

Вопросы и билеты

2023

Содержание

1 Семестр	1
2 Семестр	1
2.1 Математический анализ	1
2.2 Физика	3
2.3 Линейная алгебра	4

1 Семестр

2 Семестр

2.1 Математический анализ

Билет 1:

1. Признаки сравнения сходимости несобственных интегралов.
2. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
3. Переход к пределу под знаком интеграла для семейства функций.

Билет 4:

1. Компактные множества в метрических пространствах. Необходимое условие компактности.
2. Признак Раабе.
3. Ряды Фурье. Коэффициенты тригонометрического ряда Фурье.

Билет 5:

1. Связность и линейная связность. Образ связного множества при непрерывном отображении.
2. Признак Дирихле для числового ряда.
3. Переход к пределу под знаком интеграла для семейства функций.

Билет 6:

1. Критерий компактности в \mathbb{R}^n .
2. Признак Даламбера сходимости положительного ряда.
3. Дифференцируемость интеграла, зависящего от параметра.

Билет 7:

1. Образ компакта при непрерывном отображении.
2. Формула Коши-Адамара.
3. Бета-функция и её свойства.

Билет 8:

1. Достаточное условие дифференцируемости в терминах частных производных.
2. Критерий сходимости положительного ряда.
3. Равенство Парсеваля и неравенство Бесселя.

Билет 9:

1. Теорема о дифференцируемости композиции дифференцируемых функций.
2. Равномерная сходимость и интегрирование.
3. Разложение в ряд Тейлора: $\ln(1+x)$, $\operatorname{arctg}(x)$.

Билет 10:

1. Связность и линейная связность. Образ связного множества при непрерывном отображении.
2. Достаточное условие абсолютного экстремума.
3. Интегральный признак сходимости.

Билет 11:

1. Инвариантность первого дифференциала.
2. Совпадение смешанных частных производных.
3. Равномерная сходимость несобственных интегралов, зависящих от параметра. Аналог теоремы Вейерштрасса.

Билет 12:

1. Равномерная непрерывность. Обобщение теоремы Кантора.
2. Теорема Абеля о поведении степенного ряда на границе интервала сходимости.
3. Признак Дини.

2.2 Физика

Билет 3:

1. Идеальный газ. Агрегатные состояния вещества. Закон Дальтона.
2. Молекулярно-кинетическая формулировка температуры и теплового равновесия.

Билет 4:

1. Теплоёмкость.
2. Распределение Ферми-Дирака

Билет 9:

1. Статистика Бозе-Эйнштейна.
2. Вязкость газа; внутреннее трение; коэффициент вязкости; сила вязкого трения; оценка коэффициента вязкости.

Билет 10:

1. Термодинамические процессы; квазистатические процессы (обратимые); адиабатическое расширение и сжатие (общий вид, примеры).
2. Спектр излучения абсолютно чёрного тела; распределение по степеням свободы для электромагнитного излучения; формула Планка; закон Стефана-Больцмана; закон Вина.

Билет 13:

1. Второе начало термодинамики.
2. Фазы вещества: классификация и условие равновесия.

Билет 14:

1. Обратимые круговые процессы. Идеальный газ. Цикл Карно.
2. Вывод уравнения Клайперона-Клаузиуса.

Билет 17:

1. Энтропия обратимых и необратимых процессов. Неравенство Клаузиуса.
2. Поверхностное натяжение и его термодинамический смысл (связь коэффициента полезного действия с температурой).

Билет 18:

1. Коэффициент полезного действия в необратимом круговом процессе (физические причины необратимости; примеры).

2. Смачивание и несмачивание; условие равновесия границы; краевой угол (примеры).

Билет 19:

1. Реальные газы (определение); газ Ван-дер-Ваальса (уравнение; изотермы в координатах $P(V)$; внутренняя энергия; теплоёмкость).
2. Соотношение между давлением и кривизной поверхности; формулы Лапласа; закон Жюрена.

Билет 20:

1. Термодинамическое и статистическое определение макропараметров физической системы. Эргодические системы.
2. Характер движения отдельной частицы в газе. Длина свободного пробега. Среднеквадратичное отклонение частицы от начального положения.

2.3 Линейная алгебра

Билет 2: Подпространства. Разложение подпространства в прямую сумму подпространств. Примеры разложения на подпространства.

Билет 17: Унитарные операторы и их матрицы. (Всё, что знаете)

Билет 18: Ортогональные операторы и их матрицы. (Всё, что знаете)

Билет 20: Квадратичные формы: определение и диагонализация методом ортогональных преобразований. Закон инерции.

Билет 21: Метод Якоби диагонализации квадратичных форм.

Билет 22: Положительно определённые квадратичные формы и операторы в терминах квадратичных форм. (Определение; Необходимые и достаточные условия)

Билет 24: Одновременная диагонализация квадратичных форм