}$;

-2 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+3)\ln(n+3)}$;

-3 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^3+1}{2n^4+5n+1}$;

-4 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\sqrt[5]{\frac{n+2}{n+3}}$;

-5 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3n+1}{(n+3)!}$.

64 Найти сумму ряда $\sum\limits_{n=2}^{\infty}\frac{1}{(5n-2)(5n+3)}$.

-1 $\frac{1}{40}$

-2 $-\frac{1}{40}$

-3 $\frac{1}{4}$

-4 $-\frac{1}{4}$

65 Известно, что степенной ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ расходится в точке x_0. Тогда этот ряд (указать все правильные варианты):

А) Расходится при $|x| > |x_0|$;

Б) Расходится при $x > x_0$;

В) Абсолютно сходится при $|x| < |x_0|$;

Г) Расходится при $x < -|x_0|$;

Д) Сходится при $x < x_0$.

66 Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3}{4^n}$ и В) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{5}{\sqrt{n+2}}$

- A, B - сходится.
- A, B - расходится
- A-расходится, B - сходится
- **A - сходится, B - расходится**

67 Исследовать сходимость ряда $\frac{1}{2}+\frac{2}{5}+\frac{3}{8}+...+\frac{n}{3n-1}+...$

- ряд расходится
- ряд сходиться
- ряд сходится абсолютно

68 Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n2^n}$.

- ряд расходится
- ряд сходиться
- ряд сходится абсолютно

69 Определить сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n^2+1}{3n^2+5}\right)^n$.

- ряд расходится
- ряд сходиться
- ряд сходится абсолютно

70 Определить, какие ряды сходятся

-1 $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{4^n}$;

-2 $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+3)\ln(n+3)}$;

-3 $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3+1}{2n^4+5n+1}$;

-4 $\sum_{n=1}^{\infty}\sqrt[5]{\frac{n+2}{n+3}}$;

-5 $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n+1}{(n+3)!}$.

71 Дана функция $f(x)=x^2,\ x\in[-\pi;\pi]$. Тогда коэффициент b_4 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен…

-1 **0**

-2 $\frac{3}{\pi}$

-3 $\frac{3\pi}{2}$

-4 π

72 Дана функция $f(x)=x^2,\ x\in[-\pi;\pi]$. Тогда коэффициент b_4 разложения $f(x)$ в ряд Фурье равен…

-1 **0**

-2 $\frac{3}{\pi}$

-3 $\frac{3\pi}{2}$

-4 π

73 Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n^3}$.

-1 На отрезке [-1,1] исследуемый ряд сходится
-2 На отрезке [-2,2] исследуемый ряд сходится
-3 На отрезке (-1,1) исследуемый ряд сходится
-4 На отрезке $(-\infty,+\infty)$ исследуемый ряд сходится

74 Найти область сходимости ряда $x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots$

-1 На отрезке [-1,1] исследуемый ряд сходится
-2 На отрезке [-2,2] исследуемый ряд сходится
-3 На отрезке (-1,1) исследуемый ряд сходится
-4 На отрезке $(-\infty,+\infty)$ исследуемый ряд сходится

75 Разложить в ряд функцию $\frac{1}{1-x}$.

- получаем: $f(x)=1+x+x^2+\ldots+x^n+\ldots$
- получаем: $f(x)=1-x-x^2-\ldots-x^n-\ldots$
- получаем $f(x)=x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots+(-1)^n\frac{x^{n+1}}{n+1}+\ldots$

76 Разложить в ряд функцию $f(x)=\ln(1+x)$.

- получим: $\ln(1+x)=x-\frac{x}{2}+\frac{x}{3}-\frac{x}{4}+\ldots+(-1)^n\frac{x}{n+1}+\ldots$
- получим: $\ln(1+x)=1-x-x^2-\ldots-x^n-\ldots$
- получим: $\ln(1+x)=x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots+(-1)^n\frac{x^{n+1}}{n+1}+\ldots$

77 Ряд Фурье для функции *f(x)* периода *T = 2l*, непрерывной или имеющей конечное число точек разрыва первого рода на отрезке [-*l*, *l*] имеет вид:

-1 $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n\cos\frac{\pi n}{l}x+b_n\sin\frac{\pi n}{l}x\right)$,

-2 $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n\cos\frac{\pi n}{l}x\right)$

-3 $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n\cos\frac{\pi n}{l}x+b_n\sin\frac{\pi n}{l}x\right)$

-4 $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\left(b_n\sin\frac{\pi n}{l}x\right)$

78 Для четной функции произвольного периода разложение в ряд Фурье имеет вид:

-1 $f(x)=\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos\frac{\pi n}{l}x;$

-2 $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos\frac{\pi n}{l}x;$

-3 $f(x)=\frac{a_0}{2}$

-4 $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\cos\frac{\pi n}{l}x;$

79 Для нечетной функции произвольного периода разложение в ряд Фурье имеет вид:

-1 $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi n}{l} x;$

-2 $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi n}{l} x;$

-3 $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{\pi n}{l} x;$

-4 $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n$

80 Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x-1)^n}{\sqrt{n+7}}$.

-1 $\left[-\frac{4}{5}; -\frac{6}{5}\right)$

-2 $\left[-\frac{4}{5}; \frac{6}{5}\right)$

-3 $\left[\frac{4}{5}; -\frac{6}{5}\right)$

-4 $\left[\frac{4}{5}; \frac{6}{5}\right)$

81 Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x+4)^n}{3^n}$

-1 R= 3
-2 R= 3/2
-3 R = 1
-4 R = 2/3

82 Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-nx}}{n^2}$.

-1 $[0, +\infty)$
-2 $[-\infty, +\infty)$
-3 (0, 1)
-4 [0, 1]

83 Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(4x)^n \sqrt{n}}$.

-1 $\left(-\infty, -\frac{1}{4}\right] \cup \left(\frac{1}{4}, +\infty\right)$

-2 $\left(-\infty, \frac{1}{4}\right] \cup \left(-\frac{1}{4}, +\infty\right)$

-3 $[0, +\infty)$

-4 [0, 1/4]

83 Разложить в ряд Маклорена функцию $\frac{2}{1+3x^2}$.

-1 $2x^2 + x^4 - \ldots$
-2 $2 - 6x^2 + 18x^4 - \ldots$

-3 $1-x-x^2-...-x^n-...$

-4 $1+x+x^2+...+x^n+...$

84 Разложить в ряд Маклорена функцию $\frac{\ln(1+2x^2)}{x^2}$. $2-2x^2+\frac{8x^4}{3}-\dots$

-1 $2-2x^2+\frac{8x^4}{3}-\dots$

-2 $2-6x^2+18x^4-\dots$

-3 $1+x+x^2+...+x^n+...$

-4 $2x^2+x^4-\dots$

85 Функция $f(x)=\begin{cases}-1, & -6\le x<0\\ 1, & 0\le x<5\\ 3, & 5\le x\le 6\end{cases}$ разложена на отрезке $[-6;6]$ в тригонометрический ряд Фурье. Этот ряд сходится в точке к

1 $x=-6$;	А=1
2 $x=-4$	Б= -1
3 $x=5$	В=2

86 Разложить в ряд Фурье функцию $f(x)=\begin{cases}0, & -3\le x<0\\ -8, & 0\le x\le 3\end{cases}$

-1 $-4+\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n-1}{n}\sin\frac{\pi n x}{3}$

-2 $2-6x^2+18x^4-\dots$

-3 $1+x+x^2+...+x^n+...$

-4 $\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1-\cos\frac{2\pi n}{7}}{n}\sin\frac{\pi n x}{7}$

87 Разложить в ряд Фурье по синусам функцию $f(x)=\begin{cases}4, & 0\le x<2\\ 0, & 2\le x\le 7\end{cases}$

-1 $\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1-\cos\frac{2\pi n}{7}}{n}\sin\frac{\pi n x}{7}$

-2 $\frac{8}{7}+\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sin\frac{2\pi n}{7}}{n}\cos\frac{\pi n x}{7}$

-3 $-4+\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n-1}{n}\sin\frac{\pi n x}{3}$

88 Разложить в ряд Фурье по косинусам функцию $f(x)=\begin{cases}4, & 0\le x<2\\ 0, & 2\le x\le 7\end{cases}$

-1 $\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1-\cos\frac{2\pi n}{7}}{n}\sin\frac{\pi n x}{7}$

-2 $\frac{8}{7}+\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sin\frac{2\pi n}{7}}{n}\cos\frac{\pi n x}{7}$

-3 $-4+\frac{8}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n-1}{n}\sin\frac{\pi n x}{3}$

89 Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{5^n(n-1)}$ равен

1) (-7;7)
2) (-5;5)
3) (-3;3)
4) (-6;6)

90 Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{4}$ и В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{\sqrt{n+4}}$

1) А – сходится, В – расходится
2) А и В расходятся
3) А – расходится, В – сходится
4) А и В сходятся

91 Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n\,x^n}{2^n\,3^n}$

- (-7;7)
- (-5;5)
- (-3;3)
- **(-6;6)**

92 Если $f(x)=6x^3+2$, то коэффициент a_4 разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням (x-2) равен…

a) 0,25	c) 1
b) 2	**d) 0**

Выберите один правильный вариант

93 Первый дифференциал функции $u(x,y,z,) = xyz$ имеет вид

-1 $du = yzdx + xzdy + xydz$
-2 $du = dx + dy + dz$
-3 $du = zdx + xdy + ydz$
-4 $du = dxdydz$
-5 $du = xydx + yzdy + xzdz$

