СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КУРСА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ

###### Рабочая программа учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» разработана для студентов 2 курса по направлению подготовки  03.03.02 «Экспериментальная физика»

.

Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия 36, практические занятия 18, самостоятельная работа студента 74. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

**Целью** ***Целями*** освоения учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» являются формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах физики, стиля физического мышления, современной научной картины мира. Курс «Электричество и магнетизм» должен прививать студентам высокую культуру моделирования всевозможных явлений и процессов, знакомить с научными методами, а также подготовить общетеоретическую базу для прикладных и профилирующих дисциплин.

**Задачи:**

* Создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
* 2) Изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования
* 3) Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
* 4) Формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.
* 5) Овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики

Рабочая программа

**Семестр 2**

**Тема 1.** **Электростатическое поле и его основные характеристики (2ч).** Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Вектор напряженности поляточечного заряда. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал электрическогополя. Связь потенциала и напряженности поля.

**Тема 2 Проводники в электрическом поле (2ч).** Явление электрической индукции. Эквипотенциальные поверхности. Емкость уединенного проводника. Емкость заряженного шара. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии ЭСП.

**Тема 3.Диэлектрики в электрическом поле (2ч).** Полярные инеполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Диэлектрическаяпроницаемость. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностьюполяризационных зарядов. Электрическое поле в диэлектрикахЭлектрическое поле на границе раздела двух диэлектриков.

**Тема 4.Энергия электрического поля (2ч).** Энергия системы неподвижных точечныхзарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженногоконденсатора.Энергия и плотность энергии электрического поля.

**Тема 5. Законы постоянного тока** (2ч). Движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток, основные характеристики тока. Сторонние силы.Электродвижущая сила (ЭДС). Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля - Ленца. Разветвленныецепи. Правила Кирхгофа.

**Тема 6. Силовое действие магнитного поля** (6ч). Электропроводность твердых тел. Классификация твердых тел(проводники, диэлектрики и полупроводники). Природа тока в металлах. Исследования Мандельштама и Папалекси, Стюарта и Толмена. Классическая электронная теория электропроводимости металлов Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные и поверхностные токи. Магнитное поле при наличии магнетиков. Ферромагнетики.. Сила Лоренца. Эффект Холла.

**Тема 7. Контактные явления в металлах и полупроводниках** (2ч).Работа выходаэлектронов из металла. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектрическиеявления.

**Тема 8. Электропроводность электролитов** (1ч). Электролиты. Электролитическаядиссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея.

**Тема 9. Явление электромагнитной индукции** **(4ч).** Магнитное поле электрическоготока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Сила Лоренца. Цепи переменного тока, содержащие сопротивление, индуктивность, емкость. Резонанс в электрической цепи переменного тока.

**Тема 10. Явление электромагнитной индукция** (3ч). Опыты Фарадея. Электродвижущая сила индукции.

Законэлектромагнитной индукции. Направление индукционноготока. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Вектор Умова – Пойтинга.

**Тема 11. Магнитные поле в веществе (2ч)**. Магнитное поле в магнетиках. Связьиндукции и напряженности магнитного поля в магнетиках.Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Гистерезис. Точка Кюри.

**Тема 12. Квазистационарные токи** (3ч)

Электрические колебания. Получение переменнойЭДС. Действующее и среднее значения переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в последовательной и параллельной цепи. Мощность переменного тока. Электромагнитный колебательный контур.. Вынужденныеколебания в контуре. Резонанс. Добротность и полоса пропускания контура.

**Тема 13. Основные положения теории Максвелла** (3ч). Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальнойформах.

**Тема 14. Электромагнитные волны** (1ч). Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца.Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова - Пойнтинга. Изобретение радиосвязи. Принцип радиосвязи. Шкалаэлектромагнитных волн.

Волновое уравнение. Скорость волны.

Преподаватели курса

Макогина Елена Ивановна. [makogina.ei@dvfu.ru](mailto:makogina.ei@dvfu.ru) Тел.

