

Институт

ВФ МЭИ

Направление подготовки:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Банк заданий по базовой части вступительного испытания в
магистратуру**

Задание экзаменационного билета № 1 (5 баллов)

Задание 1.1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -4 \\ 6 & 0 & -3 \end{vmatrix}$$

Задание 1.2. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 1.3. Найти: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x^2}$.

Задание 1.4. Найти: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{1 - \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}$.

Задание 1.5. Используя второй замечательный предел, найти: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5}{x^2 - 5} \right)^{x^2}$.

Задание 1.6. Найти производную функции: $y = x^3 \cos 2x$.

Задание 1.7. Найти производную функции: $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x^3}$.

Задание 1.8. Найти производную третьего порядка: $y = x \ln x$.

Задание 1.9. Найти предел, используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{e^x}$.

Задание 1.10. Найти предел, используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{e^x - x - 1}{\sin^2 3x} \right)$.

Задание экзаменационного билета № 2 (5 баллов)

Задание 2.1. Определить интервалы монотонности функции $y = xe^{3x}$.

Задание 2.2. Найти экстремумы функции $y = \frac{x^2}{x-2}$.

Задание 2.3. Найти интеграл: $\int \frac{\cos \ln x}{x} dx$.

Задание 2.4. Используя метод интегрирования по частям, найти интеграл $\int x \cos x dx$.

Задание 2.5. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \sin 4x dx$.

Задание 2.6. Используя замену переменной в определенном интеграле, вычислить:

$$\int_0^1 \sqrt{4-x^2} dx.$$

Задание 2.7. Найти площадь фигуры, ограниченной осью Ox и графиком функции $y=x^2-2x$ при $x \in [0;3]$.

Задание 2.8. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = x^2 + 3x\sqrt{y} - y + \frac{y^2}{x}$.

Задание 2.9. Найти $\frac{\partial^3 u}{\partial x^3}$ для функции $u = \sin\left(\frac{xy}{z}\right)$.

Задание 2.10. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $(1+x^2)dy - 2xy dx = 0$.

Задание экзаменационного билета № 3 (5 баллов)

Задание 3.1. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

$$xy \cdot y' = 1 - x^2.$$

Задание 3.2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''' - 2y'' - 3y' = 0$.

Задание 3.3. Вычислить интеграл $\int_0^2 dy \int_0^1 (x^2 + 2y) dx$.

Задание 3.4. Применяя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд $\sum_1^{\infty} \frac{4^n}{n!}$.

Задание 3.5. Применяя признак Коши, исследовать на сходимость ряд $\sum_2^{\infty} \frac{1}{(\ln n)^n}$.

Задание 3.6. Используя признак Коши, исследовать сходимость ряда:

$$3 + \frac{3^2}{2^2} + \frac{3^3}{3^3} + \frac{3^4}{4^4} + \dots + \frac{3^n}{n^n} + \dots$$

Задание 3.7. Представить комплексное число $z = -\sqrt{2} + i\sqrt{2}$ в тригонометрической и показательной формах.

Задание 3.8. Представить комплексное число $z = -1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической и показательной формах.

Задание 3.9. Используя формулу Муавра, вычислить $(-1 + i\sqrt{3})^{60}$.

Задание 3.10. Пользуясь условиями Коши-Римана, определить, является ли функция $w = e^z$ дифференцируемой хотя бы в одной точке комплексной плоскости.

Задание экзаменационного билета № 4 (10 баллов)

Задание 4.1. Понятие матрицы. Произведение матриц. Привести пример.

Задание 4.2. Обратная матрица, условие её существования. Вычисление обратной матрицы. Найти матрицу, обратную к матрице

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 4.3. Системы линейных уравнений. Отыскание решений линейной системы методом Крамера. Решить по правилу Крамера систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8. \end{cases}$$

Задание 4.4. Векторное произведение двух векторов и его свойства. С помощью векторного произведения найти площадь треугольника ABC , если $A(-1; 2; 4)$, $B(3; 7; -2)$, $C(5; -9; 0)$.

Задание 4.5. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору (вывод). Общее уравнение плоскости. Частные случаи общего уравнения плоскости.

Задание 4.6. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x}{x^2 + 10}$.

Задание 4.7. Первый замечательный предел (с выводом). Второй замечательный предел.

Используя первый замечательный предел, найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$.

Задание 4.8. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Задание 4.9. Путем последовательного интегрирования, решить дифференциальное уравнение $y'' = \frac{1}{1+x^2}$.

Задание 4.10. Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа.

Задание экзаменационного билета № 5 (15 баллов)

Задание 5.1. Кривые второго порядка (написать канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы). Вывод канонического уравнения эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению.

Задание 5.2. Предел функции в точке (по Гейне и по Коши).

