

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(Первый семестр)

Учебно-методическое пособие

для подготовки

к компьютерному тестированию.

Авторы-составители: Дымков М.П. - д.ф.-м.н., профессор, Денисенко Н.В.- к.ф.-м.н., доцент, Конюх А.В. - к.ф.-м.н., доцент, Майоровская С.В.- к.ф.- м.н., доцент, Рабцевич В.А.- к.ф. - м.н., доцент. "" " 0 0/" " 0

Высшая математика (3 семестр): Учебно-методическое пособие для подготовки к компьютерному тестированию. — Мн.: БГЭУ, 2034. — 27 с.

Учебно-методическое пособие включает спецификацию теста, краткое описание тематики тестов, варианты возможных тестов, часть которых дана с ответами, а остальные приведены для самостоятельного решения. В сборник материалов включены примеры типовых тестовых заданий, разработанные преподавателями кафедры высшей математики БГЭУ.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Спецификация теста по дисциплине	5
Содержание учебного материала	9
Примерный перечень вопросов по дисциплине	11
Основная литература	13
Тематические тестовые задания	14
Матрицы	14
Определители	16
Векторы в пространстве R^2 , R^3 , n-мерные векторы	17
Системы линейных уравнений	19
Аналитическая геометрия на плоскости	20
Прямая и плоскость в пространстве	21
Предел функции. Замечательные пределы	22
Производная. Дифференциал	23
Исследование функций	24
Тестовые задания на сопоставление (форма 3)	25
Примерные варианты тестов	26

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для использования студентами заочной формы обучения при самостоятельной подготовке к компьютерному тестированию по курсу "«Высшая математика (Ксеместр)», "введенному "вместо "семестровых контрольных работ.

Тестовые задания разработаны в соответствии с требованиями учебных программ высших учебных заведений для студентов экономических специальностей.

Просьба сообщать на кафедру высшей математики (ауд. 430, уч. корп. 2) сведения (лучше в письменном виде и подробно) обо всех замеченных сбоях программы, ошибках и неточностях в заданиях.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (Ксеместр)»

Введение

Тест по курсу «Высшая математика (Ксеместр)» разработан для его использования при оперативном контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов с целью оценки их уровня подготовки по данной дисциплине.

Уровень сложности заданий и их содержание полностью соответствуют требованиям государственного образовательного стандарта по высшей математике для экономических специальностей ВУЗов.

Система электронного тестирования представляет собой постоянно пополняемую базу данных задач, сгруппированных по ключевым темам курса. Формирование конкретного теста осуществляется преподавателем и заключается в выборе тем, по которым будут предлагаться тестовые задания. Список вопросов конкретного теста формируется из перечня вопросов по данной теме. При каждой новой попытке сдачи теста вопросы выбираются случайным образом из разных разделов, что исключает их повторение и дублирование.

Количество вопросов в тестовом задании – 8.

Время выполнения теста – 20 минут.

Сборник содержит подборку тестовых заданий по всем темам и несколько возможных вариантов тестов по 8 тестовых заданий в каждом, которые в совокупности охватывают все разделы курса, изучаемые в первом семестре.

1. Разделы учебной программы, подлежащие тестированию

Дисциплина: Высшая математика (1 семестр).

Таблица 1

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры
1. Матрицы. Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матричный метод, правило Крамера, метод Гаусса решения СЛАУ. Критерий Кронекера-Капелли разрешимости СЛАУ. Однородные СЛАУ
3. Векторы в пространстве R^2 , R^3 . n -мерные векторы.
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии
1. Прямая линия на плоскости.
2. Линии второго порядка.
3. Плоскость и прямая в пространстве.
Раздел 3. Пределы
1. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Замечательные пределы. Правило Лопиталю.
3. Непрерывность функции.
Раздел 4. Производная
1. Производная (таблица основных производных, правила дифференцирования, непосредственное дифференцирование).
2. Геометрический и экономический смысл производной.
3. Экстремумы функции одной переменной. Выпуклость, вогнутость графиков функций. Асимптоты графиков функций.
4. Дифференциал функции и его приложения для приближенных вычислений.

2. Цель теста. Помочь в подготовке и проверить степень усвоения материала студентами по данной дисциплине. Студент допускается к сдаче экзамена лишь в случае положительного результата тестирования. Количество попыток лимитируется и определяется лишь техническими возможностями компьютерных классов, в которых осуществляется тестирование. Студент допускается к сдаче теста только после предъявления зачётки или студенческого билета. Ввод персональных данных студента и запуск теста осуществляет администратор компьютерного класса (лаборант). Результат сдачи теста (лучшая попытка) автоматически заносится в базу данных. Тем самым сведения становятся доступными для просмотра преподавателю и поступают в деканат.