Список учебной литературы

1. <http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.
2. <http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.
3. <http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
4. <http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.
5. <http://www.dvfu.ru/web/library/rus_res>

[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru)[URL: http://window.edu.ru](URL:%20http://window.edu.ru\)

[Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"](http://e.lanbook.com/) URL: <http://e.lanbook.com>

а также в свободном доступе в Интернет:

Studentlibrary [Электронная библиотека учебной PDF-литературы и учебников для вузов. (бесплатные полнотекстовые учебники] URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>

Виртуальные лабораторные работы <http://barsic.spbu.ru/www/lab_dhtml/>, <http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110>

Материалы для организации самостоятельной работы студентов

Методические указания к работам в электронном виде: <https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/modulepage/view?course_id=_102_1&cmp_tab_id=_139_1&mode=view>

Контрольно-измерительные материалы (КИМ)

Задания

Тесты, задачи и теоретические вопросы, которые необходимо выполнить в виде письменной работы

1. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость емкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости среды, заполняющей все пространство между обкладками конденсатора?



\*

2. Отрицательно заряженная частица движется по направлению силовой линии в однородном электростатическом поле. Пренебрегая силой тяжести установить, какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость работы поля по перемещению этой частицы до остановки

a) 2, 3, 4

b) 2, 3, 5

c) 3, 5

d) 1, 3, 5

e) 1, 2, 4

4. Положительно заряженное тело подносится к трем соприкасающимся пластинам А, В, С. Пластины В, С - проводник, а А - диэлектрик. Какие заряды будут на пластинах после того, как пластина В была бы полностью вытащена? A

5. Определить направление вектора силы действующей на положительный заряд, находящийся в точке А. Заряды Q и -Q расположены в вершинах равностороннего треугольника, два других заряда расположены симметрично относительно точки А.

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

**4. «Электродинамика»**

1. Какое из утверждений неверно:

а) источником переменного электрического поля может являться переменное магнитное поле;

б) источником магнитного поля являются как движущиеся заряды, так и переменное магнитное поле;

в) в природе существуют магнитные заряды, как источник магнитного поля;

г) источником электрического поля являются заряды.

2. Величина численно равная силе со стороны магнитного поля, действующего на единичный элемент тока, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля называется:

а) магнитной индукцией;

б) магнитным моментом;

в) напряжённостью;

г) силой Лоренца.

3.W **=** ** .** Эта формула для нахождения:

а) индуктивности;

б) энергии магнитного поля;

в) тока самоиндукции;

г) энергии выделяемой проводником при прохождении через него единичного заряда.

4. С помощью какого закона, можно определить магнитную индукцию полей различных конфигураций:

а) закона Фарадея;

б) закона Максвелла;

в) закона Био-Савара-Лапласа;

г) закона Больцмана.

5. Какой характер движения имеет электрически заряженная частица в поперечном магнитном поле:

а) движение по окружности;

б) движение по винтовой линии;

в) движение по прямой;

г) движение по параболе.

Задание 3.

1. В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся положительные заряды по 5 мКл каждый. Найти напряженность в четвертой вершине квадрата.
2. Два одинаковых алюминиевых шарика радиусом 5 мм и зарядами 0.18 мкКл и – 0.08 мкКл подвесили на нитях длиной 40 см к одной точке. Какие величины могут быть определены по данным задачи. Предложите возможное решение.
3. Дайте определение напряженности ЭСП. Запишите формулу.
4. Запишите формулу напряженности заряженной нити.

Задание 4

1. Запишите закон Ома в обобщенной форме.
2. Составьте систему уравнений Кирхгофа для данной цепи. Подберите данные для возможного решения.



1. К источнику тока подключен реостат. При сопротивлении реостата 4 Ом и 9 Ом выделяется одинаковая полезная мощность 25 Вт. Определить ЭДС источника тока.

5. К источнику тока подсоединен провод длиной 10 м, сила тока в котором равна 5 mА. Найти силу тока при уменьшении длины провода на 25% при неизменном напряжении источника тока.

