ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Комплект задач к зачету с оценкой

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 1 | | | |
|  | | Определить токи во всех ветвях цепи, если сопротивления ; ; ; ; ; , напряжение источника . Составить баланс мощностей. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача | | | |
|  | | Определить токи во всех ветвях цепи, если сопротивления ; ; ; ; ; , напряжение источника . Составить баланс мощностей. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 3 | | | |
|  | | Для электрической цепи заданы значения ЭДС источников и сопротивления участков цепи: , , , , . Внутренние сопротивления источников не учитывать.  Определить ток в цепи и потенциалы точек контура. Построить потенциальную диаграмму и составить баланс мощностей. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 4 | | | |
|  | | Для электрической цепи заданы значения ЭДС источников и сопротивления участков цепи: , , . Внутренние сопротивления источников не учитывать.  Определить ток в цепи и потенциалы точек контура. Построить потенциальную диаграмму и составить баланс мощностей. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 5 | | | |
|  | | Для электрической цепи постоянного тока требуется:  1) определить количество узлов и ветвей, указать положительные направления действительных и контурных токов;  2) написать уравнения для определения действительных токов в ветвях путем непосредственного применения законов Кирхгофа;  3) написать уравнения для определения контурных токов, действительные токи в ветвях выразить через контурные. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 6 | | | |
|  | | Для электрической цепи постоянного тока требуется:  1) определить количество узлов и ветвей, указать положительные направления действительных и контурных токов;  2) написать уравнения для определения действительных токов в ветвях путем непосредственного применения законов Кирхгофа;  3) написать уравнения для определения контурных токов, действительные токи в ветвях выразить через контурные. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 7 | | | |
|  | | Определить токи во всех ветвях схемы методом контурных токов, если известны , , , , . Внутренние сопротивления источников не учитывать.  Составить баланс мощностей. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 8 | | | |
|  | | Определить токи во всех ветвях цепи постоянного тока методом двух узлов, для этого определить сначала потенциал узла 1. Составить баланс мощностей, если известно, что ; , .  Внутренние сопротивления источников ЭДС не учитывать. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 9 | | | |
|  | | Действующее значение переменного напряжения источника . Сопротивления участков цепи равны , , , , , . Определите действующие значения тока и напряжения на всех элементах | |
| цепи; найдите угол сдвига фаз между напряжением и током; составьте баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии.  Постройте векторную диаграмму. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 10 | | | |
|  | | Действующее значение переменного напряжения источника . Сопротивления участков цепи равны , , , . Определите действующие значения тока и напряжения на всех элементах цепи; | |
| найдите угол сдвига фаз между напряжением и током; составьте баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии.  Постройте векторную диаграмму. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 11 | | | |
|  | | Сопротивления участков неразветвленной электрической цепи равны: , , , . Действующее значение синусоидального напряжения на зажимах цепи .  Определите комплексные значения тока  и мощности ; составьте баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии; найдите комплексные напряжения на всех элементах цепи.  Постройте топографическую диаграмму цепи. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 12 | | | |
|  | | Действующее значение переменного напряжения источника . Сопротивления участков цепи равны , , , . Определите комплексные значения тока  и мощности ; составьте баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии; найдите комплексные напряжения на всех элементах цепи.  Постройте топографическую диаграмму цепи. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 13 | | | |