Задание 5.3. Непрерывность функции в точке (дать два определения).

Задание 5.4. Понятие производной, ее геометрический и механический смысл.

Задание 5.5. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.

Задание 5.6. Длина дуги кривой в прямоугольных координатах (вывод формулы). Пример. Найти длину дуги кривой $y = \ln x$ от $x = \sqrt{3}$ до $x = \sqrt{8}$.

Задание 5.7. Определение и условия существования двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла.

Задание 5.8. Линейные уравнения первого порядка. Методы Лагранжа и Бернулли (вывод формулы одним из методов).

Задание 5.9. Понятие числового ряда. Необходимое условие сходимости рядов. Признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, Даламбера, Коши. Используя

признак Даламбера исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{3^n}$.

Задание 5.10. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции комплексного переменного. Аналитические функции.

Институт ВФ МЭИ

Направление подготовки:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Банк заданий по специальной части вступительного испытания в магистратуру

Задание экзаменационного билета № 6 (5 баллов)

Задание 6.1 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает число 16000 в маркировке трансформатора ТДН-16000/110?

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа |

Задание 6.2 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает число 110 в маркировке трансформатора ТДН-16000/110?

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение сети | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение сети | 4) Нет верного ответа |

Задание 6.3 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква А в маркировке трансформатора АТДЦТН-200 000/220/110?

- | | |
|---------------|----------------------------------|
| 1) аналоговый | 3) контроль напряжения по фазе А |
| 2) автономный | 4) нет верного ответа |

Задание 6.4 Что обозначает первая буква Т в маркировке трансформатора АТДЦТН- 200 000/220/110?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) трансформатор | 3) трехобмоточный |
| 2) транспортируемый | 4) нет верного ответа |

Задание 6.5 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает вторая буква Т в маркировке трансформатора АТДЦТН-200 000/220/110?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) трансформатор | 3) трехобмоточный |
| 2) транспортируемый | 4) нет верного ответа |

Задание 6.6 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква Д в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220/35?

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1) Принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла | 3) Принудительная циркуляция воздуха и масла с ненаправленным потоком масла |
| 2) Функция дистанционного отключения нагрузки | 4) Нет верного ответа |

Задание 6.7 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначают буквы ДЦ в маркировке трансформатора АТДЦТН-200 000/220/110?

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Принудительная циркуляция воздуха и естественная циркуляция масла | 3) Принудительная циркуляция воздуха и масла |
| 2) Функция дистанционного отключения нагрузки | 4) Нет верного ответа |

Задание 6.8 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает буква Н в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Регулирование под нагрузкой | 3) Наличие независимого источника напряжения |
| 2) Пониженные потери холостого хода | 4) Регулирование под напряжением |

Задание 6.9 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает цифра 220 в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) Высшее номинальное напряжение | 3) Допустимая аварийная мощность трансформатора |
| 2) Низшее номинальное напряжение | 4) нет верного ответа |

Задание 6.10 Выберите правильный вариант ответа. Что обозначает цифра 40000 в маркировке трансформатора ТДТН-40000/220?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) трансформатор | 3) трехобмоточный |
| 2) транспортируемый | 4) нет верного ответа |

Задание экзаменационного билета № 7 (5 баллов)

Задание 7.1. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход):

$$y''' + 2y'' + 4y' + 3y = 7x'' + 5x' + 4x$$

Задание 7.2. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $y''' + 3y'' + 7y' + y = 9x'' + 13x' + 3x$

Задание 7.3. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $5y''' + 6y'' + 2y' + y = 14x'' + 3x' + x$

Задание 7.4. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $3y''' + 2y'' + y' + 3y = 6x'' + 5x' + x$

Задание 7.5. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $8y''' + y'' + 4y' + y = 4x'' + 5x' + x$

Задание 7.6. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $4y''' + 3y'' + 7y' + y = 8x'' + 3x' + 2x$

Задание 7.7. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $9y''' + 3y'' + 2y' + y = 15x'' + 2x' + x$

Задание 7.8. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $17y''' + 11y'' + 3y' + y = 3x'' + 7x' + x$

Задание 7.9. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $3y''' + y'' + 6y' + y = 7x'' + 2x' + x$

Задание 7.10. Определить передаточную функцию в операторной форме системы управления, которая описывается следующим дифференциальным уравнением (y – выход, x – вход): $5y''' + 2y'' + 7y' + y = 45x'' + 2x' + 3x$

Задание экзаменационного билета № 8 (10 баллов)

Задание 8.1. Типы тепловых электростанций и их классификация.

Задание 8.2. Графики электрических и тепловых нагрузок, их показатели.

Задание 8.3. Принципиальные тепловые схемы конденсационных электростанций (КЭС), работающих на органическом топливе.