94 Первый дифференциал функции $u(x,y,z,) = x^2 + y^2 + z^2$ имеет вид

-1 $du = yzdx + xzdy + xydz$
-2 $du = dx + dy + dz$
-3 $du = 2xdx + 2ydy + 2zdz$
-4 $du = dxdydz$
-5 $du = xydx + yzdy + xzdz$

95 Область определения функции $z(x,y)=\sqrt{1-x^2-y^2}$ есть

- квадрат
- **круг**

- отрезок
- ромб
- полуплоскость

96 Область определения функции $z(x,y)=\ln(x(y^2+1))$ есть
- квадрат
- круг
- отрезок
- эллипс
- **полуплоскость**

97 Частная производная $\frac{\partial f}{\partial x}$ функции $f(x,y)=\sqrt{tg(xy)}$ имеет вид

-1 $\sqrt{\sin(xy)}$

-2 $x\sqrt{\sin(xy)}$

-3 $\frac{y}{\cos^2(xy)\sqrt{tg(xy)}}$

-4 $\frac{-y\sin(xy)}{2\sqrt{\cos(xy)}}$

-5 $-ytg(xy)$

98 Частная производная $\frac{\partial f}{\partial x}$ функции $f(x,y)=\ln\cos(xy)$ имеет вид

-1 $x\ln\sin(xy)$

-2 $y\ln\sin(xy)$

-3 $\frac{1}{\cos(xy)}$

-4 $\frac{y}{\sin(xy)}$

-5 $-ytg(xy)$

99 Частная производная $\frac{\partial f}{\partial x}$ функции $f(x,y)=\sqrt{\cos(xy)}$ имеет вид

-1 $\sqrt{\sin(xy)}$

-2 $x\sqrt{\sin(xy)}$

-3 $\frac{1}{\sqrt{\sin(xy)}}$

-4 $\frac{-y\sin(xy)}{2\sqrt{\cos(xy)}}$

-5 $-ytg(xy)$

100 Укажите частную производную по *x* первого порядка z'_x функции $z = e^{xy}$
- $-y*e^{xy}$

- $\boldsymbol{y * e^{xy}}$
- $-xe^{xy}$
- xe^{xy}
- e^{xy}
- $xy * e^{xy-1}$

101 Укажите верные утверждения, касающиеся достаточных условий существования или отсутствия точек экстремумов функции $z = f(x;y)$ (далее: $M_0(x_0,y_0)$ – стационарная точка функции, $A = f'_{xx}(M_0)$, $\Delta = \begin{vmatrix} f''_{xx}(M_0) & f''_{xy}(M_0) \\ f''_{xy}(M_0) & f''_{yy}(M_0) \end{vmatrix}$)

-1 если $\Delta > 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 максимум
-2 если $\Delta > 0$ и $A > 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 минимум (50%)
-3 если $\Delta = 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 экстремум
-4 если $\Delta < 0$, то $z = f(x,y)$ в точке M_0 экстремумов нет
-5 если $\Delta > 0$ и $A < 0$, то $z = f(x,y)$ имеет в точке M_0 максимум (50%)

102 Функция $z(x,y) = x^2 - y^2$ в точке (0,0) имеет
- локальный минимум
- строгий локальный минимум
- локальный максимум
- строгий локальный максимум
- **не имеет ни минимума, ни максимума**

103 Укажите функцию Лагранжа поверхности $z = xy + 5$ при условии $y = 2x + 6$
- $L(x,y,\lambda) = xy + \lambda(2x + 6)$
- $L(x,y,\lambda) = xy + \lambda(2x - 6 - y)$
- $L(x,y,\lambda) = xy + 5 + \lambda(2x + 6)$
- $\boldsymbol{L(x,y,\lambda) = xy + 5 - \lambda(y - 2x - 6)}$
- Верный ответ отсутствует

104 Укажите верное множество стационарных точек для функции
$z = x^3 + y^3 - xy$

-1 $\{(-1,1);(1,1)\}$
-2 $\{(0,0);(1,1)\}$
-3 $\{(0,0);(-1,1);(1,1);(1,-1)\}$
-4 $\{(0,0);(-1,1);(1,1)\}$
-5 Верный ответ отсутствует

105 Укажите точку экстремума функции $z = x^2 + y^2 + 3$
- **(0;0;3) - точка минимума**
- (0;0;3) - точка максимума
- (3;0;0) - точка минимума
- (3;0;0) - точка максимума
- экстремумов нет

106 Укажите координаты стационарной точки функции $z = \dfrac{\ln x}{y} + x$
- **(0;1)**
- (–1;1)
- (1;–1)
- (1;1)
- Верный ответ отсутствует

107 Укажите соответствие между функцией *z = f(x, y)* и её градиентом в точке *A(1;1)*

1 $\overline{grad\ z} = 3\bar{i} + 3\bar{j}$

2 $\overline{grad\ z} = 2\bar{i} + 2\bar{j}$

3 $\overline{grad\ z} = 2\bar{i} + \bar{j}$

4 $\overline{grad\ z} = 2\bar{i} + 3\bar{j}$

5 $\overline{grad\ z} = 6\bar{i} - 6\bar{j}$

6 $\overline{grad\ z} = 3\bar{i} + 2\bar{j}$

2, $z = x^2 + y^2$ 6 $z = x^3 + y^2$ 4 $z = x^2 + y^3$ 1 $z = x^3 + y^3$

108 Найдите длину вектор - градиента функции $z = x^3 + \frac{9}{4}x^2 \ln y$ в точке *A(2;1)*.

109 Установите соответствие между функциями *z = f(x, y)* и значениями частных производных по *x* второго порядка z''_{xx} в точке *A(1;1)*

1 $z = x^2 y$

2 $z = y * \ln x$

3 $z = x * \cos^2 y$

4 $z = x^{-2y}$

5 $z - \cos(\pi xy)$

110 Найдите угловой коэффициент *k* прямой, проходящей через вектор-градиент функции $z = x^2 y^3 + 2x + y$ в точке *M(1,0)*. В ответе укажите число *2k*.

111 Укажите наибольшую скорость изменения функции $z = ln(x^2 + y^2)$ в точке *M(3;4)*

1 $-\frac{2}{5}$

2 $\frac{14}{25}$

3 0

4 $\frac{2}{5}$

112 Укажите соответствие между функцией и модулем её градиента:

1 $2\sqrt{5}$

2 $\sqrt{14}$

3 $2\sqrt{2}$

4 3

5 $\sqrt{29}$

$u = xy^2 z^3$ в точке M (1,1,1)

$z = x^2 - y^2$ в точке M (1,1)

$u = x\,y\,z$ в точке M (2,1,1)

$z = 7 - x^2 - y^2$ в точке M (1,2)

$z = x + e^{x+5y}$ в точке M (0,0)

113 Частная производная функции $z = x^4 \cos 2y$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{4}\right)$ равна:

2

-2

0

4

114 Укажите все верные частные производные второго порядка для функции $z = \ln(xy)$

$z''_{xx} = -\frac{1}{xy}$

$z'_{xx} = -\frac{1}{x^2}$

$z'_{yy} = -\frac{1}{xy}$

$z'_{yy} = -\frac{1}{y^2}$

$z'_{xy} = -\frac{1}{y^2}$

$z'_{xy} = -\frac{1}{x^2}$

$z'_{xy} = 0$

115 Укажите частную производную по x второго порядка z''_{xx} функции $z = e^x \cdot \ln y + y^2$

$-\frac{e^x}{y^2} - 2$

$\frac{e^x}{y^2} - 2$

$-\frac{e^x}{y^2} + 2$

$e^x * lny$

Верный ответ отсутствует

116 Найдите значение выражения $z'_y - 2 \cdot z'_x$ в точке (1,1), где $z = x^{\sqrt{y}}$

Для функции $z = xy^2 \cdot tgy$ укажите $\left.\frac{\partial z}{\partial x}\right|_{M_0}$, где $M_0(1; \frac{\pi}{4})$

-1 π

-2 $\pi^2/4$

-3 $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$

-4 4

-5 верного ответа нет

117 Укажите функцию $z = f(x, y)$, полный дифференциал которой имеет вид $dz = 2x \sin 3y\, dx + 3x^2 \cos 3y\, dy$

$z = 3x^2 \cos 3y$

$z = x^2 \sin 3y$

$z = x^2 \cos 3y - 2$

$z = x^3 \sin 3y$

Верный ответ отсутствует

118 Найти экстремум функции z = xy+3x, если x+ y −5 = 0.

zmax(4;1)=16 zmax(1;4)=10 zmax(4;-1)=-8 zmax(4;1)=10

119

Исследовать на экстремум функцию z = 2x3-3y2+6xy в точках A(0;0) и B(−1;−1).

A – нет экстремума
B – точка максимума
A – нет экстремума
B – точка минимума
A – точка максимума
B – нет экстремума

120 Найти производную функции z = x2y в точке M (2;3) в направлении вектора $\bar{e} = (3;1)$.

- $4\sqrt{10}$ - $\sqrt{10}$ -$10\sqrt{4}$ - $\sqrt{4}$

121 Найти наибольшую скорость возрастания функции z = x3y+2y² в точке M(1;1).

- $\sqrt{34}$ - $\sqrt{17}$ - $\sqrt{44}$ - $\sqrt{54}$

123 Если кривая выпукла и возрастает на отрезке $[a;b]$, то для $\forall x \in [a;b]$

А) $f''(x) > 0$, $f'(x) < 0$; Б) $f''(x) < 0$, $f'(x) > 0$;
В) $f''(x) > 0$, $f'(x) > 0$; Г) $f''(x) < 0$, $f'(x) < 0$;
Д) $f''(x) > 0$, $f'(x) = 0$.