Кроме того, компьютерная система может быть использована студентами для самопроверки знаний, текущего и промежуточного контроля знаний по практической части соответствующих разделов и дифференциации студентов по уровню их подготовки. Тест также может быть использован студентами при самостоятельном изучении материала.

3. Тест составлен на основе государственных образовательных стандартов по курсу «Высшая математика» для экономических специальностей ВУЗов.

4. Перечень тем заданий теста приведён выше (таблица 1). Каждый тест охватывает все темы, из которых выбираются 8 конкретных тестовых заданий. Количество заданий в базе данных постоянно пополняется и их содержание в процессе эксплуатации совершенствуется после соответствующего обсуждения на заседаниях кафедры.

5. Уровень сложности теста. Тесты предусматривают задания примерно одинакового уровня сложности. В этих заданиях ставится цель проверить знание основных понятий и формул по разделам, выносимым на тестирование, а также выявить навыки решения простейших стандартных задач по этим разделам. Структура каждого теста и шкала оценок результатов тестирования утверждается на заседаниях кафедры высшей математики.

6. Компьютерная оболочка тестов (форма и вид тестовых заданий на экране, форма выбора ответов, формат ввода и др.) перечислены и подробно описаны в руководстве пользователя.

7. Общее время выполнения теста - 20 мин.

8. Использование теста

Тест может использоваться в процессе подготовки частично (по подразделам) и в полном объеме после завершения изучения семестрового курса высшей математики.

9. Рекомендации по оценке выполнения теста

Шкала оценок результатов тестирования разрабатывается и утверждается на заседаниях кафедры высшей математики. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается 1 баллом, невыполненное задание — 0 баллов. Результат Для сдачи теста необходимо ответить не менее, чем на половину вопросов (т.е. набрать не менее 50%).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1.1. Аналитическая геометрия на плоскости

Предмет аналитической геометрии. Метод координат.

Декартова и полярная системы координат. Основные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Параметрическое и полярное представления линий.

1.2. Векторная алгебра

Понятие вектора на плоскости и в трехмерном пространстве. Основные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

Векторы в n -мерном пространстве. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Разложение вектора по базису. Размерность и базис пространства. Понятие о векторных пространствах. Евклидово пространство.

1.3. Элементы аналитической геометрии в пространстве

Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве. Основные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Понятие о поверхностях второго порядка и их классификации.

1.4. Матрицы

Понятие матрицы. Операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Понятие определителя n -го порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Понятие о квадратичных формах и их преобразовании к каноническому виду.

1.5. Системы линейных уравнений и неравенств

Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Системы линейных неравенств. Графический метод решения системы линейных неравенств с двумя переменными. Смешанные системы линейных уравнений и неравенств. Применение элементов линейной алгебры в экономике.

1.6. Комплексные числа

Комплексная плоскость. Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера.

Раздел II. Математический анализ

2.1. Числовая последовательность и ее предел

Действительные числа. Числовые множества. Числовые последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности. Экономическая интерпретация числа e .

2.2. Функции одной переменной

Функции и отображения, их области определения и значений, способы задания и график функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности.

2.3. Непрерывные функции одной переменной

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Непрерывность сложной функции и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность функции на множестве. Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства.

2.4. Производная и дифференциал функции одной переменной

Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическая производная. Дифференцируемость функции одной переменной. Дифференциал, его геометрический и экономический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Примеры применения производной в экономике. Производные высших порядков. Неявные функции.

2.5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях

Стационарные точки. Теоремы Ферма и Ролля. Теорема Лагранжа и формула конечных приращений. Теорема Коши. Правило Лопиталья.

2.6. Приложения дифференциального исчисления

Условие постоянства функций. Условия монотонности функций. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Достаточные условия экстремума. Условия выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.

Предельные показатели в экономике. Эластичность экономических показателей. Максимизация прибыли.

Примерный перечень вопросов по дисциплине

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (1 семестр)»

1. Понятие матрицы, виды матриц, примеры.
2. Умножение матрицы на число, сложение матриц. Свойства операций сложения и умножения. Примеры.
3. Умножение матриц, транспонирование матриц и их свойства. Примеры.
4. Определители матриц 1-го, 2-го, 3-го порядков и их вычисление. Определитель квадратной матрица n -го порядка. Теорема Лапласа.
5. Свойства определителей.
6. Обратная матрица. Теорема существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
7. Минор k -го порядка матрицы. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о ранге матрицы. Вычисление ранга.
8. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
9. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
10. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Эквивалентные преобразования систем. Базисные и свободные неизвестные. Критерий совместности системы линейных уравнений.
11. Системы линейных однородных уравнений.
12. Понятие об n -мерном векторе. Векторное пространство.
13. Линейная зависимость векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Евклидово пространство.
16. Собственные векторы и собственные числа матрицы. Свойства.
17. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
18. Угол между прямыми. Общее уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
19. Уравнение прямой в отрезках.
20. Нормальное уравнение прямой. Нормирующий множитель.
21. Расстояние от точки до прямой.
22. Понятие о кривых второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гиперболы, парабола.
23. Уравнение плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
24. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
25. Прямая в пространстве. Параметрические уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой. Угол между прямыми в пространстве.
26. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последова-

тельности, связь между ними. Свойства бесконечно малых и сходящихся последовательностей. Предел последовательности $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n \right\}$ при $n \rightarrow \infty$.