Задание 8.4. Принципиальная тепловая схема КЭС на органическом топливе без промежуточного перегрева пара.

Задание 8.5. Принципиальная тепловая схема КЭС на органическом топливе с промежуточным перегревом пара.

Задание 8.6. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ на органическом топливе с турбиной с регулируемым отбором пара.

Задание 8.7. Показатели тепловой экономичности КЭС и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

Задание 8.8. Начальные параметры и их влияние на тепловую экономичность КЭС и ТЭЦ.

Задание 8.9. Конечные параметры и их влияние на тепловую экономичность.

Задание 8.10. Общие принципы компоновки главного здания электростанции.

Вредные выбросы тепловой электрической электростанции (ТЭС).

Задание экзаменационного билета № 9 (20 баллов)

Задание 9.1. Простейшие тепловые схемы паротурбинных ТЭС.

Задание 9.2. Постоянная и периодическая продувки.

Задание 9.3. Двухступенчатые схемы испарения

Задание 9.4. Виды парораспределения в ПТУ.

Задание 9.5. Режимы работы теплофикационных турбин по тепловому графику (на тепловом потреблении). Общая характеристика

Задание 9.6. Режимы работы теплофикационных турбин по тепловому графику (на тепловом потреблении). Процесс расширения в $h-s$ диаграмме.

Задание 9.7. Режимы работы теплофикационных турбин по тепловому графику (на тепловом потреблении). Регулирование нагрузки.

Задание 9.8. Режимы работы теплофикационных турбин по тепловому графику (на тепловом потреблении). Тепловая экономичность. Основные ограничения.

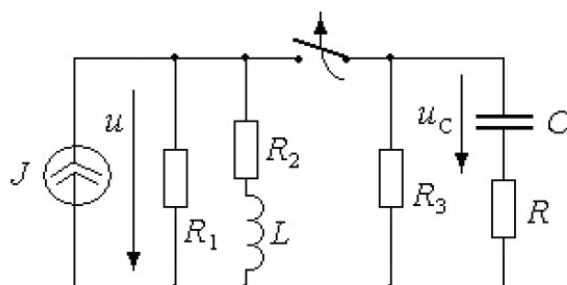
Задание 9.9. Схема теплового пункта в закрытой водяной системе централизованного теплоснабжения с узлом учёта теплоты и присоединением систем отопления и горячего водоснабжения

Задание 9.10. Типы золоуловителей ТЭС. Их преимущества и недостатки.

Задание экзаменационного билета № 10 (20 баллов)

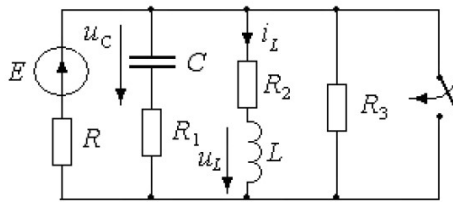
Задание 10.1 Определить: напряжение на источнике и напряжение на конденсаторе во время переходного процесса.

Дано: $J = 18\text{А}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R = 10\text{ Ом}$, $C = 0,5\text{ мкФ}$, $L = 1\text{ мГн}$.



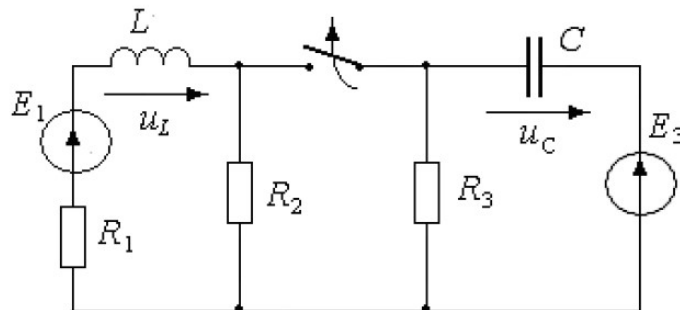
Задание 10.2 Определить: напряжение на конденсаторе, ток и напряжение на катушке во время переходного процесса.

Дано: $R_1=R=10$ Ом, $R_2=R_3=10$ Ом, $E=200$ В, $C=0,5$ мкФ, $L=20$ мГн.



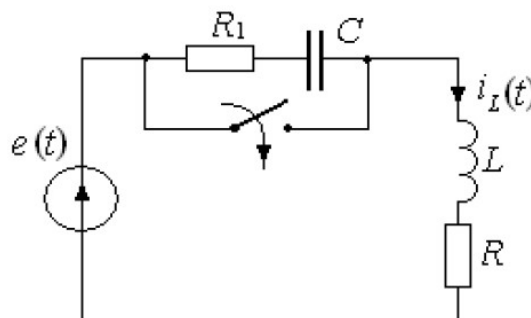
Задание 10.3 Определить: напряжение на конденсаторе, напряжение на катушке после коммутации.