Критерии оценивания
«отлично» - 85%-100% правильных ответов,
«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,
«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,
«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

B2 – Итоговая контрольная работа

Задание 1 Дана матрица А и многочлен $f(x) = x^{-1} - 4x^2 + 5x + 3$. Вычислите $f(A)$:

1в A= $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$	2в A= $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$	3в A= $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$	4в A= $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$	5в A= $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$
6в A= $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$	7в A= $\begin{pmatrix} 8 & -5 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$	8в A= $\begin{pmatrix} 9 & 3 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$	9в A= $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$	10в A= $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$

Задание 2 Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Необходимые характеристики производства указаны в таблицах (соответственно варианту). Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья.

Вид сырья	Расход сырья на единицу продукции (усл.ед.) по видам			Запас сырья (усл.ед.) по вариантам				
	1	*2*	*3*	*1в*	*2в*	*3в*	*4в*	*5в*
1	2	3	4	2000	1600	1800	900	2700

2	2	1	1	700	900	800	400	1200
3	3	2	2	1300	1500	1400	700	2100
	1	*2*	*3*	*6в*	*7в*	*8в*	*9в*	*10в*
1	2	3	5	2300	1700	1000	3000	4600
2	4	3	1	1300	1900	800	2400	2600
3	4	2	3	1700	1700	900	2700	3400

Указание: записать балансовые соотношения при условии полного расхода запасов каждого вида сырья. Полученную систему линейных уравнений решить методом Гаусса.

Задание 3 Дана система линейных уравнений. Требуется показать, что система совместна и найти ее решение тремя способами: а) по формулам Крамера, выполнить проверку решения; б) методом Гаусса, в) методом обратной матрицы

1вар. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 13 \end{cases}$

2вар. $\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = -2 \\ 7x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 5 \end{cases}$

3вар. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \\ 7x_1 - 5x_3 = 16 \end{cases}$

4вар. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -1 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 - 3x_3 = -5 \end{cases}$

Задание 4 Методом исключения неизвестных найти общее и базисные решения систем уравнений:

1вар $\begin{cases} 5x_1 - 8x_2 - 4x_3 = -10 \\ 7x_1 - x_2 + 11x_3 = 0 \end{cases}$

2вар. $\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 25 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 16 \end{cases}$

3вар. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 4 \\ 7x_1 - 8x_2 - 7x_3 = -25 \end{cases}$

4вар. $\begin{cases} 12x_1 - 8x_2 - 3x_3 = 0 \\ 8x_1 - 2x_2 = 2 \end{cases}$

Задание 5 Найти произведение матриц $AB = C$, если A, $\boldsymbol{B}$ даны:

1вар. $A\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 10 & 3 \\ -2 & 4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$

2вар. $A\begin{pmatrix} 11 & 3 & -2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

3вар. $A\begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ 2 & 10 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -1 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$

4вар. $A\begin{pmatrix} 6 & 4 & 0 \\ -1 & 8 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 12 & 1 \\ -7 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

Задание 6 Даны вершины треугольника $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти:

а) уравнения всех трех его сторон;

б) систему неравенств, определяющих множество точек, принадлежащих треугольнику, включая его стороны;

в) внутренний угол A треугольника в градусах и минутах;

г) уравнение и длину высоты, проведенной из вершины A;

д) площадь треугольника.

1вар	$A(6;14)$, $B(1;2)$, $C(9;8)$.	**3вар**	$A(4;14)$, $B(-1;2)$, $C(7;8)$.
2вар	$A(4;10)$, $B(-1;-2)$, $C(7;4)$.	**4вар**	$A(6;13)$, $B(1;1)$, $C(9;7)$.

Задание 7 Даны координаты векторов $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$. Найти:

a) длину вектора $\left|2\bar{a} - \bar{b}\right|$;

b) скалярное произведение векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$;

c) косинус угла между векторами $\bar{a}$ и $\bar{b}$;

d) смешанное произведение векторов $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$;

e) объем параллелепипеда V_1 и объем пирамиды V_2, построенных на векторах $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$.

1вар	$\bar{a} =$(2; 3; 1),	$\bar{b} =$(2; 3; 4),	$\bar{c} =$(3; 1; -1).
2вар	$\bar{a} =$(1; -1; -3),	$\bar{b} =$(2; 3; 1),	$\bar{c} =$(2; 3; 4).
3вар	$\bar{a} =$(3; 1; -1),	$\bar{b} =$(-2; -1; 0),	$\bar{c} =$(5; 2; -1).
4вар	$\bar{a} =$(4; 3; 1),	$\bar{b} =$(6; 7; 4),	$\bar{c} =$(2; 0; -1).

Задание 8 Решите задачу и сделайте чертеж

1вар. По уравнению сторон треугольника 2x-3y+5=0, x+y-10 = 0 и 2x+7y-25=0. Найти координаты его вершин. Сделать построение.

2вар. Написать уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых x + y - 6 =0, 2x + y - 13 = 0 и отсекающей на осях координат равные положительные отрезки. Сделать построение.

3вар. При каком значении С прямая 15x + 17y + C = 0 будет проходить через точку пересечения прямых 2x + 3y - 5 = 0 и 7x - 8y + 1 = 0? Сделать построение.

4вар. Даны уравнения сторон треугольника 2x - 5y +23 = 0, 4x + y - 9 = 0 и x + 3y - 5 = 0. Составить уравнение прямой, проходящей через вершину треугольника параллельно его стороне, образующей с осью абсцисс острый угол. Сделать построение.

Задание 9 Дано общее уравнение кривой второго порядка *F(x, y) = 0*.
1) Преобразовать уравнение к каноническому виду;
2) построить кривую.

	F(x, y)
1вар	$5x^2-40x-2y+92 = 0$
2вар	$2x^2+3y^2+4x-12y+2=0$
3вар	$28x^2-112x+3y+106=0$
4вар	$2x^2+5y^2+8x-20y+8=0$

Задание 10 Коллинеарны ли векторы $\bar{c}_1, \bar{c}_2$. Перпендикулярны ли векторы $\bar{c}_3$, $\bar{c}_4$, если $\bar{c}_1 = \bar{a} + 2\bar{b}$; $\bar{c}_2 = 3\bar{a} + 3\bar{b}$; $\bar{c}_3 = \bar{a} - \bar{b}$; $\bar{c}_4 = 2\bar{a} - \bar{b}$

	$\bar{a}$	$\bar{b}$
1вар	$4\bar{i} + \bar{j} + 3\bar{k}$	$8\bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k}$

2вар	$5\bar{i}+4\bar{j}+3\bar{k}$	$7\bar{i}+9\bar{j}-2\bar{k}$
3вар	$\bar{i}-5\bar{j}+2\bar{k}$	$2\bar{i}+\bar{j}-7\bar{k}$
4вар	$5\bar{i}+\bar{j}+3\bar{k}$	$2\bar{j}+6\bar{k}$

Задание 11 Решить систему линейных уравнений $A\cdot X=B$ методом последовательного исключения неизвестных, выяснив предварительно вопрос о ее совместности с помощью теоремы Кронекера-Каппели. В случае неопределенности системы найти ее общее, базисное и любое частное решение.

1вар
$$\begin{cases} x_1-3x_2+x_3+5x_4+3x_5=6 \\ 3x_2-x_3+x_4-x_5=2 \\ 5x_1-22x_2-7x_3+18x_4+11x_5=11 \\ 3x_1-7x_2+2x_3+11x_4+2x_5=5 \end{cases}$$

3вар
$$\begin{cases} x_1-4x_2-3x_3+3x_4+2x_5=1 \\ -5x_1-8x_2-6x_3+10x_4-7x_5=-4 \\ 2x_1+x_2-x_3-x_4+3x_5=4 \\ -x_1+3x_2-3x_3+x_4-2x_5=6 \end{cases}$$

2вар
$$\begin{cases} 5x_2+8x_3-4x_4-4x_5=8 \\ x_1-x_2+4x_3+x_4-x_5=4 \\ x_1-3x_2+x_3+x_4+x_5=2 \\ x_1-2x_2+3x_3-3x_4+x_5=6 \end{cases}$$

4вар
$$\begin{cases} x_1-x_2-3x_3+x_4+2x_5=-1 \\ 2x_1+3x_2-2x_3+3x_4-x_5=3 \\ x_1-2x_2-3x_4+x_5=6 \\ -3x_1-9x_2-10x_4+8x_5=-5 \end{cases}$$

Задание № 12 (пирамиды) Даны координаты вершин пирамиды *ABCD*. Требуется:

1. Записать векторы $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$ в системе орт и найти модули этих векторов.
2. Найти угол между векторами $\overline{AB}$ *и* $\overline{AC}$.
3. Найти площадь грани *ABC*.
4. Найти объем пирамиды.
5. Найти каноническое уравнение прямой, проходящей через точку *D* перпендикулярно плоскости *ABC*.
6. Найти точки пересечения полученной прямой с плоскостью *ABC* и с координатными плоскостями *xOy; xOz; yOz*.
7. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку *D и C* и перпендикулярно плоскости *ABC*.
8. Длину ребра *AB*;
9. Длину высоты пирамиды, проведенной из вершины *D*;
10. Уравнение ребра *AC*.