Задание 5.

1. Сформулируйте условие задачи по предложенному рисунку. Представьте решение задачи.



1. Сформулируйте и запишите закон полного тока.
2. Выведите формулу для магнитной индукции на оси кругового витка.
3. Выведите формулу для магнитной индукции бесконечно длинного соленоида.

Задание 6.

1. Cформулируйте явление самоиндукции.
2. Запишите и сформулируйте закон электромагнитной индукции.
3. В чем заключается физический смысл индуктивности.
4. Определите направление силы тока в рамке, удаляющейся от проводника с током (см. рис)

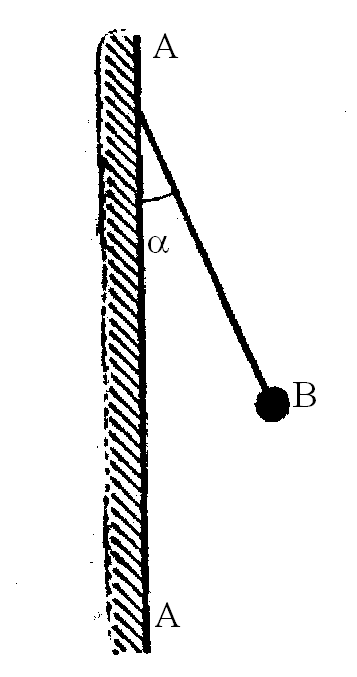
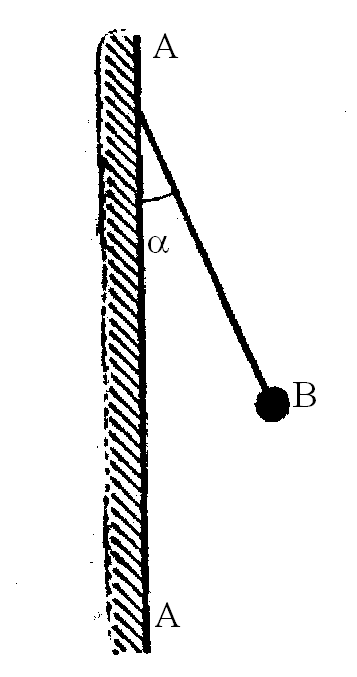
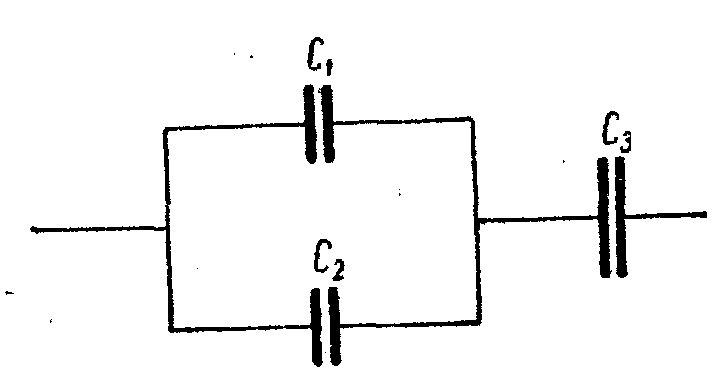
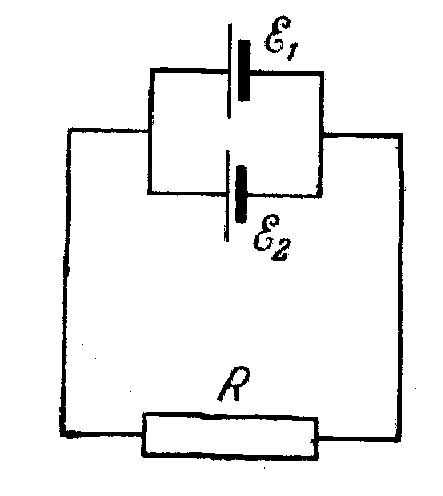


1. Проволочный виток радиусом 4 см и сопротивлением 0.01 Ом находится в поле с индукцией 200 мТл. Плоскость витка составляет угол 30с линиями индукции. Какой заряд потечет по витку при выключении магнитного поля?

