

Список вопросов для теста перед экзаменом по курсу электричество и магнетизм

Общие замечания.

Потенциальная полезность теста –

- 1) для преподавателя, принимающего экзамен - проверка полноты (широты охвата) освоения курса студентом; знаний студента по всему курсу, а не только отдельных вопросов одного билета; тест – набор готовых дополнительных вопросов;
- 2) для студента – использование вопросов теста при подготовке к экзамену позволяет проверить себя на отсутствие пробелов («белых пятен») в освоении курса.

Варианты представления ответов на вопросы теста:

(формула) – написать формулу с указанием названий входящих в неё величин (если их нет в тексте вопроса);

(график) – нарисовать график с указанием -

- (1) типа зависимости на отдельных участках (линейная, квадратичная и т.п.);
- (2) характерных точек, отмечающих границы участков (радиус сферы, граница плоского слоя и т.п.);
- (3) поведение функции в крайних точках (например, в нуле и на «бесконечности»).

(рисунок) – нарисовать аккуратный рисунок с указанием характерных особенностей (например, направление силовых линий, поверхность нулевого потенциала и т.п.).

Ниже приводятся вопросы, отсортированные по темам. На экзамене формулировки вопросов будут несколько отличаться от приведённых, с целью исключить механическое запоминание ответов, использование шпаргалок и т.п. В прошлые годы тест включал 10 вопросов, время на ответ - 10-15 минут.

Безусловные благодарности. Инициатива составления и использования предэкзаменационных тестов на кафедре общей физики физфака МГУ принадлежит Митину Игорю Владимировичу. Все благодарности за их положительный эффект следует адресовать ему. Примерно 95% вопросов, приведённых ниже, придумал Игорь Владимирович.

Возможные рекламации.

Некоторые изменения в формулировках и включение дополнительных вопросов (в частности, относящиеся к математическому аппарату), а также окончательную редакцию текста позволил себе выполнить Кокшаров Юрий Алексеевич. Возможные неточности, шероховатости, косноязычности, «ляпы» и просто грубые ошибки полностью лежат на его совести.

1. Математический аппарат теории электромагнетизма

1. Выражение градиента через декартовы координаты (формула):
2. Выражение дивергенции через декартовы координаты (формула):
3. Выражение ротора через декартовы координаты (формула):
4. Криволинейный интеграл от градиента (формула):
5. Интеграл по объёму для дивергенции (формула):
6. Интеграл по поверхности для ротора (формула):
7. Градиент произведения двух скалярных функций (формула):
8. Градиент скалярного произведения двух векторных функций (формула):
9. Градиент скалярной функции $\phi(r)$, зависящей только от модуля радиус-вектора (формула):
10. Дивергенция произведения скалярной и векторной функции (формула):

11. Дивергенция векторного произведения двух функций (формула):
12. Ротор произведения скалярной и векторной функции (формула):
13. Ротор векторного произведения двух функций (формула):
14. Дивергенция ротора (формула):
15. Дивергенция градиента (формула):
16. Ротор градиента (формула):
17. Ротор ротора (формула):

2. Электростатическое поле

1. Дополнить формулировку закона Кулона:
«Модуль силы взаимодействия между двумя _____ зарядами равен (формула):
2. Напряженность электростатического поля точечного заряда (формула):
3. Потенциал электростатического поля точечного заряда (формула):
4. Зависимость напряженности электростатического поля равномерно заряженной сферы от расстояния от центра сферы (график):
5. Зависимость потенциала электростатического поля равномерно заряженной сферы от расстояния от центра сферы (график):
6. Зависимость напряженности электростатического поля равномерно заряженного шара от расстояния от центра шара (график):
7. Зависимость потенциала электростатического поля равномерно заряженного шара от расстояния от центра шара (график):
8. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в интегральной форме (формула):
9. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в дифференциальной форме (формула):
10. Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля в интегральной форме (формула):
11. Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля в дифференциальной форме (формула):
12. Силовые линии электростатического поля, создаваемого двумя одинаковыми по модулю одноименными точечными зарядами, находящимися на некотором расстоянии друг от друга (рисунок):
13. Силовые линии электростатического поля, создаваемого двумя одинаковыми по модулю разноименными точечными зарядами, находящимися на некотором расстоянии друг от друга (рисунок):
14. Потенциал поля точечного электрического диполя (формула):
15. Напряжённость поля точечного электрического диполя (формула):
16. Сила, действующая на электрический диполь в электростатическом поле (формула):
17. Энергия электрического диполя в электростатическом поле (формула):
18. Уравнение Лапласа для потенциала электростатического поля (формула):
19. Уравнение Пуассона для потенциала электростатического поля (формула):
20. Напряженность электростатического поля в случае непрерывного распределения заряда по объему (объемная плотность заряда ρ) (формула):
21. Напряженность электростатического поля в случае непрерывного распределения заряда по поверхности (поверхностная плотность заряда σ) (формула):
22. Потенциал электростатического поля в случае непрерывного распределения заряда по объему (объемная плотность заряда ρ) (формула):
23. Потенциал электростатического поля в случае непрерывного распределения заряда по поверхности (поверхностная плотность заряда σ) (формула):

24. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . В результате заземления сферы ее заряд Q' и потенциал φ становятся равными: $Q' = \underline{\hspace{2cm}}$, $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$.
25. Внутри заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) на расстоянии $a < R$ находится точечный электрический заряд q . В результате заземления сферы ее заряд Q' и потенциал φ становятся равными: $Q' = \underline{\hspace{2cm}}$, $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$.
23. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . Напряженность электростатического поля на расстоянии $r = 2R$ от центра сферы равна (формула):
24. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . Напряженность электростатического поля на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от центра сферы равна (формула):
25. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . Потенциал электростатического поля на расстоянии $r = 2R$ от центра сферы равен (формула):
26. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . Потенциал электростатического поля на расстоянии $r = \frac{R}{2}$ от центра сферы равен (формула):
27. В центре равномерно заряженной проводящей сферы (радиус R , заряд Q) находится точечный электрический заряд q . Потенциал поверхности сферы равен (формула):
28. Электрический дипольный момент (формула и рисунок с обозначениями):
29. Граничное условие для тангенциальной составляющей напряженности электростатического поля (формула):
30. Вычисление вектора напряженности электростатического поля через потенциал ($\varphi(\mathbf{r})$ – известная функция) (формула):
31. Вычисление разности потенциалов через напряженность электростатического поля ($\mathbf{E}(\mathbf{r})$ – известная функция) (формула):
32. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Индуцированные в проводнике заряды располагаются (продолжить фразу):
33. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Напряженность электростатического поля внутри металла (продолжить фразу):
34. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Разность потенциалов между двумя произвольными точками внутри металла (продолжить фразу):
35. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Разность потенциалов между двумя произвольными точками (одна расположена внутри металла, вторая – на поверхности) (продолжить фразу):
36. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Разность потенциалов между двумя произвольными точками на поверхности металла (продолжить фразу):
37. Во внешнее электростатическое поле помещают металлический однородный проводник произвольной формы. Связь между плотностью индуцированных в проводнике зарядов и напряженностью электростатического поля на поверхности проводника (формула):
38. Связь между поверхностной плотностью зарядов и напряженностью электростатического поля на поверхности проводника (формула):

39. Емкость произвольного заряженного уединенного проводника (формула):
40. Емкость заряженной уединенной проводящей сферы (радиус R) (формула):
41. Емкость произвольного конденсатора (формула):
42. Емкость плоского воздушного конденсатора (параметры известны) (формула):
43. Эквивалентная ёмкость батареи последовательно соединенных конденсаторов (формула):
44. Эквивалентная ёмкость батареи параллельно соединенных конденсаторов (формула):