27. Понятие функции. Способы задания функций, операции над ними. Обратная функция. Элементарные функции, их классификация.
28. Предел функции. Односторонние пределы.
29. Основные теоремы о пределах.
30. Первый и второй замечательные пределы.
31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.
32. Теоремы о непрерывных функциях.
33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
34. Производная функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Эластичность функции.
35. Правила дифференцирования. Таблица производных.
36. Производная степенно-показательной и неявной функции. Производные высших порядков.
37. Теорема Ферма, теорема Ролля. Их геометрический смысл.
38. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл. Правило Лопиталья.
39. Достаточное условие возрастания (убывания) функций.
40. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное (первое и второе) условие экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
41. Выпуклость функции вверх (вниз). Необходимое и достаточное условия перегиба функции.
42. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).
43. Общая схема исследования функции и построения графика.
44. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Основная литература

1. Яблонский А.И., Кузнецов А.В., Шилкина Е.И. и др.; под общ. ред. Самаля С.А. Высшая математика: Общий курс. Учебник – 2-е изд., переработ. Мн.: Выш. шк., 2000.- 351 с.
2. Шилкина Е.И. Высшая математика. Ч.1. Мн.: БГЭУ, 2003.
3. Кузнецов А.В. и др. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Мн.: Выш. шк., 1994. – 284 с.
4. Конюх А.В., Косьянчук В.В., Поддубная О.Н., Майоровская С.В., Шилкина Е.И. Сборник задач и упражнений по высшей математике для студентов экономических специальностей. Часть I. Минск: БГЭУ, 2008.– 350 с.
5. Конюх А.В., Поддубная О.Н., Майоровская С.В., Рабцевич В.А.. Высшая математика: практикум в 2 ч. Ч.I - Минск: БГЭУ, 2008
6. Белько И.В., Кузьмич. К.К. Высшая математика для экономистов. Первый семестр. Экспресс-курс. М.: Новое знание, 2008.

Дополнительная литература:

1. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браимов А.В., Шандра И.Г. Математика в экономике. В двух частях. М.: Финансы и статистика, 2001. – Ч.1. – Ч.2.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и Практикум / Под ред. Н.Ш.Кремера – М.: Высшее образование, 2006.
3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
4. Общий курс высшей математики для экономистов. / Под ред. Ермакова В.И.. М.Инфра, 2006, 656 с.
5. Минюк С.А., Самаль С.А., Шевченко Л.И. Высшая математика для экономистов. Учебник для студентов экономических специальностей ВУЗов. 2-е изд., исправленное.- Минск, 2007.- 512 с.
6. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 1978. – 624 с.

Тематические тестовые задания

С целью ознакомления студентов с тематикой разработанных тестов ниже приводится часть тестовых заданий из каждого раздела изучаемой дисциплины. Эти задания взяты из действующей компьютерной базы данных, используемой кафедрой высшей математики БГЭУ для проведения тестирования, и могут быть использованы студентами для самостоятельной подготовки.

Отметим, что компьютерной системой предоставляются три типа формы вопросов-ответов на разрабатываемые тестовые задания:

- 1) выбор правильного ответа (или нескольких правильных ответов, если это оговорено в задании) из набора предложенных вариантов ответа;
- 2) ввод с клавиатуры правильного ответа (как правило, в виде целого числа, если не оговорено противное в задании);
- 3) установление правильного соответствия между элементами множеств путем перетаскивания мышкой элемента правого столбца на соответствующий ему элемент в левом столбце.

В приводимых ниже тестовых заданиях предлагаются варианты ответов, один из которых правильный. Некоторые из этих вопросов могут быть заданы при тестировании и в форме 2.