Задание 7.

1. Колебательный контур с конденсатором емкостью 1 мкФ настроен на частоту 400 Гц. Если последовательно этому конденсатору подключить другой конденсатор, то частота колебаний станет 800 Гц. Определить емкость второго конденсатора.

1. Два маленьких металлических шарика одинакового радиуса и веса подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения системе шариков заряда *q* Кл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол 2**°. Найти вес шарика *P* Н, если расстояние от точки подвеса до центра шарика равно *l*м.

1. 
2. 2. На рисунке *АА* – заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда *Кл/м2*и*В*– одноименно заряженный шарик массой *m* кг и зарядом *q* Кл. Какой угол **° с плоскостью *АА* образует нить, на которой висит шарик (можно посчитать значение тангенса угла)?
3. 3. На рисунке *АА* – заряженная бесконечная плоскость и*В* – одноименно заряженный шарик с массой *m*кги зарядом *q*Кл*.* Натяжение нити, на которой висит шарик, равно *F*Н.Найти поверхностную плотность заряда на ** Кл/м2 плоскости *АА.*
4. 
5. 4. С каким давлением *P* Н/м2 отталкиваются две одноименно заряженные бесконечно протяженные плоскости с одинаковой поверхностной плотностью заряда в σКл/м2?
6. 5. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля*Е*В/м*.* Заряд капли равен *q Кл*. Плотность ртути ρ=13600 кг/м3. Найти радиус капли *r* м.
7. 6. Шарик массой *m* к*г,* заряженный положительным зарядом *q1*Кл,движется со скоростью *υ*м/с. На какое расстояние *r* м может приблизиться шарик к положительному точечному заряду *q2* Кл?
8. 7. Два шарика с зарядами *q1*Кл и *q2*Кл находятся на расстоянии *r1*м.Какую надо совершить работу *W* Дж, чтобы переместить их до расстояния *r2*м?
9. 8. Определить потенциал точки поля*ϕ* В, находящейся на расстоянии *d* м от центра заряженного шара радиусом *r* м. Задана поверхностная плотность заряда на шаре, равная σ Кл/м2.
10. 9. Определить потенциал точки поля φ, находящейся на расстоянии *d* м от центра заряженного шара радиусом *r* м. Задачу решить при следующих условиях: задан потенциал шара *U* В.
11. 10. Какая совершается работа *A* Дж при перенесении точечного заряда *q* Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии *d* м от поверхности шара радиусом *r* м с поверхностной плотностью заряда σ Кл/м2?
12. 11. Шарик массой *m* кг и зарядом *q* Кл перемещается из точки *А*, потенциал которой равен φ*А* В, в точку *Б*, потенциал которой равен φ*Б* В. Чему была равна его скорость *υА* в точке *А* , если в точке*Б* скорость равна *υБ* м/с?
13. 12. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора *U*В*.* Площадь каждой пластины *Sм2*и заряд *q* Кл. На каком расстоянии *d* м друг от друга находятся пластины?
14. 13. Электрон, пройдя в плоском конденсаторе путь от одной пластины до другой, приобретает скорость *υ*м/с.Расстояние между пластинами *d*м.Найти: разность потенциалов *U* В между пластинами, напряженность электрического поля *E* В/м внутри конденсатора, поверхностную плотность заряда ** Кл/м2 на пластинах,
15. 
16. 14. Найти емкость *C* мкФ системы конденсаторов. Емкость каждого конденсатора равна *C*1, *C*2, *C*3мкФ*.*