1вар A(2;-3,1); B(6,1,-1);C(4,8,-9);
D(2,-1,2)

2вар A(1, -4,-0); B(5,0,-2); C(3,7,-10,)
D (1,-2,1)

3вар A(5, -1,-4); B(9,3,-6); C(7,10,-4)
D (5,1,-3)

4вар A(-3, -6,2); B(1,-2,0); C(-1,5,-8)
D (-3,-4,3)

Итоговая контрольная работа по разделу «Математический анализ»

Задания к контрольной работе № 1

Задание 1. Построить график функции (*а*) способом сдвига и деформации графика функции (*б*). Найти область определения и значения функции (*а*)

1в. а) y = -2cos (x + 3); b) y = cos x;

Задание 2. Найдите пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя

1в. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-4x+2}{4+2x^2-5x^3}$; б) $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{2x^2+5x-3}{x^2-9}$;

г) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\cos x-\cos^2 x}{3x\sin x}$; д) $\lim\limits_{x\to0}(1-3x)^{\frac{2+x}{x}}$

Задание 3. Найти точки разрыва функции $f(x)$ и установить их характер. Указать односторонние пределы в точках разрыва. Построить график функции

1 в $f(x)=\begin{cases}2\cos\frac{x}{2},\ x\geq 0,\\ 0,\quad x<0.\end{cases}$

Задание 4. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ первого порядка данных функций

1в $y=2\sqrt{4x+3}-\frac{3}{\sqrt{x^3+x+1}}$	$y=\sin^4\frac{x}{4}$	$y=4^{-x}\ln x-\ln 2$
$y=1/2tg^2x+\ln\cos x$	$y=x^{\ln x}$	$(e^x-1)(e^y-1)-1=0$

Задание 5. Построить график функции *y=f(x)*, используя общую схему исследования функции

1в а) $y=x^3+12x^2+45x+50$

Задание 6. Исследовать на экстремум функцию $z=f(x_1y_1)$

1в $z=x^2-3xy-y^2-2x+6y+1;$

Задание 7. Задана функция $z=f(x,y)$. Найти градиент и производную этой функции в заданной точке *M* (x_0,y_0) в направлении вектора $\bar{l}$, составляющего угол α с положительным направлением оси *OX*

1в $z=\frac{1}{3}x^2+\frac{1}{4}xy^3,\quad M(1;-1),\ \alpha=\frac{\pi}{4}$

Задание 8. Выполните действия в алгебраической форме. Результаты запишите в тригонометрической и показательной формах

1в $\frac{1+i}{1-2i}-\left(\frac{4}{5}-\frac{2}{5}i\right)$ $\qquad$ $\frac{(1-3i)(1+3i)}{-3-i}-2i^{19}$

Задание к контрольной работе № 2

Задание 1. Вычислить неопределенные интегралы

1 в а) $\int\sqrt[5]{3x+4}dx$; б) $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2-8}}$; в) $\int x^2\ln 2xdx$; г) $\int\frac{(x+2)dx}{x^2-9}$;
д) $\int 5^{\sin x}\cos xdx$; е) $\int\frac{dx}{\sqrt{4x^2-5x+9}}$.

Задание 2. Вычислить определенный интеграл

1в $\int_0^2(3x^2-1)dx$	$\int_{25}^{49}\frac{\sqrt{x}dx}{x-6}$	$\int_0^1 x*e^{-2x}dx$

Задание 3. Вычислить: а) площадь области, ограниченной данными линиями; б) объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох кривой L.

1 в $x^2-y=0,\qquad x=-1,\quad y=0.$

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или определить его расходимость.

1 в а) $\int\limits_0^{\infty} \frac{dx}{x^2+1}$; б) $\int\limits_0^{1} \frac{dx}{\sqrt{x}}$.

Задание 5. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $x = x_0$.

1 в а) $y' = y^2, \quad y(1) = 3$,

б) $y'' + 2y' - 8y = x^2 + x + 1,$

$y'(0) = 1, \quad y(0) = 1.$

Задание 6. Исследовать числовые ряды на сходимость, используя: а) признак Даламбера; б) признак Коши; в) найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

1 в а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$ б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n+4} \right)^n$ в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)\, 2^n}$

Задание 7. Вычислить определенный интеграл с точностью до $\varepsilon = 10^{-3}$, разложив подынтегральную функцию в степенной ряд и затем почленно проинтегрировав.

1*в* $\int\limits_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$ $\int\limits_0^{1/\sqrt{3}} x^2 arctgx dx$

Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»

Решение задач экономического содержания

Задача на тему «Теория предельной полезности»

Матрицы

Монгольский студент составил себе таблицу полезности мяса, молоко, плиточного чая.

Порция (кг или л)	Мясо (Ютиль)	Молоко (ютиль)	Чай (ютиль)
1	1	2	3
2	0	1	1
Цена (тугрики)	1	1	2

Имея 25 тугриков, докажите, что студент не достиг максимума полезности ни для какой порции.

Задача на тему «Доходы фирмы»

Действия над матрицами

Предприятие производит n типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей $A_{1\times n}$. Цена реализации единицы i-го типа продукции в j-м регионе задана матрицей $B_{n\times k}$, где k – число регионов, в которых реализуется продукция. Найти C – матрицу выручки по регионам, где

$A_{1\times 3}$ = (100 2000 100); $B_{3\times 4} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

Задача на тему «Издержки производства в краткосрочном периоде»

Действия над матрицами

Каждый из трех цехов фабрики производит 4 вида продукции: *A, B, C, D*. Объемы ежедневного производства заданы таблицей:

Цех	Вид продукции			
	A	*B*	*C*	*D*
I	50	100	90	100

II	30	50	200	40
III	100	100	20	30

На производство единицы продукции *A, B, C, D* используются сахар соответственно в количестве 1кг, 1,3 кг, 0,5 кг, 1кг. Стоимость единицы выпускаемой продукции *A, B, C, D* равна соответственно 10, 15, 20, 15. Сколько сахара потребуется каждому цеху ежедневно? Какова стоимость продукции, выпускаемой ежедневно каждым цехом?

Задача на тему «Функционирование рыночной экономики»

Действия над матрицами

В таблице приведены данные о дневной производительности 5 предприятий холдинга, выпускающих четыре вида продукции с использованием трех видов сырья, а также продолжительность работы каждого предприятия в году и цена каждого вида сырья.

Требуется определить:

1) годовую производительность каждого предприятия по каждому виду изделий - *A*;

2) годовую потребность каждого предприятия в каждом виде сырья - *B*;

3) годовую сумму финансирования каждого предприятия для закупки сырья, необходимого для выпуска продукции указанных видов - *C*.

Вид изделия	Производительность предприятия (изд./день)					Затраты видов сырья (ед. веса/изд.)		
	1	2	3	4	5	1	2	3
холодильники	4	5	3	6	7	2	3	4
ст. машины	0	2	4	3	0	3	5	6
пылесосы	8	15	0	4	6	4	4	5
хол. камеры	3	10	7	5	4	5	8	6
	Количество рабочих дней за год					Цены видов сырья (ден. ед/ ед. веса)		
	1	2	3	4	5	1	2	3
	200	150	170	120	140	40	50	60

Задача на тему «Доходы фирмы»

Действия над матрицами

По данным задачи 3 составьте новую таблицу производственно – экономических показателей по следующим условиям:

-дневная производительность всех предприятий увеличивается на 100%;

-число рабочих дней в году для 1-ого предприятия увеличивается на 50%, а для остальных на 40%;

-цена на виды сырья уменьшается соответственно, на 10, 20 и 30%.

Поставьте вопросы к задаче и дайте на них ответы.

Задача на тему «Функционирование рыночной экономики»

Действия над матрицами

Изучается баланс производства двух отраслей. Матрица техники производства

$A = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}4 \\ 0{,}2 & 0{,}4 \end{pmatrix}$. Рассматривают два варианта плана выпуска конечного продукта:

1. $q_1 = 10000$, $q_2 = 8000$.
2. $q_1 = 9000$, $q_2 = 10000$.

Найти варианты объемов производства Q_1 и Q_2 для каждого варианта плана.

Задача на тему «Доходы фирмы»

Действия над матрицами

В некоторой отрасли m заводов выпускают n видов продукции. Матрица $A_{m\times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m\times n}$ - соответственно во втором; (a_{ij}, b_{ij}) – объемы продукции j- го типа на i-м заводе в *1-м и 2-м* кварталах соответственно: $A=\begin{pmatrix}2&3&7\\1&2&2\\4&1&5\\2&1&3\end{pmatrix}$ $B=\begin{pmatrix}3&0&2\\2&4&1\\4&3&2\\5&2&4\end{pmatrix}$

Найти:

а) объемы продукции;

б) прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам (объясните, что показывают положительные, отрицательные, и нулевые элементы матрицы);

в) стоимостное выражение выпущенной продукции за полгода (в долларах), если λ – курс доллара по отношению к рублю.

Задача на тему «Денежный рынок»

Системы уравнений

Предложение денег в Галиции возросло с 16 млн. до 18 млн. дукатов. Объем продаж уменьшился на 10%. Скорость обращения не изменилась. В Лидии цены выросли в среднем на 20%. Объем продаж увеличился с 30 млрд. до 33 млрд. купонов. Скорость обращения не изменилась.

В какой стране больше возросли цены, и в какой стране больше изменение предложения денег?

Задача на тему «Инфляция»

Системы уравнений

Инфляция на острове Ман привела к росту цен в 1,5 раза. Предложение денег возросло с 40 млн. до 45 млн. пиастров. Улучшение работы банков позволило увеличить скорость обращения денег на 20%. На сколько процентов изменился объем продаж?