3. Электростатическое поле в веществе

1. Вектор электрической поляризации (или поляризованности), связь с дипольными моментами молекул (формула)
2. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации в интегральной форме (формула):
3. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора поляризации в дифференциальной форме (формула):
4. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора электрической индукции в интегральной форме (формула):
5. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора электрической индукции в дифференциальной форме (формула):
6. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора напряжённости электростатического поля (формула):
7. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора электрической индукции для линейных изотропных сред в электростатике (формула):
8. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора поляризации для линейных изотропных сред в электростатике (формула):
9. Граничное условие для нормальной составляющей вектора электрической индукции (формула):
10. Граничное условие для нормальной составляющей напряжённости электрического поля для линейных изотропных сред при отсутствии на границе сторонних зарядов (формула):
11. Граничное условие для нормальной составляющей вектора поляризации (формула):
12. Граничное условие для нормальной составляющей вектора поляризации для линейных изотропных сред при отсутствии на границе сторонних зарядов (формула):
13. Связь между векторами электрической индукции, напряжённости электрического поля и поляризации в произвольном случае (формула):
14. Связь между векторами электрической индукции и напряжённости электрического поля в изотропном линейном диэлектрике (формула):
15. Связь между векторами поляризации и напряжённости электрического поля в изотропном линейном диэлектрике (формула):
16. Плоский воздушный конденсатор емкостью C_0 подсоединен к источнику постоянного напряжения U_0 . Без отключения от источника пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):
17. Плоский воздушный конденсатор емкостью C_0 зарядили от источника постоянного напряжения U_0 и отключили от источника. Пространство между пластинами полностью заполнили твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):
18. Плоский воздушный конденсатор емкостью C_0 подсоединен к источнику постоянного напряжения, при этом заряд каждой из пластин равен q_0 . Без отключения от источника

пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):

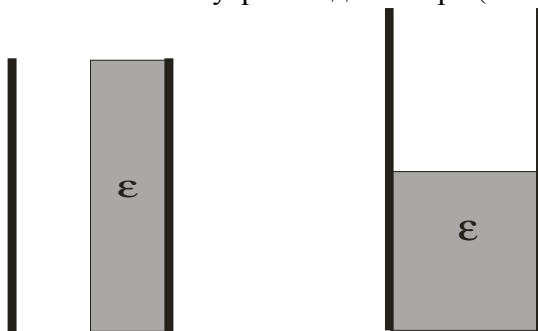
19. Модуль заряда на пластинах плоского воздушного конденсатора емкостью C_0 равен q_0 . Пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):

20. Плоский воздушный конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения U_0 , при этом заряд каждой из пластин равен q_0 . Без отключения от источника пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):

21. Плоский воздушный конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения U_0 , при этом заряд каждой из пластин равен q_0 . После отключения от источника пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ϵ . Изменения емкости, напряжения между пластинами и заряда пластин конденсатора равны (формулы):

22. Плоский заряженный конденсатор наполовину заполнен диэлектриком с проницаемостью $\epsilon = 2$ (см. рисунок). Пренебрегая краевыми эффектами, нарисовать линии напряженности электрического поля внутри конденсатора (с соблюдением пропорций):

23. Плоский заряженный конденсатор наполовину заполнен диэлектриком с проницаемостью $\epsilon = 2$ (см. рисунок). Пренебрегая краевыми эффектами, нарисовать линии индукции электрического поля внутри конденсатора (с соблюдением пропорций):



24. Плоский заряженный конденсатор наполовину заполнен диэлектриком с проницаемостью $\epsilon = 2$ (см. рисунок). Пренебрегая краевыми эффектами, нарисовать линии напряженности электрического поля внутри конденсатора (с соблюдением пропорций):

25. Плоский заряженный конденсатор наполовину заполнен диэлектриком с проницаемостью $\epsilon = 2$ (см. рисунок). Пренебрегая краевыми эффектами, нарисовать линии индукции электрического поля внутри конденсатора (с соблюдением пропорций):

26. Поверхностная плотность заряда на положительной пластине плоского воздушного конденсатора равна σ . Напряженность электрического поля внутри конденсатора равна (формула):

27. Заряд на положительной пластине плоского воздушного конденсатора площадью S равен q_0 . Напряженность электрического поля внутри конденсатора равна (формула):

28. Заряд на положительной пластине плоского воздушного конденсатора площадью S равен q_0 . Сила взаимодействия между пластинами конденсатора равна (формула):

29. Сила взаимодействия между пластинами плоского воздушного конденсатора равна F_0 . Если пространство между пластинами полностью заполнить твердым диэлектриком с проницаемостью $\varepsilon = 2$, то сила взаимодействия F станет равной (формула):