|  | | Сопротивления участков неразветвленной электрической цепи равны: , , . Действующее значение синусоидального напряжения на зажимах цепи .  Определите комплексные значения тока  и мощности ; составьте баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии; найдите комплексные напряжения на всех элементах цепи.  Постройте топографическую диаграмму цепи. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 14 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии; построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 15 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии; построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 16 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 17 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 18 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача № 19 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , составить баланс активных , реактивных  и полных  мощностей источника и приемников энергии построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 0 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ;. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 1 | | | |
|  | | Для электрической цепи определить токи ветвей ,  и всей цепи ; мощности ветвей ,  и всей цепи , построить векторную диаграмму, если известно, что ; ; ; ;. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 2 | | | |
|  | | В схеме трехфазной цепи заданы линейное напряжение  = 380 В и комплексные сопротивления фаз нагрузки  = 100 Ом,  = 100 Ом и  = 30 – *j*40.  Требуется вычислить фазные токи , ,  и ток в нейтральном проводе ; найти активную  и реактивную  мощности трехфазной цепи.  Построить векторную диаграмму напряжений и токов. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 3 | | | |
|  | | В схеме трехфазной цепи заданы линейное напряжение  = 380 В и комплексные сопротивления фаз нагрузки  = 50 Ом,  = 30 + *j*40 и = 60 Ом.  Требуется вычислить фазные токи , ,  и ток в нейтральном проводе ; найти активную  и реактивную  мощности трехфазной цепи.  Построить векторную диаграмму напряжений и токов. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 4 | | | |
|  | | В схеме трехфазной цепи заданы линейное напряжение  = 220 В и комплексные сопротивления фаз нагрузки  = 100 Ом,  = 60 – *j*80 и  = 30 + *j*40.  Требуется вычислить фазные токи , ,  и ток в нейтральном проводе ; найти активную  и реактивную  мощности трехфазной цепи.  Построить векторную диаграмму напряжений и токов | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс | |
| Задача 5 | | | |
|  | | В схеме трехфазной цепи заданы линейное напряжение = 380 В и комплексные сопротивления фаз нагрузки  = 80 + *j*60, = 100 Ом и = 30 – *j*40.  Требуется вычислить фазные токи , ,  и ток в нейтральном проводе ; найти активную  и реактивную  мощности трехфазной цепи.  Построить векторную диаграмму напряжений и токов. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс |
| Задача 6  Заданы мгновенные значения несинусоидального напряжения на зажимах цепи  и тока в ней .  Определить:   1. Действующие значения несинусоидального напряжения  и несинусоидального тока . 2. Активную , реактивную  и полную  мощности цепи. 3. Коэффициенты искажения для напряжения и тока. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс |
| Задача 7 | | |
| Заданы мгновенные значения несинусоидального напряжения на зажимах цепи  и тока в ней .  Определить:   1. Действующие значения несинусоидального напряжения  и несинусоидального тока . 2. Активную , реактивную  и полную  мощности цепи. 3. Коэффициенты искажения для напряжения и тока. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 2 курс |
| Задача 8  Заданы мгновенные значения несинусоидального напряжения на зажимах цепи  и тока в ней .  Определить:   1. Действующие значения несинусоидального напряжения  и несинусоидального тока . 2. Активную , реактивную  и полную  мощности цепи. 3. Коэффициенты искажения для напряжения и тока. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 1  Линейный элемент с сопротивлением *R*1 = 80 Ом и нелинейный элемент, ВАХ которого задана таблично, соединены параллельно. Последовательно с этим участком включен линейный элемент с сопротивлением *R*2 = 40 Ом. Эта цепь подключена к источнику питания с ЭДС *Е* = 100 В. Нарисовать электрическую схему, определить токи в цепи и напряжение на нелинейном элементе. Задачу решить графически.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *U*, B | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 160 | 200 | 240 | | *I*, A | 0 | 0,22 | 0,36 | 0,45 | 0,53 | 0,6 | 0,65 | 0,76 | 0,8 | 0,86 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | | |
| Экзаменационная задача | | | | |