Задача на тему «Денежный рынок»

Системы уравнений

Предложение денег в стране «А» на 75% обеспечивалось наличными (металлическими и бумажными) деньгами. Через год доля наличных в денежной массе упала до 5/8, а объем остальных составляющих предложения денег увеличился на 49 млн. талеров. Объем продаж вырос на 20%. Цены повысились в среднем на 10%. Скорость обращения денег осталась прежней. Как и на сколько изменился объем наличных денег в стране?

Задача на тему «Балансовые соотношения в краткосрочном периоде»

Системы линейных уравнений

Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Необходимые характеристики производства указаны в таблице:

Вид сырья	Расход сырья на единицу продукции (усл.ед. по видам)			Запас сырья (усл.ед.)
	1	2	3	
1	2	3	4	270
2	2	1	1	120
3	3	2	2	210

Записать балансовые соотношения при условии полного расхода запасов каждого вида сырья. Требуется определить объем выпуска каждой продукции при заданных запасах сырья.

Задача на тему «Фирма в системе рыночных отношений»

Системы линейных уравнений

Фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в 2008 году составила 12 млн усл. ед. На 2009 год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 70%, второго на 40%. В результате суммарная прибыль должна возрасти в 1,5 раза. Для открытия третьего отделения необходимо взять 7 млн усл. ед. в первом отделении и 2 млн усл. ед. во втором отделении. Возможно ли это сделать. Какое решение приняли бы Вы?

Задача на тему «Издержки производства в краткосрочном периоде»

Вектор Действия над векторами

Цех выпускает изделия трех видов, для производства которых необходимо выполнить операции штамповки, сварки и окраски. Производственные мощности цеха позволяют в сутки выполнять эти операции общей трудоемкостью 40, 40 и 80 часов. Трудоемкость a_{ij}, $i, j = 1, 2, 3$, выполнения операции i для изделия j задается матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 4 \end{pmatrix}$

x_1, x_2, x_3 – количества выпускаемых цехом изделий 1-го, 2-го и 3-го вида. Что обозначают вектора $x = (x_1, x_2, x_3)^{\mathrm{T}}$ и $b = (40,40,80)^{\mathrm{T}}$.

Задача на тему «Расчет издержек и прибыли»
Дифференциальные исчисления

Выручка от продажи конфет составляет $p=100x - 0,5x^2$, где x –объем проданной продукции (тыс. ед.). Где средняя и предельная выручка больше, если продано 10 тыс. ед. или 60 тыс. ед.

Задача на тему «Расчет издержек и прибыли»
Дифференциальные исчисления

Изменение технологии производства мотоциклов привело к снижению средних переменных издержек на 20%, после чего цена единицы продукции была снижена на 10%. Постоянные и совокупные издержки не менялись. Чему равна выручка производителей мотоциклов, если ее прирост после изменения технологии составил 37500 тыс. рублей?

Задача на тему «Потребление и сбережение: взаимосвязь и различия»
Дифференциальные исчисления

Функция потребления некоторой страны имеет вид $C(x)=15+0,25x+036x^{4/3}$, где x – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти: а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход составляет 27 ден.ед.

Задача на тему «Расчет издержек и прибыли»
Дифференциальные исчисления

Из-за сокращения сырьевой базы фирма «*DEMO*» уменьшила объем выпуска продукции. Постоянные и средние переменные издержки после этого не изменились, а средние совокупные издержки выросли на 30 руб./шт. Первоначальная величина средних постоянных издержек составляла 120 руб./шт. На сколько процентов фирма должна увеличить цену единицы продукции, чтобы осталась неизменной выручка от продажи продукции?

Задача на тему «Расчет издержек и прибыли»
Дифференциальные исчисления

В начале года средние постоянные издержки производства продукции на предприятии составляли 180 руб./шт. К концу года выпуск продукции сократился на 20%, постоянные издержки остались на прежнем уровне, средние переменные издержки выросли на 5%, а средние совокупные издержки изменились на 60 руб./шт. Чему равнялись средние переменные издержки предприятия «W» в конце года?

Задача на тему «Производственная деятельность фирмы»
Дифференциальные исчисления

Объем производства зимней обуви u, выпускаемой некоторой фирмой, может быть описан уравнением $u(t) = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t + 2100$ (ед.), где t – календарный месяц года. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения: а) в начале года ($t = 0$); б) в середине года ($t = 6$); в) в конце года ($t = 12$).

Задача на тему «Производственная деятельность фирмы»
Дифференциальные исчисления

Производительность труда бригады может быть описана уравнением

$y = -2,5t^2 + 15t + 100$, где $0 \le t \le 8$ – рабочее время в часах. Вычислить скорость и темп изменения производительности труда при $t=2$ и $t=7$.

Задача на тему «Производственная деятельность фирмы»
Функция. Свойства функции

Зависимость между спросом q и ценой p за единицу продукции, выпускаемой некоторым предприятием, дается соотношением $q = 18 - \sqrt{p}$. Какие рекомендации о цене за единицу продукции можно дать руководителям предприятия при $p = 100$ и $p = 150$ ден.ед.?

Задача на тему «Производственная деятельность фирмы»

Дифференциальные исчисления

Зависимость между себестоимостью готовой продукции предприятия y (млн. руб.) и объемом выпускаемых изделий x (тыс. шт.) выражается уравнением: $y = \sqrt{x+4} - 2$. Найти эластичность себестоимости продукции предприятия, выпускающего 12 тыс.шт. изделий. Какие рекомендации можно дать руководителям предприятий об изменении величины объема выпускаемой продукции?

Задача на тему «Потребление и сбережение»

Дифференциальные исчисления

Как зависит от времени t производительность q, если количество произведенного за время t продукта задается формулой $Q(t)=3t+\sin(t/3)$.

Задача на тему «Потребление и сбережение»

Дифференциальные исчисления

Объем сбыта y продукции зависит от цены p, $y = 40 - 2p$. При этом издержки I определяются формулой $I(y) = y^2 + 2y + 7$. Найдем оптимальный объем производства и соответствующие ему значения прибыли и издержек.

Задача на тему «Фирма в системе рыночных отношений»

Дифференциальные исчисления Наибольшее и наименьшее значения функции

Предприниматель намерен производить и продавать некоторую продукцию. Начальные расходы на организацию дела составят 10 000 ден ед. Расходы на производство единицы продукции зависят от количества произведенной продукции x и равны $d(x) = 2000 + \frac{1000}{x^2}$. Цена единицы продукции зависит от предложения и равна $p(x) = 3000 - 0.5x$. Найти, какое количество продукции нужно произвести, чтобы получить максимальную прибыль, и величину этой прибыли.

Задача на тему «Издержки производства»

Дифференциальные исчисления, возрастание и убывание функции

Пусть количество произведенной продукции – $Q(t) = 50t + 0{,}5\ln(16 + t^2)$ При каких значениях t производство ускорено, при каких замедлено.

Задача на тему «Механизм функционирования рынка»

Дифференциальные исчисления Наибольшее и наименьшее значения функции

В 2008 году акционерное общество «Никифоров и К» получило максимально возможную прибыль, выпустив и реализовав 1296 тонн продукции. Средние переменные издержки на предприятии не зависели от объема выпуска и составили 2 тыс. рублей на тонну. Постоянные издержки были равны 400 тыс. рублей. Связь между объемом продаж Q (в тоннах), который совпадает с объемом производства, и ценой на продукцию P (в тыс. рублей за тонну) описывается функцией: $Q(P) = -p^2 - 2P + q$, где q(в тоннах) – максимально возможный годовой объем потребления продукции АО «Никифоров и К». Определить размер прибыли, полученной акционерным обществом «Никифоров и К» в 2008 году, учитывая, что в течении года цена на продукцию не менялась.

Задача на тему «Механизм функционирования рынка»

Дифференциальные исчисления Наибольшее и наименьшее значения функции

Средние совокупные издержки производства мыла c^t (в тыс. рублей на тонну) на Мухинском мыловаренном заводе изменяются в зависимости от объемов годового выпуска (в тоннах) по закону: $c^t(Q) = \frac{4Q+700}{Q+120}$. Связь между годовым объемом продаж, равным величине годового выпуска Q и ценой мыла P (в тыс. рублей за тонну) описывается формулой: $Q(P) = \frac{2400-120p}{P+2}$. Реализовав по фиксированной цене все сваренное за год мыло, завод получил максимально возможную прибыль. Какова была при этом выручка предприятия.

Задача на тему «Международная торговля»

Дифференциальные исчисления

Страна «X» может произвести за год не более 150 тыс. тонн угля и не более 350 тыс. тонн нефти. Страна «Y» может произвести за год не более 200 тыс. тонн угля и не более 500 тыс. тонн нефти. Государство «X» первоначально производило и потребляло за год 210 тыс. тонн нефти, а государство «Y» — 40 тыс. тонн угля. После специализации и торгового обмена выигрыш в потреблении обеих стран по каждому продукту составил 1 тыс. тонн в год. Найдите: какая страна экспортирует уголь и в каком объеме; какая страна импортирует нефть и в каком объеме.

Задача на тему «Теория спроса и предложения»

Дифференциальные исчисления

За день законопослушный предприниматель Иван Петров может продать не более 90 кг гвоздей. Он закупил оптом значительно больше товара по цене 3,8 руб/ кг. Максимальная торговая наценка по законодательству равна 60%. Как показал предыдущий опыт, функция спроса на данный товар может быть представлена в виде $Q(P) = - P^2 - P + 110$, где Q- объем продаж (кг за рабочий день), P – цена (руб/кг). Какую наибольшую выручку может получить предприниматель за первый рабочий день, продавая гвозди по постоянной цене.