4. Энергия в электростатике

1. Энергия системы двух точечных зарядов (формула):
2. Взаимная энергия системы точечных зарядов (формула):
3. Энергия электрического диполя в электростатическом поле (формула):
4. Энергия системы заряженных проводников (формула):
5. Энергия системы зарядов, непрерывно распределенных по объему (задана объемная плотность зарядов ρ) (формула):
6. Энергия системы зарядов, непрерывно распределенных по поверхности (задана поверхностная плотность зарядов σ) (формула):
7. Энергия конденсатора емкостью C , заряженного до напряжения U (формула):
36. Энергия конденсатора емкостью C , с зарядом на пластинах, равным q (формула):
8. Энергия конденсатора, заряженного до напряжения U , с зарядом на пластинах, равным q (формула):
9. Энергия заряженного плоского воздушного конденсатора равна W_0 . Если пространство между пластинами полностью заполнить твердым диэлектриком с проницаемостью ε , то его энергия станет равной (формула):
10. Плоский воздушный конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения, при этом его энергия равна W_0 . Без отключения от источника пространство между пластинами полностью заполняют твердым диэлектриком с проницаемостью ε . Энергия конденсатора станет равной (формула):

5. Постоянный ток

1. Сила тока, ее связь с зарядом (формула):
2. Связь силы тока с плотностью тока (формула):
3. Плотность тока и закон сохранения электрического заряда (формула):
4. Закон Ома для участка цепи, не содержащего ЭДС (формула):
5. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС (формула):
6. Закон Ома для замкнутой неразветвленной цепи (формула):
7. Закон Ома в дифференциальной форме (формула):
8. Связь сопротивления и удельной проводимости материала для однородного линейного проводника (формула):
9. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи (формула):
10. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме (формула):
11. Правила Кирхгофа (формулы):
12. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Сила тока в цепи равна (формула):
13. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Напряжение на концах сопротивления R равно (формула):

14. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Идеальный вольтметр, подключенный к ЭДС, покажет напряжение, равное (формула):
15. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Количество тепла, выделившееся на сопротивлении R за время τ , равно (формула):
16. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Количество тепла, выделившееся внутри источника за время τ , равно (формула):
17. Источник с ЭДС U_0 и внутренним сопротивлением r_0 подключили к внешнему сопротивлению R . Работа источника за время τ равна (формула):
18. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных резисторов (формула):
19. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов (формула):
20. Эквивалентные ЭДС и внутреннее сопротивление последовательно соединённых источников (формулы):
21. Эквивалентные ЭДС и внутреннее сопротивление параллельно соединённых источников (формулы):

6. Магнитное поле токов в вакууме

1. Закон Био-Савара-Лапласа (формула):
2. Сила, действующая на точечный заряд, движущийся в магнитном поле (формула):
3. Индукция магнитного поля, создаваемая малым прямолинейным элементом тока (формула):
4. Индукция магнитного поля, создаваемая точечным зарядом, движущимся с постоянной скоростью (формула):
5. Сила Ампера (формула):
6. Индукция магнитного поля, создаваемого бесконечно длинным проводником с током I на расстоянии r от провода (формула):
7. Индукция магнитного поля, создаваемого током I , протекающим в плоском витке радиуса R , в центре витка (формула):
8. Теорема Остроградского-Гаусса для индукции магнитного поля в интегральной форме (формула):
9. Теорема Остроградского-Гаусса для индукции магнитного в дифференциальной форме (формула):
10. Теорема о циркуляции для индукции магнитного поля в интегральной форме в магнитостатике (формула):
11. Теорема о циркуляции для индукции магнитного поля в дифференциальной форме в магнитостатике (формула):
12. Поток магнитной индукции (формула):
13. Магнитный момент плоского витка с током (формула).
14. Сила, действующая на элементарный ток во внешнем магнитном поле (формула):
15. Момент сил, действующий на элементарный ток во внешнем магнитном поле (формула):
16. Векторный потенциал магнитного поля (формула, служащая определением):
17. Дифференциальное уравнение для векторного потенциала магнитного поля (формула):
18. Векторный потенциал элементарного тока (магнитного диполя) (формула):
19. Вектор магнитной индукции элементарного тока (магнитного диполя) (формула):
20. Энергия элементарного тока (магнитного диполя) во внешнем магнитном поле (формула):

21. Линии векторного потенциала бесконечного тонкого прямолинейного проводника с током (рисунок):
22. Линии векторного потенциала бесконечного соленоида (рисунок):