|  | | Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом, если заданы средняя длина *l*ф = 70 см и поперечное сечение сердечника *S* = 30 см2, длина воздушного зазора *l*в = 0,5 см, число витков обмотки *w* = 300 и магнитный поток в зазоре Фо=36·10-4 Вб. Материал сердечника – листовая электротехническая сталь 1410. Напряженность поля в сердечнике определяется по кривой намагничивания. | | |
|  | | | Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 3 | | | |
|  | | На кольцевой замкнутый сердечник равномерно нанесена обмотка с числом витков *w* = 200. Размеры: D = 16 см, d = 10 см, b = 4 см. Определить постоянный ток в обмотке катушки, при котором магнитный поток в сердечнике Ф = 12·10-4 Вб, если материал сердечника:  *а*) дерево;  *б*) литая сталь.  Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым | |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 4  Линейный элемент с сопротивлением *R*1 = 200 Ом и нелинейный элемент, ВАХ которого задана таблично, соединены параллельно. Последовательно с этим участком включен линейный элемент с сопротивлением *R*2 = 20 Ом. Эта цепь подключена к источнику питания с постоянной ЭДС *Е* = 200 В. Приведите электрическую схему, определите токи в цепи и напряжение на нелинейном элементе. Задачу решите графически.  Таблица   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *U*, B | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 160 | 200 | 240 | | *I*, A | 0 | 0,22 | 0,36 | 0,45 | 0,53 | 0,6 | 0,65 | 0,76 | 0,8 | 0,86 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
|  | | Экзаменационная задача № 5  В сердечнике из литой стали необходимо создать магнитную индукцию *В* = 1 Тл. Число витков равномерно намотанной на сердечник обмотки *w* = 200, длина средней линии сердечника *l*ср = 69 см, сечение *S* = 6 см2. Как изменится постоянный ток в обмотке, если в сердечнике сделать воздушный зазор δ = 0,5 мм. Магнитный поток сердечника должен остаться без изменения. При расчете рассеянием пренебречь и считать поле в воздушном зазоре однородным.  Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 6 | | |
| Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом, если заданы средняя длина *l*ср = 86 см и поперечное сечение сердечника *S* = 30 см2, длина воздушного зазора δ = 1 см, число витков обмотки *w* = 300 и магнитный поток в зазоре Фо = 36 · 10-4 Вб. Магнитная характеристика материала магнитопровода задана таблично.   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *В*, Тл | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | | *Н*, А/м | 0 | 12 | 18 | 27 | 40 | 60 | 130 | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 7 | | |
| Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом, если заданы средняя длина *l*ср = 100 см и поперечное сечение сердечника *S* = 4 см2, длина воздушного зазора δ = 0,03 см, число витков обмотки *w* = 500 и магнитный поток в зазоре Фо = 3,2 · 10-4 Вб. Магнитная характеристика материала магнитопровода задана таблично.   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *В*, Тл | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | | *Н*, А/м | 0 | 40 | 95 | 160 | 270 | 435 | 850 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 8 | | | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | | Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом, если заданы средняя длина *l*ср = 60 см и поперечное сечение сердечника *S* = 4 см2, длина воздушного зазора δ = 0,05 см, число витков обмотки *w* = 400 и магнитный поток в зазоре Фо = 5·10-4 Вб.  Материал сердечника – листовая электротехническая сталь 1410. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 9 | | | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | | Заданы средняя длина *l*ср = 50 см и поперечное сечение сердечника *S* = 4 см2, длина воздушного зазора δ = 0,03 см, число витков обмотки *w* = 500 и магнитный поток в зазоре Фо = 5·10-4 Вб. Материал сердечника – листовая электротехническая сталь 1212.  Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 10 | | | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | | Определить постоянный ток в обмотке катушки с незамкнутым магнитопроводом, если заданы средняя длина *l*ср = 70 см и поперечное сечение сердечника *S* = 25 см2, длина воздушного зазора δ = 0,1 см, число витков обмотки *w* = 400 и магнитный поток в зазоре Фо = 30·10-4 Вб. Материал сердечника – листовая электротехническая сталь 1512. Напряженность поля в сердечнике определяется по кривой намагничивания. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 11 | | | |