Задача на тему «Производственная функция»

Функции нескольких переменных

Фирма с производственной функцией $Q = 60K^{1/4}L^{3/4}$, стоимостью единицы труда $w = 1$ ден. ед., стоимостью единицы капитала r = 27ден.ед., (стоимостью способа производства $C = wL= rK$, при котором используется труд и капитал в объемах L и K) выпустила 180 ед. окончательного продукта. Найти наименьшую стоимость этого выпуска.

Задача на тему «Рынок труда»

Функции нескольких переменных

Для выполнения работ подрядчик намерен организовывать бригаду из 20 человек, из них x рабочих и y подсобников. За день работы бригады подрядчик получает от заказчика сумму $Q = 0{,}5xy + 250$. Дневная зарплата рабочего равна 10, подсобника – 8. Найдем наиболее оптимальную структуру бригады.

Задача на тему «Теория потребительского поведения»

Функции нескольких переменных

Определите оптимальную корзину потребления двух благ, чтобы полезность от их приобретения была бы наибольшей, если функция полезности имеет вид: $U(x, y) = 2ln(x\text{-}1)+3ln(y\text{-}1)$. Цена единицы первого блага равна 8, второго – 16. На приобретение этих благ может быть затрачена сумма равная 1000.

Задача *Задачи на тему «Монополист-производитель»*

Функции нескольких переменных

Идентифицированы функция издержек $C(x)=10+x^2$, а также функция $K(p, x) =x/(1+p^2/16)$ – количество реализованного товара при установленной цене за единицу, равной $p(p > p_0)$. Найти оптимальные значения x и p для монополиста-производителя.

Задача на тему «Производственная функция»

Функции нескольких переменных

Производственная функция (в денежном выражении) имеет вид $Q(x, y) = 30\sqrt{x}\sqrt[3]{y}$ (x - количество единиц первого ресурса, y – второго). Стоимость единицы первого ресурса – 5, второго – 10 ден. ед. Найти максимальную прибыль при использовании ресурсов.

Задача на тему «Производственная функция»

Функции нескольких переменных

Производственная функция равна $\pi(x, y) = 30\sqrt{x}\sqrt[3]{y}$, стоимость единицы первого ресурса равна 5, второго-10. В силу бюджетных ограничений на ресурсы может быть потрачено не более 600 ден. ед. В этих условиях найти оптимальное для производителя значение (x, y) количества используемых ресурсов. Задачу решите несколькими способами.

Задача на тему «Теория потребительского поведения»

Функции нескольких переменных

Потребитель имеет возможность потратить сумму 1000 ден. ед. на приобретение x единиц первого товара и y единиц второго товара. Заданы функция полезности $U=0{,}5ln(x\text{-}2)+2ln(y\text{-}1)$; и цены ; $p_1=0{,}2$, $p_2 = 4$ за единицу соответственно первого и второго товаров. Найти значения (x, y), при которых полезность для потребителя будет наибольшей.

Задача на тему «Предельная полезность»

Функции нескольких переменных

Фирма, производящая продукцию на 3 заводах, решила выпускать в месяц не менее 210 ед. продукции при наименьших суммарных затратах. Сколько продукции ежемесячно следует выпускать на каждом заводе, если затраты заводов по выпуску x_i продукции в месяц имеют вид:

$C_1(x_1) = x_1+x_1^2/20$; $C_2(x_2) = x_2+x_2^2/40$; $C_3(x_3) = 2x_3+x_3^2/60$.

Задача на тему «Потребительские излишки»

Определенный интеграл

Известно, что кривая предложения некоторого товара имеет вид $p = 4q^3 + 2$, а равновесие на рынке данного товара достигается при объеме продаж $Q^* = 3$. Определите добавочную выгоду производителя при продаже такого количества продукции.

Задача на тему «Распределение доходов населения»

Определенный интеграл

По данным исследований в распределении доходов в одной из стран зависимость процента доходов от процента имеющегося населения может быть описана уравнением: $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$, где x – доля населения, y - доля доходов населения. Вычислить значение k, показывающее распределение доходов среди населения.

Задача на тему «Производительность труда»

Определенный интеграл

Определить объем выпуска продукции за первые пять часов при производительности $f(t) = 11{,}3e^{-0{,}417t}$, где t – время в часах.

Задача «Проценты»

Определенный интеграл

Определить дисконтированный доход за три года (капиталовложения задаются формулой $f(t)=10+t$) при процентной ставке 8%, если первоначальные капиталовложения составили 10 млн. руб., и намечается ежегодно увеличивать капиталовложения на 1 млн. руб.

Задача «Производственная деятельность фирмы»

Определенный интеграл

Изменение производительности производства с течением времени от начала внедрения нового технологического процесса задаётся функцией $z = 32\text{-}2^{-0{,}5t+5}$, где t – время в месяцах. Найти объем продукции, произведенной: *а*) за первый месяц; *б)* за третий месяц; *в)* за шестой месяц; *г)* за последний месяц года, считая от начала внедрения рассматриваемого технологического процесса. Сделайте вывод.

Задача на тему «Производительность труда»

Определенный интеграл

Зависимость производительности от времени задается функцией $q(t) = 3+2/t$. Выясним, как зависит от времени количество производимой продукции $Q(t)$, если известно, что к моменту времени $t_0 = 1$ было выпущено продукции в объеме $Q_0 = 50$.

Задача на тему «Затраты производства»

Определенный интеграл

Затраты предприятия на содержание управленческого аппарата зависят от времени x по закону $f(x) = 10 + 5sin^2\frac{5\pi}{12}x$. Найти затраты P за время $0 \le x \le 12$.

Задача на тему «Инвестиции производства»

Дифференциальные уравнения

Выяснить, по истечении какого промежутка времени объем реализованной продукции удвоится по сравнению с первоначальным, если значение коэффициента пропорциональности k равно 0,1. На сколько процентов следует увеличить норму инвестиций, чтобы промежуток времени, необходимого для удвоения объема реализованной продукции, уменьшился на 20%.

Задача на тему «Рынок труда»
Дифференциальные уравнения

Изменение численности населения горнорудного поселка с течением времени описывается уравнением: $y'=0{,}3y(2-10^{-4}y)$, где $y=y(t)$, t – время (лет). В начальный момент времени население поселка составляло 500 человек. Каким оно станет через три года?

Задача на тему «Теория спроса»
Дифференциальные уравнения

Найти функцию спроса, если $E_p= -2=const$ и $y(3)=1/6$.

Задача на тему ««Функция равновесия спроса и предложения»
Дифференциальные уравнения

Функция спроса и предложения имеют вид: $y = 25-2p+3\frac{dp}{dt}$, $x=15-p+4\frac{dp}{dt}$. Найти зависимость равновесной цены от времени, если в начальный момент p=9.

Задача 63 на тему «Функция спроса и предложения»
Дифференциальные уравнения

Найти функцию спроса, если известно значение цены p при некотором спросе y и эластичность имеет следующий вид: $E_p = \frac{y-100}{y}, 0 < y < 100,$

$$p = 90 \text{ при } y = 10$$

Решение кейс - заданий

Кейс-задания: Кейс 1 подзадача 1

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 40 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. При решении задачи на максимизацию объема выпуска функция Лагранжа имеет вид …

а) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+\lambda(40-5K-4L)$

в) $Y(K,L\ \lambda) = (40-5K-4L)+\lambda*a*K^{0,5}*L^{0,5}$

с) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+\lambda(5K+4L)-40$

d) $Y(K,L\ \lambda) = 5K+4L+\lambda(a*K^{0,5}*L^{0,5}-40)$

Кейс 1 подзадача 2

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 40 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. Наибольший объем выпуска достигается при значении L, равном …

а) 8

в) 5

с) 10

Кейс 1 подзадача 3

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 40 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. Установите соответствие между значениями параметра а и наибольшим значением объема выпуска.

1. a = 1
2. a = 3
3. a = 5

$2\sqrt{5}$, $6\sqrt{5}$, $10\sqrt{5}$, $8\sqrt{5}$, $4\sqrt{5}$

а) 1- $2\sqrt{5}$**, 2 -**$6\sqrt{5}$**, 3-** $10\sqrt{5}$

в) 1- $8\sqrt{5}$, 2 -$6\sqrt{5}$, 3- $10\sqrt{5}$

с) 1- $4\sqrt{5}$, 2 -$6\sqrt{5}$, 3- $2\sqrt{5}$

Кейс 2 подзадача 1

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 80 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 4 у.е., ставка заработной платы 5у.е. При решении задачи на максимизацию объема выпуска функция Лагранжа имеет вид …

а) $Y(K,L\ \lambda) = 4K+5L + \lambda(a*K^{0,5}*L^{0,5}-80)$

в) $Y(K,L\ \lambda) = (80-4K-5L)+ \lambda*a*K^{0,5}*L^{0,5}$

с) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(4K+5L)-80$

d) **$Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(80-4K-5L)$**

Кейс 2 подзадача 2

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 80 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 4 у.е., ставка заработной платы 5у.е. Наибольший объем выпуска достигается при значении *L*, равном …

а) 8

в) 5

с) 10

Кейс 2 подзадача 3

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 80 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 4 у.е., ставка заработной платы 5у.е. Установите соответствие между значениями параметра *a* и наибольшим значением объема выпуска.