7. Электромагнитная индукция

1. Закон электромагнитной индукции Фарадея (формула):
2. Дифференциальная форма закона Фарадея в случае переменного магнитного поля (формула):
3. Коэффициент самоиндукции линейного контура (индуктивность) (формула):
4. Коэффициент взаимной индукции линейных контуров (формула и рисунок):
5. Энергетическое определение коэффициента самоиндукции линейного контура с током (формула):
6. Энергетическое определение коэффициента взаимной индукции линейных контуров (формула):

8. Энергетические соотношения в системах линейных проводников

1. Энергия магнитного поля контура индуктивностью L при протекании тока I (формула):
2. Энергия магнитного поля системы N линейных токов (формула, для $N=2$):
3. Закон изменения энергии для системы N линейных токов (формула, для $N=2$):
4. Работа сил Ампера в системе N линейных токов (формула, для $N=2$):

9. Магнитное поле в веществе

1. Вектор намагниченности вещества, связь с магнитными моментами отдельных молекулярных токов (формула)
2. Теорема о циркуляции вектора намагниченности в интегральной форме (формула):
3. Теорема о циркуляции вектора намагниченности в дифференциальной форме (формула):
4. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля в интегральной форме в магнитостатике (формула):
5. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля в дифференциальной форме в магнитостатике (формула):
6. Связь между векторами магнитной индукции, напряженности магнитного поля и намагниченности в произвольном случае (формула):
7. Связь между векторами магнитной индукции и напряженности магнитного поля в линейной изотропной среде (формула):
8. Связь между векторами намагниченности и напряженности магнитного поля в линейной изотропной среде (формула):
9. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора напряженности магнитного поля в магнитостатике (формула):
10. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора напряженности магнитного поля при отсутствии на границе токов проводимости в магнитостатике (формула):
11. Граничное условие для тангенциальной составляющей вектора магнитной индукции для линейных изотропных сред при отсутствии на границе токов проводимости в магнитостатике (формула):
12. Граничное условие для тангенциальной составляющей намагниченности для линейных изотропных сред при отсутствии на границе токов проводимости в магнитостатике (формула):

13. Граничное условие для нормальной составляющей вектора индукции магнитного поля (формула):
14. Граничное условие для нормальной составляющей вектора напряженности магнитного поля для линейных изотропных сред (формула):
15. Граничное условие для нормальной составляющей намагниченности для линейных изотропных сред (формула):
16. Размагничивающий фактор (рисунок, формула):

10. Электрические цепи квазистационарного тока

1. Закон Ома для квазистационарного тока в последовательном RLC контуре (формула):
2. Закон изменения энергии для квазистационарного тока в последовательном RLC контуре (формула):
3. Первое правило Кирхгофа для цепей квазистационарного тока (формула):
4. Второе правило Кирхгофа для цепей квазистационарного тока (формула):

10а. Переходные процессы

1. В цепь включены резистор, катушка индуктивности и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Дифференциальное уравнение для тока (формула):
2. В цепь включены резистор, конденсатор и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Дифференциальное уравнение для заряда конденсатора (формула):
3. В цепь включены резистор, катушка индуктивности и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость напряжения на катушке индуктивности от времени имеет вид (график):
4. В цепь включены резистор, катушка индуктивности и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость напряжения на резисторе от времени имеет вид (график):
5. В цепь включены резистор, катушка индуктивности и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость силы тока в цепи от времени имеет вид (график):
6. В цепь включены резистор, конденсатор и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид (график):
7. В цепь включены резистор, конденсатор и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость напряжения на резисторе от времени имеет вид (график):
8. В цепь включены резистор, конденсатор и источник постоянной ЭДС. В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость силы тока в цепи от времени имеет вид (график):

10б. Электрический колебательный контур. Переменный ток.

1. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C , катушки индуктивности L и резистора с сопротивлением R . Дифференциальное уравнение для заряда на пластинах конденсатора (формула):
2. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C и катушки с индуктивностью L с нулевым активным сопротивлением. Дифференциальное уравнение для заряда на пластинах конденсатора (формула):

3. Цепь состоит из последовательно соединенных заряженного конденсатора с ёмкостью C , катушки с индуктивностью L и резистора с сопротивлением R . В момент времени $t=0$ замыкают ключ. Зависимость силы тока в цепи от времени имеет вид (график):
4. Частота собственных незатухающих колебаний в колебательном контуре равна (формула):
5. Частота собственных затухающих колебаний в колебательном контуре равна (формула):
6. Логарифмический декремент затухания в колебательном контуре (формула):
7. Добротность колебательного контура (5 формул):
8. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C , катушки с индуктивностью L , резистора с сопротивлением R и источника с ЭДС $E=E_0\cos(\omega t)$. Дифференциальное уравнение для заряда на пластинах конденсатора (формула):
9. Для колебательного контура зависимость амплитуды колебаний напряжения на конденсаторе от частоты источника ЭДС имеет вид (график для диапазона частот от нуля до бесконечности):
10. Для колебательного контура зависимость амплитуды колебаний напряжения на катушке индуктивности от частоты источника ЭДС имеет вид (график для диапазона частот от нуля до бесконечности):
11. Для колебательного контура зависимость амплитуды силы тока в контуре от частоты источника ЭДС имеет вид (график для диапазона частот от нуля до бесконечности):
12. Для колебательного контура на одних осях изобразить три графика: зависимости амплитуды колебаний напряжения на конденсаторе, напряжения на катушке индуктивности и напряжения на резисторе от частоты источника ЭДС (для диапазона частот от нуля до бесконечности):
13. Для колебательного контура изобразить векторную диаграмму для случая, когда напряжения на резисторе и конденсаторе одинаковы, а напряжение на катушке – в два раза больше (векторная диаграмма):
14. Для колебательного контура с добротностью $Q=5$ изобразить векторную диаграмму для частоты источника ЭДС, равной собственной частоте контура (векторная диаграмма):
15. Закон Ома для переменного тока в RLC контуре (формула метода комплексных амплитуд):
16. Первое правило Кирхгофа для цепей переменного тока (формула метода комплексных амплитуд):
17. Второе правило Кирхгофа для цепей переменного тока (формула метода комплексных амплитуд):
18. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C и катушки с индуктивностью L . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
19. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C и резистора с сопротивлением R . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
20. Цепь состоит из последовательно соединенных катушки с индуктивностью L и резистора с сопротивлением R . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
21. Цепь состоит из последовательно соединенных конденсатора с ёмкостью C , катушки с индуктивностью L и резистора с сопротивлением R . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
22. Цепь состоит из параллельно соединенных конденсатора с ёмкостью C и катушки с индуктивностью L . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
23. Цепь состоит из параллельно соединенных конденсатора с ёмкостью C и резистора с сопротивлением R . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
24. Цепь состоит из параллельно соединенных катушки с индуктивностью L и резистора с сопротивлением R . Импеданс цепи на частоте ω равен (формула):
25. Средняя мощность, выделяющаяся на резисторе с сопротивлением R при протекании переменного тока амплитудой I_0 равна (формула):

26. Средняя мощность, выделяющаяся на конденсаторе с ёмкостью C при протекании переменного тока амплитудой I_0 равна (формула):
27. Средняя мощность, выделяющаяся на катушке с индуктивностью L при протекании переменного тока амплитудой I_0 равна (формула):
28. Средняя мощность, выделяющаяся на элементе цепи, обладающим как активным, так и реактивным сопротивлением, при протекании переменного тока равна (формула):

11. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

1. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме, отражающее теорему Остроградского-Гаусса для напряжённости электрического поля (формула):
2. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме, отражающее теорему Остроградского-Гаусса для индукции магнитного поля (формула):
3. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме, отражающее теорему о циркуляции для напряжённости электрического поля (формула):
4. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме, отражающее теорему о циркуляции для индукции магнитного поля (формула):
5. Ток смещения (формула):
6. Волновое уравнение для электромагнитной волны (формула):
7. Уравнение бегущей плоской электромагнитной волны (формула):
8. Уравнение бегущей плоской гармонической электромагнитной волны (формула):
9. Уравнение стоячей плоской гармонической электромагнитной волны (формула):
10. Взаимная ориентация и соотношение между амплитудными значениями векторов электромагнитного поля для плоской бегущей электромагнитной волны в вакууме (рисунок, формула):
11. Объёмная плотность энергии электромагнитного поля (формула):
12. Вектор Умова-Пойнтинга для электромагнитного поля (формула):