Матрицы

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$;</p> <p>$B = \begin{pmatrix} -3 & 0 & -1 \\ -4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $3 \cdot A + 2 \cdot B$.</p>	<p>1) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -5 & 8 & -6 \end{pmatrix}$;</p> <p>2) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 6 & 8 \\ -2 & -7 \end{pmatrix}$;</p> <p>3) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & -2 \\ -5 & 8 & -7 \end{pmatrix}$;</p> <p>4) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 2 \\ -5 & 8 & -7 \end{pmatrix}$;</p> <p>5) другой ответ.</p>
2	<p>Для матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix},$	<p>1) 24;</p> <p>2) 16;</p> <p>3) 36;</p> <p>4) 6;</p> <p>5) 48.</p>

	найдите произведение элементов её побочной диагонали.	
3	Укажите размерность матрицы B , которую можно умножить как слева, так и справа на матрицу $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$	1) 2×3 ; 2) 3×2 ; 3) 3×3 ; 4) 1×3 ; 5) 3×1 .
4	Найти элемент c_{32} матрицы $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$	1) -10; 2) 0; 3) 10; 4) 20; 5) 25.
5	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 5 & -4 & -7 \end{pmatrix},$ $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & -5 \\ 6 & 4 & -8 \end{pmatrix}.$ Могут быть перемножены матрицы	1) A, B и A, C ; 2) A, B и B, C ; 3) B, A и B, C ; 4) B, A и A, C ; 5) C, A и B, C ;
6	Укажите матрицу, ранг которой равен двум; $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix},$ $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ 5 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}, .$	1) A ; 2) B ; 3) C ; 4) D .
7	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -0,5 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$ $C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -0,5 & 0,25 \\ 0 & -1 \end{pmatrix},$ $F = \begin{pmatrix} -0,5 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$ Обратной к F является	1) A ; 2) B ; 3) C ; 4) D ; 5) F .

8	Дана матрица $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Обратной к ней является	1) $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{1}{5} \\ -1 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; 5) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.
9.	Решением уравнения $XA = B$, где A, B – квадратные матрицы одного и того же порядка, причем A – невырожденная матрица, является матрица X .	1) $X = A^{-1} \cdot B$; 2) $X = B \cdot A$; 3) $X = A \cdot B$; 4) $X = B \cdot A^{-1}$; 5) $X = B^{-1} \cdot A$.

Определители

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Как изменится определитель матрицы четвертого порядка, если каждый её элемент умножить на 2?	1) увеличится в 4 раза; 2) не изменится; 3) увеличится в 16 раз; 4) увеличится в 8 раз; 5) увеличится в 2 раза.
2	Какому числу равно алгебраическое дополнение элемента a_{23} определителя $\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 8 \\ 5 & 6 & 2 \end{vmatrix} ?$	1) – 14; 2) 32; 3) 14; 4) 8; 5) – 32.
3	Вычислить определитель произведения двух матриц: $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}.$	1) 56; 2) – 32; 3) – 4; 4) – 56; 5) 4.

4	Вычислить определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 5 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.	1) 9; 2) 39; 3) -9; 4) -39; 5) другой ответ.
5	Как изменится определитель, если из его первой строки вычесть третью, умноженную на три?	1) изменит свой знак; 2) не изменится; 3) увеличится в 3 раза; 4) станет равным нулю; 5) другой ответ.
6	Определитель матрицы коэффициентов системы уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 = 1 \end{cases}$ равен:	1) -4; 2) 8; 3) -8; 4) 10; 5) 1
7	Вычислить определитель $\det A^{-1}$ обратной матрицы к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) 0
8	Существует ли определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$?	1) да и равен 0 2) да и равен 15 3) нет 4) да и равен -7
9	Вычислить элемент C_{21} матрицы, обратной к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	1) -1; 2) 2; 3) 0; 4) -3; 5) 4

Векторы в пространстве R^2 , R^3 , n-мерные векторы

№	Условие задачи	Варианты ответов
1	Даны векторы: $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (2, 1, 4)$, $\vec{c} = (1, 1, 5)$, $\vec{d} = (3, 6, 9)$, $\vec{e} = (2, 4, 6)$. Какие из них являются коллинеарными?	1) \vec{a}, \vec{b} 2) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 3) $\vec{a}, \vec{d}, \vec{e}$ 4) \vec{c}, \vec{d} 5) $\vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$
2	Скалярное произведение двух векторов	1) 1