1. $a = 1$
2. $a = 3$
3. $a = 5$

$4\sqrt{5}$, $6\sqrt{5}$, $8\sqrt{5}$, $12\sqrt{5}$, $20\sqrt{5}$

а) 1- $4\sqrt{5}$**, 2 -**$12\sqrt{5}$**, 3-** $20\sqrt{5}$

в) 1- $8\sqrt{5}$, 2 -$6\sqrt{5}$, 3- $20\sqrt{5}$

с) 1- $4\sqrt{5}$, 2 -$6\sqrt{5}$, 3- $12\sqrt{5}$

Кейс 3 подзадача 1

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4у.е. При решении задачи на максимизацию объема выпуска функция Лагранжа имеет вид …

а) $Y(K,L\ \lambda) = 3K+4L + \lambda(a*K^{0,5}*L^{0,5}-60)$

в) $Y(K,L\ \lambda) = (60-3K-4L)+ \lambda*a*K^{0,5}*L^{0,5}$

с) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(3K+4L)-60$

d) ***$Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(60-3K-4L)$***

Кейс 3 подзадача 2

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4у.е. Наибольший объем выпуска достигается при значении *K*, равном …

а) 8

в) 5

с) 10

Кейс 3 подзадача 3

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4у.е. Установите соответствие между значениями параметра a и наибольшим значением объема выпуска.

1. $a = 1$
2. $a = 3$
3. $a = 5$

$5\sqrt{3}$, $10\sqrt{3}$, $15\sqrt{3}$, $20\sqrt{3}$, $25\sqrt{3}$

а) 1- $5\sqrt{3}$ **, 2 -** $15\sqrt{3}$ **, 3-** $25\sqrt{3}$

в) 1- $25\sqrt{3}$, 2 - $20\sqrt{3}$, 3- $5\sqrt{3}$

с) 1- $10\sqrt{3}$, 2 - $5\sqrt{3}$, 3- $25\sqrt{3}$

Кейс4 подзадача 1

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 90 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 5 у.е. При решении задачи на максимизацию объема выпуска функция Лагранжа имеет вид …

b) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+\lambda(90-3K-5L)$

в) $Y(K,L\ \lambda) = (90-3K-5L)+\lambda*a*K^{0,5}*L^{0,5}$

с) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+\lambda(3K+5L)-90$

d) $Y(K,L\ \lambda) = 3K+5L+\lambda(a*K^{0,5}*L^{0,5}-90)$

Кейс 4 подзадача 2

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 90 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 5 у.е. Наибольший объем выпуска достигается при значении K, равном …

а) 8

в) 5

с) 15

Кейс 4 подзадача 3

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 90 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 5 у.е. Установите соответствие между значениями параметра a и наибольшим значением объема выпуска.

1. $a = 1$
2. $a = 3$
3. $a = 5$

$3\sqrt{15}$, $6\sqrt{15}$, $9\sqrt{15}$, $12\sqrt{15}$, $15\sqrt{15}$

а) 1- $3\sqrt{15}$ **, 2 -** $9\sqrt{15}$ **, 3-** $15\sqrt{15}$

в) 1- $6\sqrt{15}$, 2 - $12\sqrt{15}$, 3- $3\sqrt{15}$

с) 1- $15\sqrt{15}$, 2 - $5\sqrt{3}$, 3- $6\sqrt{15}$

Кейс 5 подзадача 1

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 3у.е. При решении задачи на максимизацию объема выпуска функция Лагранжа имеет вид …

a) $Y(K,L\ \lambda) = 5K+3L + \lambda(a*K^{0,5}*L^{0,5}-60)$
в) $Y(K,L\ \lambda) = (60-5K-3L)+ \lambda *a*K^{0,5}*L^{0,5}$
c) $Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(5K+3L)-60$
d) ***$Y(K,L\ \lambda) = a*K^{0,5}*L^{0,5}+ \lambda(60-5K-3L)$***

Кейс 5 подзадача 2
В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 3у.е. Наибольший объем выпуска достигается при значении *K*, равном …
а) 8
в) 6
с) 15

Кейс 5 подзадача 3
В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L. Функция выпуска имеет вид $Z = a*K^{0,5}*L^{0,5}$ на аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 5 у.е., ставка заработной платы 3у.е. Установите соответствие между значениями параметра *a* и наибольшим значением объема выпуска.
1. $a = 1$
2. $a = 3$
3. $a = 5$
$2\sqrt{15}$, $4\sqrt{15}$, $6\sqrt{15}$, $8\sqrt{15}$, $10\sqrt{15}$,
а) 1- $2\sqrt{15}$**, 2 -**$6\sqrt{15}$**, 3-** $10\sqrt{15}$
в) 1-$4\sqrt{15}$, 2 -$8\sqrt{15}$, 3- $3\sqrt{15}$
с) 1-$10\sqrt{15}$, 2 -$5\sqrt{3}$, 3- $2\sqrt{15}$

Кейс-задание 6
Зависимость объема выпуска Y от количества используемых трудовых ресурсов *L* определяется функцией Y= F(L) как

$$Y = F(L) = \begin{cases} 0, & L = 0, \\ a, & L = 1, \\ a + \dfrac{3}{4}F(L-1), & L > 1. \end{cases}$$

Кейс 6 подзадача 1 – выберите один вариант ответа
Объем выпуска при $L = n$ можно вычислить по формуле …
Варианты ответов:

а) $Y(n) = 4a\left(1-\left(\frac{3}{4}\right)^n\right)$

в) $Y(n) = a\left(1-\left(\frac{3}{4}\right)^n\right)$

с) $Y(n) = \frac{a}{4}\left(1-\left(\frac{3}{4}\right)^n\right)$

d) $Y(n) = \frac{4a}{3}\left(1-\left(\frac{1}{4}\right)^n\right)$

Кейс 6 подзадача 2 Если $a = 12$, то $Y = 32\frac{13}{16}$ при L, равном …

- **введите ответ в поле**

Кейс 6 подзадача 3 – выберите два и более вариантов ответа.
При $a = 12$ объема выпуска не превзойдет величин …
a) 48
b) 49
c) 47
d) 46

Кейс-задание 7
В начальный момент времени стоимость основных фондов равна 20 у.е. и убывает с течением времени вследствие износа оборудования со скоростью $\frac{dK}{dt} = -\frac{24}{(t+2)^2}$, где $t \geq 0$ – это время, измеряемое в годах.

Кейс 7 подзадача 1 – выберите один вариант ответа. Изменение стоимости основных фондов можно представить в виде …
Варианты ответов:
a) $K(t) = \frac{24}{t+2} + 8$
b) $K(t) = \frac{24}{t+2} + 32$
c) $K(t) = -\frac{24}{t+2} + 8$
d) $K(t) = -\frac{48}{(t+2)^3} + 26$

Кейс 7 подзадача 2 –Установите соответствие между моментом времени t и стоимостью основных фондов.
1. t = 1
2. t = 2
3. t = 4
Варианты ответов:
a) 16
b) 14
c) 12
d) 2
e) 4

Кейс 7 подзадача 3 – введите ответ в поле

Стоимость основных фондов уменьшится в два раза за ______ полных лет.

Кейс-задания 8 Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов (6< t < 18) с постоянной скоростью уборки снега 400 м^3/ч. Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$ где S9t) – объем снега (в м^3), выпавшего за время *t* (в часах), $0 \le t \le 24$

В момент времени t=0 на улицах города лежит 1000 м^3 снега.

Кейс 8 подзадача1 Пусть *V(t)* – объем снега, лежащего на улицах города в момент времени *t*, тогда математическая модель для нахождения *V(t)* может иметь вид …

$$V(t) = \begin{cases} 1000 + \int_0^t (120t - 5t^2)dt, \ 0 \le t \le 6 \\ 1000 + \int_0^t (120t - 5t^2)dt - 400\int_6^t dt, \ 6 < t < 18 \\ 60t^2 - \frac{5t^3}{3} - 3800, \ 18 \le t \le 24 \end{cases}$$

а)

$$V(t) = \begin{cases} 1000 + 120t - 5t^2, \ 0 \le t \le 6 \\ 1000 + 120t - 5t^2 - 400\int_6^t dt, \ 6 < t < 18 \\ 120t - 5t^2 - 3800, \ 18 \le t \le 24 \end{cases}$$

b)

$$V(t) = \begin{cases} 400 + \int_0^t (120t - 5t^2)dt, \ 0 \le t \le 6 \\ 400 + \int_0^t (120t - 5t^2)dt - 1000\int_6^t dt, \ 6 < t < 18 \\ 60t^2 - \frac{5t^3}{3} - 3800, \ 18 \le t \le 24 \end{cases}$$

c)

$$V(t) = \begin{cases} 1000 + 120t - 5t^2, \ 0 \le t \le 6 \\ 400 + 120t - 5t^2 - 1000\int_6^t dt, \ 6 < t < 18 \\ 120t - 5t^2 - 3800, \ 18 \le t \le 24 \end{cases}$$

d)

Кейс 8 подзадача 2 Установите соответствие между временем *t* и объемом снега, лежащего на улицах города *V(t)*

1. Объем снега, лежащего на улицах города в момент времени t = 6 часов.
2. Объем снега, лежащего на улицах города в момент времени t = 12 часов.