17. 15. При помощи электрометра сравнивали между собой емкости двух конденсаторов *С*1 и *С*2. Для этого заряжали их до разных потенциалов: *U1*Ви *U2*В, – и соединяли оба конденсатора параллельно. Измеренная при этом электрометром разность потенциалов между обкладками оказалась равной *U*В*.* Найти отношение емкостей *С1/С2*.
18. 16. Конденсатор емкостью в*С*Фзаряжен до потенциала *U*В*.* Найти энергию *W* Дж этого конденсатора.
19. 17. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора *Sм2*и расстояние между ними *dм.* Найти, какая разность потенциалов *U* В была приложена к пластинам конденсатора, если известно, что при разряде конденсатора выделилось *W* Дж тепла.
20. 18. Между пластинами плоского конденсатора находится парафин. При присоединении пластин к источнику напряжения давление пластин на парафин стало равным *P* Н/м2. Найти напряженность электрического поля *E* В/м и электрическую индукцию в парафине *D* Кл/м2. Для парафина принять ε =2.
21. 19. Сила тока в проводнике меняется со временем *t* по уравнению *I*=*a+b⋅t*, где *I* выражено в амперах и *t* в секундах. *a*, *b* - коэффициенты. Какое количество электричества *q* Кл проходит через поперечное сечение проводника за время от *t1*с до *t2* с?
22. 20. Ламповый светильник состоит из пяти электрических лампочек накаливания, включенных параллельно. Найти сопротивление светильника *R* когда горят все лампочки. Сопротивление каждой из лампочек равно *R1*, *R2*, *R3*, *R4*, *R5* Ом.
23. 21. Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампочки при *t* °C равно 35,8 Ом*.* Какова будет температура нити лампочки *t1*, если при включении в сеть напряжением *U* В по нити идет ток *I* А? Температурный коэффициент сопротивления вольфрама равен 4,6⋅10-3К-1*.*
24. 22. Реостат из железной проволоки, миллиамперметр и генератор тока включены последовательно. Сопротивление реостата при *t1*°С равно *R*Ом*,* сопротивление миллиамперметра *R1*Ом*.* Миллиамперметр показывает ток *I*А*.*Какой ток *I1* будет показывать миллиамперметр, если реостат нагреть на *t2*°C? Температурный коэффициент сопротивления железа равен 6⋅10-3К-1. Сопротивлением генератора пренебречь.
25. 23. Обмотка катушки из медной проволоки при температуре *t*оС имеет сопротивление *R* Ом. После пропускания тока сопротивление обмотки стало равным *R1* Ом. До какой температуры *t*1оС нагрелась обмотка? Температурный коэффициент сопротивления меди равен 4,15⋅10-3 К-1
26. 24. Найти падение потенциала *U* В на медном проводе длиной *l* м и диаметром *d* мм. Сила тока в проводе равна *I* А. Удельное сопротивление меди равно 1,7⋅10-8 Ом⋅м
27. 25. Элемент имеет *ЭДС* вольт и внутреннее сопротивление *r* Ом. Определить падение потенциала *U* В внутри элемента при силе тока в цепи *I* А. Найти внешнее сопротивление *R* Ом при заданных условиях.
28. 26. Электродвижущая сила элемента равна *ЭДС* В и внутреннее сопротивление равно *r* Ом. Чему равен коэффициент полезного действия элемента *η* при силе тока *I* А?
29. 
30. 27. На схеме сопротивление *R* Ом, два элемента с одинаковой ЭДС. Внутренние сопротивления этих элементов *r1* и *r2* соответственно. Найти силу тока в цепи *I* А.