	$\vec{a} = (2, 3, 1)$ и $\vec{b} = (-1, 0, 4)$ равно...	2) 3 3) 2 4) 9 5) вектору $\vec{c} = (-2, 0, 4)$
3	Даны векторы: $\vec{a} = (1, 0, -1)$, $\vec{b} = (-2, 1, -3)$, $\vec{c} = (2, 4, 2)$. Какие из них являются перпендикулярными?	1) нет таких векторов 2) \vec{a}, \vec{b} 3) \vec{a}, \vec{c} 4) все векторы 5) \vec{b}, \vec{c}
4	Даны векторы: $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (1, 0, 2)$. Найти линейную комбинацию $2\vec{a} + 3\vec{b}$.	1) $(5, 4, 12)$ 2) $(2, 2, 5)$ 3) $(5, 2, 5)$ 4) $(1, 0, 6)$ 5) $(0, 2, 1)$
5	Ранг системы векторов $\vec{a}_1 = (2, 3, 1)$, $\vec{a}_2 = (1, 0, 1)$, $\vec{a}_3 = (4, 3, 3)$ равен...	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5
6	Дана система векторов: $\vec{a}_1 = (1, 2, 2)$, $\vec{a}_2 = (1, 2, 3)$, $\vec{a}_3 = (1, 2, -2)$. Базисом данной системы являются векторы...	1) $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ 2) \vec{a}_1 3) \vec{a}_2 4) \vec{a}_3 5) любые два
7	Заданы векторы: $\vec{a} = (1, -1)$, $\vec{b} = (2, 1)$, $\vec{c} = (2, 2)$ в единичном базисе. Вектор \vec{c} в базисе \vec{a}, \vec{b} имеет координаты...	1) $\vec{c} = \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ 2) $\vec{c} = \left(-\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$ 3) $\vec{c} = (1, 1)$ 4) $\vec{c} = (3, 0)$ 5) $\vec{c} = (1, 2)$
8	Длина вектора $\vec{a}(4; -3)$ равна:	1) 1; 2) 7; 3) $\sqrt{7}$; 4) 25; 5) 5

9	Угол между векторами $\vec{a}(2;4)$ и $\vec{b}(3;6)$ равен:	1) 0° ; 2) 90° ; 3) 45° ; 4) 180° ; 5) 350°
10	Даны точки $A(3;8)$, $B(-5;4)$. Найдите координаты вектора \vec{AB} .	1) $(-2;12)$; 2) $(8;4)$; 3) $(-1;6)$; 4) $(-4;-2)$ 5) $(-8;-4)$

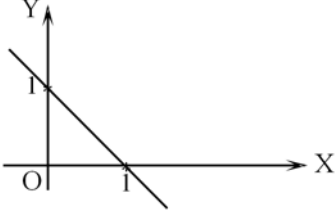
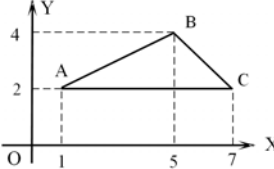
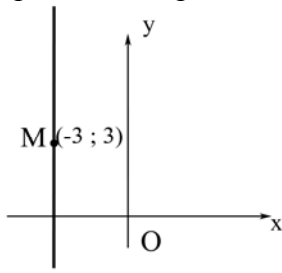
Системы линейных уравнений

№	Условие задачи	Варианты ответов
1	Найти сумму $x_1 + x_2 + x_3$, где (x_1, x_2, x_3) - решение системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_2 + 4x_3 = 7 \\ x_3 = 2 \end{cases}$	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2
2	Какое из уравнений: (а) $X_1 + X_2 = 1$, (в) $X_1 - X_2 = 0$, (с) $2X_1 + 2X_2 = 0$ можно приписать к уравнению $X_1 + X_2 = 0$, чтобы составить совместную систему двух линейных уравнений с двумя неизвестными X_1, X_2 .	1) любое; 2) никакое; 3) только не (а) 4) только (в); 5) другой ответ.
	Даны системы линейных уравнений: а) $\begin{cases} 6x - 3y = 1, \\ 2x - y = 2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + y = 1, \\ 2x + 2y = -2; \end{cases}$ с) $\begin{cases} x + y = 1, \\ 2x + 2y = 2. \end{cases}$ Несовместной системой является:	с) б) а) а) и б) б) и с)
	При каком значении a система $\begin{cases} 4x + a^2 y = 12 \\ x + y = a + 1 \end{cases}$ не имеет решений?	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2
	Какая из однородных систем имеет множество решений?	

$\begin{cases} x + y = 0 \\ x - 3y = 4 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 4y = 0 \\ 2x + 8y = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x + 4y = 6 \end{cases}$	
$\begin{cases} x + 2y = 0 \\ 2x + 3y = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x + 4y = 3 \end{cases}$		