а) t = 6 , t = 12 , *V(t)* = 2800, *V(t)* = 4360

в) t = 6 , t = 12 , *V(t)* = 2800, *V(t)* = 2860

с) t = 6 , t = 12 , *V(t)* = 3300, *V(t)* = 2960

Кейс 8 подзадача 3 Пусть снегоуборочные машины не работали в обеденное время (12 < t < 13) тогда объем снега, лежащего на улицах города в конце дня (t = 24 ч), будет равен ____м^3

а) $V(t)$ = 8120
в) $V(t)$ = 2860
с) $V(t)$ = 9150,

Кейс-задания 9 При доходе потребителя, равном М = 6 у.е., потребление некоторого блага составляет Х = 45 ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{42}{(M+1)^2}$

Кейс 9 подзадача 1Функция спроса по доходу выражается зависимостью …

а) $X(M) = -\frac{42}{M+1} + 51$

в) $X(M) = -\frac{42}{M+1} + 39$

с) $X(M) = \frac{42}{M+1} + 39$

d) $X(M) = -\frac{84}{(M+1)^3} + 45{,}245$

Кейс 9 подзадача 2 Объем спроса при M = 5 равен …
а) 44
в) 45
с) 42

Кейс 9 подзадача 3 Наибольшее значение объема потребления **не превзойдет** величины …
а)51, 52
в) 46,47
с)31, 30

Кейс-задания 10.
При доходе потребителя, равном М = 3 у.е., потребление некоторого блага составляет Х = 35 ед. Известно, что скорость изменения спроса по доходу равна $\frac{dX}{dM} = \frac{44}{(M+1)^2}$

Кейс 1 подзадача 1 Функция спроса по доходу выражается зависимостью …

а) $X(M) = -\frac{44}{M+1} + 46$

в) $X(M) = -\frac{44}{M+1} + 24$

с) $X(M) = \frac{44}{M+1} + 24$

d) $X(M) = \frac{44}{M+1} - 46$

Кейс 10 подзадача 2 Объем спроса при M = 10 равен …
а) 44
в) 45

с) 42

Кейс 10 подзадача 3 Наибольшее значение объема потребления **не превзойдет** величины …
а)51, 52
в) 46,47
с)31, 30

Кейс-задания 11
Цена *р* (у.е.) на продукцию линейно падает с увеличением объема *х* (ед.) предъявления готовой продукции на рынке как р(х)= 11 – 0,2х , а затраты *С* (у.е.) зависят от объема производства как $C(X) = -0{,}1\,x^2 + 3x$.

Кейс 11 подзадача 1Функция прибыли равна …
а) $\Pi(x) = -0{,}1x^2 + 8x$
в) $\Pi(x) = 0{,}1x^2 - 8x$
с) $\Pi(x) = 0{,}1x^2 - 3{,}2x + 11$
d) $\Pi(x) = -0{,}1x^2 + 14x$

Кейс 11 подзадача 2 Наибольшее значение прибыли равно ___ у.е.
а) 144
в)150
с) 160

Кейс 11 подзадача 3 Пусть предприятие платит налог, который является акцизом со ставкой *t*, то есть G = t*x. Установите соответствие между значениями ставки t и объемом производства, при котором достигается наибольшая прибыль.
а) *t* = 0,1, V(t) =39,5; *t* = 0,3, V(t) = 38,5; *t* = 0,5, V(t) = 37,5.
в) *t* = 0,1, V(t) =37,5; *t* = 0,3, V(t) = 38,5; *t* = 0,5, V(t) = 39,5.
с) *t* = 0,1, V(t) =38,5; *t* = 0,3, V(t) = 39,5; *t* = 0,5, V(t) = 38,5.

Провести исследование по теме:
1. Математика и литература – два крыла одной культуры
2. Математика в танцах и музыке
3. Математика и здоровый образ жизни
4. Математика в пифагорейской философской школе
5. Эталоны математических пропорций в жизни
6. Математика в архитектуре
7. Математика и иллюзия
8. Математика в экономике
9. Математика и юриспруденция

Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме *экзамена или зачета*.

Варианты вопросов к контролю знаний
1. Матрицы. Виды матриц. Равенство матриц.
2. Матрицы действия над матрицами.
3. Определитель матрицы. Свойства определителей.
4. Транспонирование определителя свойства определителей.
5. Определитель третьего порядка. Способы его вычисления.
6. Разложение определителя третьего порядка по элементам строки (столбца). Миноры и алгебраические дополнения.

7. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
8. Решение систем линейных уравнений. Формулы. Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
10. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.
11. Линейная однородная система n - уравнений с n – неизвестными.
12. Матрицы. Ранг матрицы.
13. Система m -линейных уравнений с n - переменными. Теорема Кронекера -Капелли.
14. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
15. Проекция вектора на ось.
16. Действия над векторами, заданными своими координатами.
17. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
18. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Угол между векторами.
19. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости.
20. n – переменный вектор и векторное пространство.
21. Размерность и базис векторного пространства.
22. Переход к новому базису.
23. Эвклидово пространство.
24. Комплексные числа. Формы записи.
25. Действия над комплексными числами.
26. Линейные операторы.
27. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
28. Квадратичные формы.
29. Понятие об уравнении линии. Общее уравнение прямой.
30. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках.
31. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
32. Уравнение прямой, проходящей через точку с заданным угловым коэффициентом.
33. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
34. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности о двух прямых.
35. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
36. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
37. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение окружности.
38. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению
39. Каноническое уравнение гиперболы. Равносторонняя гипербола.
40. Каноническое уравнение параболы.
41. Поверхности второго порядка.
42. Каноническое уравнение эллипсоида.
43. Каноническое уравнение параболоида.
44. Каноническое уравнение гиперболоида.
45. Собственные значения и собственные векторы неотрицательных матриц. Теорема Фробениуса-Перрона.
46. Число и вектор Фробениуса, их свойства.
47. Продуктивность неотрицательных матриц.
48. Модель многоотраслевой, экономики Леонтьева.
49. Продуктивные модели Леонтьева.
50. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева.
51. Понятие множества.
52. Постоянные и переменные величины. Определение функции. Область определения функции. Способы задания.
53. Понятие функции. Основные свойства функции
54. Элементарные функции. Классификация функций. Преобразование графиков.
55. Числовые последовательности. Классификация последовательностей
56. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательности.
57. Предел функции в точке. Односторонние пределы функции в точке.
58. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.

59. Предел функции в бесконечности.
60. Основные теоремы о пределах функции.
61. Первые и второй замечательные пределы.
62. Раскрытие неопределенностей вида 0/0, ∞/∞, $0*\infty$, $\infty-\infty$, 0^0, 1^∞, ∞^0.
63. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.
64. Комплексные числа Исходные определения. Геометрическое изображение комплексных чисел. Комплексная плоскость.
65. Основные действия над комплексными числами.
66. Возведение комплексного числа в степень.
67. Извлечение корня из комплексного числа.
68. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа.
69. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции: ее геометрический и механический смысл.
70. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной неявно.
71. Производная степенно-показательной функции. Производная функции заданной параметрически.
72. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
73. Дифференциал функции: его геометрический смысл.
74. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма).
75. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ролля).
76. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Лагранжа).
77. Правило Лопиталя (применение производной к вычислению пределов).
78. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций
79. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
80. Выпуклость функции. Точки перегиба.
81. Асимптоты графика функции.
82. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
83. Множества в n-мерном пространстве.
84. Функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных.
85. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций.
86. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
87. Частные производные функции нескольких переменных.
88. Дифференциал функции нескольких переменных.
89. Дифференцирование неявных и сложных функций.
90. Производная по направлению Градиент.
91. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
92. Экстремумы функции двух переменных.
93. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.
94. Неопределенный интеграл, его свойства.
95. Таблица основных интегралов.
96. Интегрирование заменой переменной.
97. Интегрирование по частям.
98. Интегрирование рациональных дробей.
99. Интегрирование тригонометрических функций: $\int R(\sin x, \cos x)dx$
100. Интегрирование некоторых видов иррациональностей: $\int R(x, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}})dx$, $\int R(x, \sqrt[m]{ax^2+bx+c})dx$
101. Определенный интеграл, его свойства. Криволинейная трапеция.
102. Формула Ньютона – Лейбница.
103. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям.
104. Приближенное вычисление определенных интегралов.
105. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур, объемов тел.

106.Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
107.Несобственные интегралы от неограниченных функций.
108.Несобственные интегралы от разрывных функций.
109.Дифференциальные уравнения (общие понятия). Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
110.Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Изоклины.
111.Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
112.Задачи Коши.
113.Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными.
114.Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
115.Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.
116. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
117.Уравнение Бернулли.
118.Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Задача Коши.
119.Понятия о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
120.Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-го порядка.
121.Дифференциальные уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
122.Дифференциальные уравнения второго порядка, приводимые к уравнения первого порядка.
123.Однородные линейные уравнения (определения и общие свойства).
124.Однородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
125.Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
126.Понятие числового ряда. Сумма ряда, частичная сумма, остаток ряда,
127.Сходимость и расходимость числового ряда.
128.Необходимые условия сходимости. Свойства сходящих рядов.
129.Признаки сравнения рядов. Эталонные ряды.
130.Ряды с положительными членами. Признак Даламбера и Коши.
131.Интегральный признак Коши - Маклорена.
132.Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
133.Абсолютная и условная сходимость.
134.Ряды с комплексными членами.
135.Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.
136.Радиус сходимости. Интервал сходимости. Область сходимости.
137.Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.
138.Ряды Тейлора и Маклорена.
139.Разложение в степенной ряд элементарных функций.

Раздел 3 - Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

4-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Оценивание выполнения практических заданий

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения; 5. и т.д.	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом.
Хорошо		Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
Неудовлетвори-тельно		Задание не решено.

Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено 90-100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо		Выполнено 80-89 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 65-79 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетвори-тельно		Выполнено меньше 64 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Оценивание ответа на экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота изложения теоретического материала;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы,

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо		Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетвори-тельно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.