Дано: $E_1 = 200$ В, $E_3 = 50$ В, $R_1=R_2=R_3=20$ Ом, $C=5$ мкФ, $L=4$ мГн.



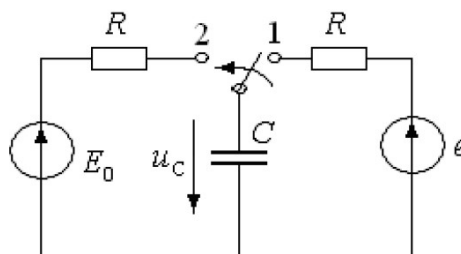
Задание 10.4 Определить: ток в катушке после коммутации.

Дано: $e(t)=100 \sin (2500t+30^\circ)$ В, $R_1=30$ Ом, $R=20$ Ом, $C=4$ мкФ, $L=40$ мГн.



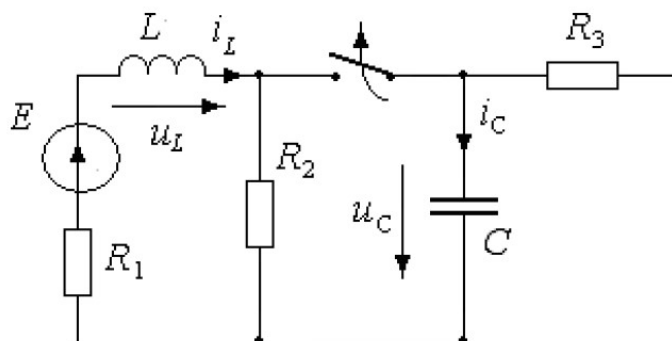
Задание 10.5 Определить: ток в катушке после коммутации.

Дано: $e(t)=100 \sin (2500t+30^\circ)$ В, $R_1=30$ Ом, $R=20$ Ом, $C=4$ мкФ, $L=40$ мГн.



Задание 10.6 Определить: ток в катушке и напряжение на конденсаторе после коммутации.

Дано: $E = 300\text{В}$, $R_1=10\text{ Ом}$, $R_2=R_3=20\text{ Ом}$, $C=10\text{ мкФ}$, $L=00\text{ мГн}$.

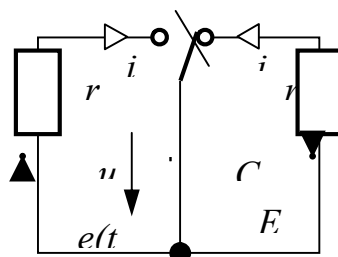


Задание 10.7 Определить ток $i(t)$ и напряжение на конденсаторе $u_C(t)$ (рис.), если

Дано:

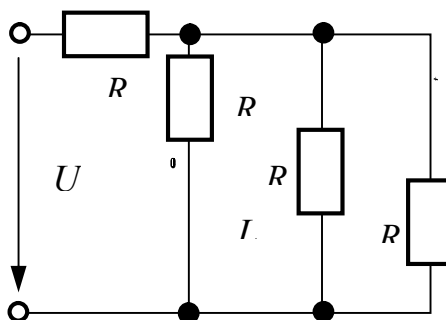
$r = 100\text{ Ом}$, $C = 10\text{ мкФ}$, $E_0 = 300\text{ В}$,

$e(t) = 100\sin(1000t - 90^\circ)\text{ В}$.



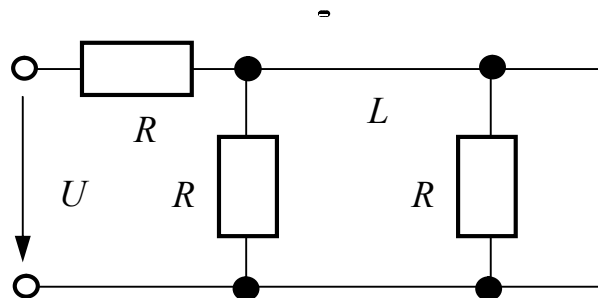
Задание 10.8 В схеме на рис. рассчитать токи переходного процесса.

Дано: Параметры цепи: $U = 60\text{ В}$, $R_1 = 9\text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 30\text{ Ом}$, $R = 10\text{ Ом}$, $L = 0,4\text{ Гн}$.



Задание 10.9 Задание специальной части (сложное)

Дано: В схеме на рис. рассчитать токи переходного процесса. Параметры цепи: $U=300\text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 100\text{ Ом}$, $L=0,5\text{ Гн}$.



Задание 10.10 В схеме на рис. рассчитать напряжение на конденсаторе и токи переходного процесса.

Дано: Параметры цепи: $U=100\text{ В}$, $R_1 = 50\text{ Ом}$, $R_2 = R_3 = 100\text{ Ом}$, $C = 60\text{ мкФ}$.