Аналитическая геометрия на плоскости

№	Задание	Варианты ответов
1	Дан треугольник с вершинами $A (-2; 0)$, $B (2; 4)$ и $C (4; 0)$. Укажите координаты середины стороны AB .	1) $(-2; -2)$; 2) $(0; 2)$; 3) $(2; 2)$; 4) $(3; 2)$; 5) $(1; 0)$.
2	Дан треугольник ABC с вершинами $A (-3; 0)$, $B (-5; -3)$ и $C (3; 0)$. Составьте уравнение стороны AB .	1) $2x - 3y + 8 = 0$; 2) $3x + 2y - 9 = 0$; 3) $2x - 3y - 9 = 0$; 4) $3x - 2y + 9 = 0$; 5) $3x - 2y - 9 = 0$.
3	Угловой коэффициент прямой $5y - 2x + 7 = 0$ равен...	1) 2; 2) $\frac{2}{5}$; 3) $-\frac{7}{5}$; 4) $\frac{5}{2}$; 5) -7 .
4	Ордината точки пересечения прямой $3y - 4x + 6 = 0$ с осью Oy равна...	1) -2 ; 2) 3; 3) -6 ; 4) $1\frac{1}{3}$; 5) 4.
5	Уравнение прямой, пересекающей ось Ox в точке с абсциссой 3, а ось Oy в точке с ординатой 8 имеет вид...	1) $y = 3x + 8$; 2) $8y = x + 3$; 3) $\frac{x}{8} + \frac{y}{3} = 1$; 4) $3x + 8y = 0$; 5) $\frac{x}{3} + \frac{y}{8} = 1$.
6	Какие из данных прямых проходят через начало координат: а) $x - y = 0$; б) $2x + y = 1$; в) $y - 5 = 0$; д) $3y = 0$; е) $1 - 5x = 0$?	1) а и б; 2) б и в; 3) б и е; 4) с и д; 5) д и а.
7	При каком значении k прямые $y = 5x - 2$ и $y = kx + 5$ параллельны?	1) -2 ; 2) $0,2$; 3) -5 ; 4) $-0,2$; 5) 5.
8	При каком значении k прямые $y = 2x + 4$ и $y = kx - 3$ перпендикулярны?	1) -2 ; 2) $-0,5$; 3) $0,5$; 4) $-0,25$; 5) 2.
9	Найдите точку пересечения прямых $x + y - 3 = 0$	1) $(2; 1)$;

	и $2x + 3y - 8 = 0$.	2) $(-1; -2)$; 3) $(3; 2)$; 4) $(1; 2)$; 5) $(-2; 3)$.
Какие а) $x - y = 0$; параллельны	из в) $x + y + 1 = 0$; с) $x = 1$; д) $y = 1$. прямой, изображённой на рисунке.	1) ни одна; 2) только прямая а); 3) только прямая в); 4) только прямая с); 5) только прямая д).
	Найти тангенс угла наклона к оси Ox прямой, проходящей по стороне AC $\triangle ABC$, изображённого на рисунке	1) -2 ; 2) $0,2$; 3) 0 ; 4) $-0,2$; 5) 5 .
	Уравнение прямой, изображённой на рисунке,	1) $-x - 3 = 0$; 2) $y - 3 = 0$; 3) $x + y = 0$; 4) $x - y = 6$; 5) $x - y = 0$.
	имеет вид ...	

Прямая и плоскость в пространстве

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Какие плоскости параллельны 1. $4x - 6y + 3z + 5 = 0$; 2. $2x - 3y + z - 5 = 0$; 3. $6x + 8y - 4z - 6 = 0$; 4. $3x - 6y + 3z - 6 = 0$; 5. $3x + 4y - 2z + 3 = 0$.	1) 1 и 2; 2) 1 и 3; 3) 2 и 4; 4) 3 и 4; 5) 3 и 5.
2	Найти угол между плоскостями $x + 2y - 2z + 1 = 0$ и $x + y - 4 = 0$.	1) 60° ; 2) 30° ; 3) 90° ; 4) 45° ; 5) 75° .
3	Какое уравнение определяет плос-	1) $x = 0$;

	кость xOz .	2) $y = 0$; 3) $z = 0$; 4) $x + z = 0$; 5) $x = z$;
4	Даны две точки $M_1(2; -1; 3)$ и $M_2(4; -2; -1)$. Какая плоскость проходит через точку M_1 перпендикулярно вектору $\overline{M_1M_2}$?	1) $2(x-2) + (y+1) + 4(z-3) = 0$; 2) $2(x-4) - (y+2) - 4(z+1) = 0$; 3) $2(x-2) - (y+1) - 4(z-3) = 0$; 4) $3(x-2) - (y+1) - 4(z-3) = 0$; 5) $2(x-4) + (y+2) - 4(z+1) = 0$.
5	Найти угол между прямыми $\frac{x-1}{0} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{1}$ и $\frac{x+1}{-1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{0}$.	1) 30° ; 2) 45° ; 3) 60° ; 4) 75° ; 5) 90° .