|  | | Незамкнутый магнитопровод катушки состоит из двух различных по сечению участков 1 и 2. Определить постоянный ток в обмотке катушки, если магнитная индукция в зазоре *В*о = 1 Тл, длина участка с сечением *S*1 = 1 см2 *l*1 = 4 см, длина участка с сечением *S*2 = 0,5 см2 *l*2 = 7 см, воздушный зазор δ = 0,01 мм. Число витков обмотки *w* = 100. Материал магнитопровода – сталь 1512. При расчете рассеянием пренебречь и магнитное поле в зазоре считать равномерным.  Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 12 | | | |
|  | | Определить МДС обмотки. Магнитная индукция в воздушном зазоре *В* = 1 Тл. Размеры: *с*=20 мм, *l*0= 2 мм. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 13 | | |
| Определить магнитное сопротивление участка ферромагнитного сердечника длиной 10 см и воздушного зазора длиной 1 мм, если площадь поперечного сечения сердечника составляет , а относительная статическая магнитная проницаемость равна 500. Магнитное поле в сердечнике и в зазоре можно принять однородным. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 14 | | | |
|  | | Определить ток катушки, который необходим для получения магнитной индукции в воздушном зазоре , если длина средней силовой магнитной линии в сердечнике , площадь поперечного сечения сердечника , длина воздушного зазора  и число витков . Конструкция катушки приведена на рисунке. Материал магнитопровода – электротехническая сталь 1212. При расчете пренебречь полем рассеивания, магнитное поле в зазоре считать однородным.  Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая); 5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | | Экзаменационная задача № 15  Определить ток катушки, который необходим для получения магнитной индукции в воздушном зазоре , если длина средней силовой магнитной линии в сердечнике , площадь поперечного сечения сердечника , длина воздушного зазора и число витков . Конструкция катушки приведена на рисунке. Материал магнитопровода – электротехническая сталь 3411. При расчете пренебречь полем рассеивания, магнитное поле в зазоре считать однородным. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс |
| Экзаменационная задача № 16  Линейный элемент с сопротивлением *R* = 100 Ом и нелинейный элемент, ВАХ которого задана таблично, соединены последовательно и подключены к источнику питания с ЭДС *Е* = 100 В. Нарисовать электрическую схему, определить ток в цепи и напряжение на нелинейном элементе. Задачу решить графически.  Таблица   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *U*, B | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 160 | 200 | 240 | | *I*, A | 0 | 0,22 | 0,36 | 0,45 | 0,53 | 0,6 | 0,65 | 0,76 | 0,8 | 0,86 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 17 | | | |
|  | | Электромагнит постоянного тока имеет кольцевой сердечник прямоугольного сечения  с воздушным зазором , небольшим по сравнению с длиной средней линии . Характеристика намагничивания  литой стали сердечника приведена в таблице. Определить МДС, необходимую для создания магнитной индукции в воздушном зазоре. | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | *В*, Тл | 0 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | | *Н*, кА/м | 0 | 0,125 | 0,225 | 0,35 | 0,575 | 0,725 | 0,95 | 1,8 | 2,5 | 4,7 | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача № 18 | | | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410 (листовая);  6 – пермаллой. | | По кривой намагничивания определить значение статической относительной магнитной проницаемости () пермаллоя на линейном участке до значения индукции насыщения . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Кривые намагничивания ферромагнитных материалов:  1 – литая сталь 10895;  2 – 1512 (листовая горячекатаная);  3 – 3411 (листовая холоднокатаная);  4 – 1212 (листовая);  5 – 1410(листовая);  6 – пермаллой. | | Экзаменационная задача № 19  Определить ток катушки, который необходим для получения магнитной индукции в воздушном зазоре , если длина средней силовой магнитной линии в сердечнике , площадь поперечного сечения сердечника , длина воздушного зазора и число витков . Конструкция катушки приведена на рисунке. Материал магнитопровода – пермаллой 50 НП. При расчете пренебречь полем рассеивания, магнитное поле в зазоре считать однородным. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РОАТ МИИТ  Кафедра «Электрификация и электроснабжение» | Специальность  Системы обеспечения движения поездов (СДс) | | Утверждено  заведующим кафедрой д.т.н., профессором  В.А. Бугреевым |
| Дисциплина Теоретические основы электротехники 3 курс | |
| Экзаменационная задача 0 | | | |
|  | | Определить МДС катушки, если *R*1 = 38 мм, *R*2 = 46 мм, длина воздушного зазора δ = 2 мм, магнитный поток Ф = 60·10-6 Вб. | |