Предел функции. Замечательные пределы

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Бесконечно малыми функциями при $x \rightarrow x_0$ являются: а) $\alpha(x) = \frac{1}{x}$, $x_0 = \infty$; б) $\beta(x) = \frac{2}{x^2}$, $x_0 = 0$; в) $\tau(x) = \frac{\sin x}{x}$, $x_0 = \infty$; г) $\delta(x) = 2000x$, $x_0 = 0$; д) $\varepsilon(x) = \frac{1}{x}$, $x_0 = 1$;	1) все, кроме д); 2) а); в); г); 3) а); г); д); 4) б); г); д); 5) другой ответ.
2	Какие из указанных пределов равны 1: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$. б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arcsin} x}{x}$;	1) все; 2) только б); 3) все, кроме а); 4) а); б); 5) другой ответ.
3	Если $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{2+x}{2x+1} \right)^x = A$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = B$,	1) e^2 ; 2) $2e$; 3) ∞ ; 4) $2-e$;

	то $A - B$ равно	5) $\frac{16}{25} - e$.
4	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 5}{x^2 + 3x - 4}$	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
5	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\sqrt{x+9} - 3}$	1) -4; 2) -2; 3) 0; 4) 1; 5) 4.
6	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} x}$	1) -4; 2) -2; 3) 0; 4) 1; 5) 4.
7	Если $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x} \right)^x = e^k$, то k равно	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
8	Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 2}{3x^3 + x^2 + 5}$	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
9	Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{x+9} - 3}$	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
10	Найти предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x^2 + 2x + 5} - \sqrt{x^2 - 2x + 4}$	1) -2; 2) -1; 3) 0; 4) 1; 5) 2.
11	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 8x \cdot \operatorname{ctg} 4x$ равен числу	1) -2; 2) $\sin 2x$; 3) 2; 4) -1; 5) 1.

Производная. Дифференциал

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Производная функции $y = x \cdot \ln x$ равна...	1) $\ln(ex)$; 2) $x + \ln x$; 3) $1 + 1/x$; 4) $1/x$; 5) другой ответ.
2	Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \cos 2x + \sqrt[3]{7}$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{12}$.	1) -2; 2) $\sin 2x$; 3) $\frac{1}{12}$; 4) -1; 5) 1.
3	Найти дифференциал dy функции $y = 4x^2 + 1$ в точке $x_0 = 1$, если приращение аргумента $\Delta x = 0,02$. В ответ записать число $100dy$.	1) $-16 dy$; 2) $16 dx$; 3) $8 dx$; 4) $-8 dx$; 5) 16.
4	Вычислить производную функции $y = 4x\sqrt[4]{x} + 3\sin 1$ в точке $x = 16$.	1) -5; 2) $10 dx$; 3) 5; 4) 10; 5) 16.
5	Вычислить производную функции $y = x^3 \ln x$ в точке $x = 1$.	1) -3; 2) $3 dx$; 3) 1; 4) dx ; 5) x^2 .

Исследование функций

№ п/п	Задания	Варианты ответов
1	Если точки x_1 и x_2 являются точками локального экстремума функции $y = (x + 6)^2(5x - 1)$, $x \in R$, то произведение $(x_1 \cdot x_2)$ равно ...	1) $\frac{58}{5}$; 2) $-\frac{57}{5}$; 3) $\frac{56}{5}$; 4) $\frac{6}{5}$; 5) $\frac{5}{6}$.
2	Если у графика функции $y = 4x^3 + 3x^2 + x - 1$, $x \in R$, существует точка перегиба, то абсцисса $x = x_0$ этой точки равна ...	1) $\frac{1}{2}$; 2) $-\frac{1}{4}$; 3) $-\frac{1}{2}$; 4) $\frac{1}{4}$; 5) точек перегиба нет.
3	Дана производная функции $f(x)$: $f'(x) = (x - 2)(x - 3)$. Если x_0 – точка максимума функции $f(x)$, то x_0 равно:	1) -3; 2) -2; 3) 0; 4) 2; 5) 3.
4	Дана производная функции $f(x)$: $f'(x) = x(3 - x)$. Функция $f(x)$ убывает на промежутке (промежутках):	1) $(0; 3)$; 2) $(-\infty; 0)$ и $(3; +\infty)$; 3) $(-\infty; +\infty)$; 4) $(-\infty; 3)$; 5) $(0; +\infty)$.
5	Дана вторая производная функции $f(x)$: $f''(x) = (x - 2)^2(x - 3)$. Найдите абсциссу точки перегиба графика функции $y = f(x)$.	1) -3; 2) -2; 3) 0; 4) 2; 5) 3.
6	Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{x}{x - 1}$ является прямая:	1) $x = 1$; 2) $y = 1$; 3) $y = x - 1$; 4) $x = -1$; 5) $x = 0$.
7	Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{2x}{3x - 2}$ является прямая:	1) $x = 2$; 2) $y = 3x - 2$; 3) $y = 2x$; 4) $x = \frac{2}{3}$; 5) $x = -\frac{2}{3}$.
8	Горизонтальной асимптотой графика функции $y = \frac{2x}{3x - 2}$ является прямая:	1) $y = 2$; 2) $y = 3x - 2$; 3) $y = 2x$; 4) $y = \frac{2}{3}$; 5) $x = \frac{2}{3}$.
9	Наклонной асимптотой графика функции	1) $y = 2$; 2) $y = 3x - 2$;

	$y = \frac{2x^2 - 2}{3x}$ является прямой:	3) $y = 2x$; 4) $y = \frac{2}{3}x$; 5) $x = \frac{2}{3}$.
	Дана вторая производная функции $f(x)$: $f''(x) = (x - 10)(x - 7)$. График функции $y = f(x)$ является вогнутым на промежутке (промежутках):	1) $(7; 10)$; 2) $(-\infty; -10)$ и $(-7; +\infty)$ 3) $(-10; -7)$ 4) $(-\infty; 7)$ и $(10; +\infty)$ 5) $(-\infty; 7)$

Тестовые задания на сопоставление (форма 3)

Установите соответствие, перетаскив мышью элемент правого списка на элемент левого

Первый замечательный предел
Второй замечательный предел
Правило Лопитала раскрытия неопределенностей.

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$
$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$.

Матрица
Минор элемента определителя
Определитель матрицы

максимальный ненулевой минор
определитель, полученный из данного путем вычеркивания строки и столбца, в которых стоит выбранный элемент
прямоугольная таблица чисел
равен сумме произведений элементов любой его строки столбца на их алгебраические дополнения

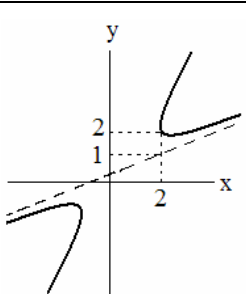
Примерные варианты тестов

Ниже приведено два варианта компьютерных тестов с указанием правильных ответов.

Вариант 1

№	Задание	Варианты ответов	Прав.
1	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$,</p> $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>Существует ли произведение $A \cdot B^T$, и, если существует, найдите его.</p>	<p>1) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 10 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 10 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$;</p> <p>3) $\begin{pmatrix} 3 & 10 & 5 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$;</p> <p>4) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 3 & 10 & 5 \end{pmatrix}$;</p> <p>5) не существует.</p>	4)
2	<p>Вычислить определитель</p> $\begin{vmatrix} 283466 & 283478 \\ 283465 & 283477 \end{vmatrix}$	<p>1) 1; 2) 2; 3) 11; 4) 12; 5) 200012.</p>	4)
3	<p>Даны векторы: $\vec{a} = (1, 2, 3)$, $\vec{b} = (1, 0, 2)$. Найти линейную комбинацию $2\vec{a} + 3\vec{b}$.</p>	<p>1) (5, 4, 12); 2) (2, 2, 5); 3) (5, 2, 5); 4) (1, 0, 6) 5) (0, 2, 1)</p>	1) (5, 4, 12)
4	<p>Найти точку пересечения прямых $x + y - 3 = 0$ и $2x + 3y - 8 = 0$.</p>	<p>1) (2; 1); 2) (-1; -2); 3) (3; 2); 4) (1; 2); 5) (-2; 3);</p>	4)
5	<p>Если $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^x = e^k$, то k равно</p>		5
6	<p>Найти дифференциал функции $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ в точке $x=1$ при $\Delta x=0,1$. Ответ увеличить в 20 раз.</p>		2
7	<p>Определить угловой коэффициент наклонной асимптоты функции $f(x) = \frac{2x+5}{x^2}$.</p>		0

Вариант 2

№	Задание	Варианты ответов	Прав.
1	Вычислить A^3 , если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$	1) $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 1 & 27 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 15 & 20 \\ 20 & 35 \end{pmatrix}$; 5) $\begin{pmatrix} 30 & 40 \\ 40 & 707 \end{pmatrix}$.	4)
2	Записать минор элемента a_{23} определителя $\begin{vmatrix} 2 & 6 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 0 & 5 & 6 \end{vmatrix}$.	1) $\begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 0 & 6 \end{vmatrix}$; 2) $(-1)^{3+2} \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$; 4) $(-1)^{2+3} \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$; 5) $\begin{vmatrix} 0 & 5 \\ 2 & 6 \end{vmatrix}$.	3)
3	Даны два вектора: $\vec{a} = (8, 6)$, $\vec{b} = (3, 4)$. Сумма длин векторов равна...	1) 10; 2) 21; 3) 48; 4) 0; 5) 15	5) 15
4	Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3;$ $7)$ и параллельной прямой $3x -$ $4y - 10 = 0$.	1) $3x - 4y + 37 = 0$; 2) $3x + 4y - 37 = 0$; 3) $4x - 3y + 38 = 0$; 4) $4x + 3y - 36 = 0$; 5) $3x - 4y - 37 = 0$;	1)
5	Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{\operatorname{tg} 2x}$		5
6	Вычислить производную функции $y = \frac{4e^t}{1+e^t}$ в точке $t = 0$.		1
7	 <p>Чему равен угловой коэффициент асимптоты гиперболы, изображенной на рисунке?</p>	а) 2 б) 0.5 в) 1 г) 4	б)