R1

R2

R3

1. 28. Даны значения сопротивлений *R2* Ом и *R3* Ом. Сила тока, текущего через сопротивление *R2*, равна *I2* А, сила тока, текущего через амперметр, равна *I* А. Найти значение сопротивления *R1*.
2. 29. В помещении, удаленном от генератора на расстояние *l* м, включили нагревательный прибор, потребляющий ток *I* А. На какую величину *ΔU*В понизилось напряжение на зажимах прибора по сравнению с напряжением на зажимах генератора. Сечение медных проводов равно *S* мм2. Удельное сопротивление меди 1,7⋅10-8 Ом\*м
3. 30. Определить полезную мощность *P* Вт, выделяемую в нагрузке, если известна ЭДС источника питания, внутреннее сопротивление источника питания равно *R0* Ом, сопротивление нагрузки равно *R* Ом.
4. 31. Какую мощность *P* Вт потребляет электрический чайник, если *V* литров воды в нем закипает через *t* секунд. Теплоемкость воды равна 4,19⋅103 Дж/(кг⋅К). Начальная температура воды *T*оС.
5. 32. Для отопления комнаты используется электрический нагреватель. Комната теряет в сутки*Е* килокалорий тепла. Требуется поддерживать температуру комнаты постоянной. Найти мощность нагревателя *P* Вт. Какова стоимость *M* суточного обогрева при тарифе на электроэнергию 1,4 рубля за 1 кВт⋅час?

R2





R1

R3

1. 33. Найти силу тока во всех участках цепи *I1*, *I2*, *I3* ампер. При этом известны следующие величины: ЭДС1 В, ЭДС2 В, R1 Ом, R2 Ом, R3 Ом. Внутреннее сопротивление элементов равно нулю.
2. 34. Найти напряженность магнитного поля *H* А/м в точке, отстоящей на расстояние *а* метров от бесконечного длинного проводника, по которому течет ток силой *I* А.
3. 35. Найти напряженность магнитного поля *H* А/м в центре кругового проволочного витка радиусом *R* м, по которому течет ток *I* А.
4. 36. Есть два бесконечно длинных прямолинейных параллельных проводника с током. Расстояние между проводниками равно*а* метров. Сила тока в первом проводнике *I1* А, во втором *I2* А. Найти напряженность магнитного поля *H* А/м в точках, отстоящих от первого проводника на *b* метров и находящихся в плоскости, проходящих через проводники.
5. 37. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг к другу и находятся в одной плоскости x-y. Сила тока в первом проводнике *Ix* А, во втором *Iy* А. Найти напряженность поля *H* А/м в точке с координатами *x, y*.
6. 38. Найти напряженность магнитного поля *H* А/м на оси кругового контура на расстоянии *x* метров от его плоскости. Радиус контура *R* м, сила тока в контуре *I* А.
7. 39. Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиусы витков *R1* м и *R2* метров. Токи, текущие по виткам *I1* А и *I2* А. Найти напряженность поля *H* А/м в центре витков.
8. 40. Катушка длиной *l* метров состоит из *N* витков провода. Найти напряженность магнитного поля *H* А/м внутри катушки. По проводу течет ток силой *I* А. Краевыми эффектами пренебречь.
9. 41. Сколько ампер-витков *k* потребуется для того, чтобы внутри соленоида малого диаметра и длиной *l* метров объемная плотность энергии магнитного поля была равна *W0* Дж/м3?
10. 42. Два прямолинейных проводника находятся в вакууме на расстоянии *a* метров друг от друга. По проводникам текут токи в одним направлении *I1* А и *I2* А. Какую работу (на единицу длины провода) надо совершить, чтобы раздвинуть проводники до расстояния *b* метров.
11. 43. В однородном магнитном поле, индукция которого равна *B* Тл, движется равномерно проводник длиной *l* метров. По проводнику течет ток *I* А. Скорость движения проводника *υ* метров в секунду и направлена она перпендикулярно к направлению магнитного поля. Найти мощность *P* Вт, затрачиваемую на движение проводника.
12. 44. Дан медный диск радиуса *r* метров. Плоскость диска перпендикулярна к направлению магнитного поля. Индукция магнитного поля равна *B* Тл. Ток силой *I* А проходит по радиусу диска от центра к краю (скользящие контакты). Диск вращается с частотой *ν* оборотов в секунду. Найти мощность такого электродвигателя *P* Вт.
13. 45. Электрон, ускоренный разностью потенциалов *ϕ* вольт, влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля равна *B* Тл. Найти радиус кривизны траектории электрона *R* м. Заряд электрона 1,602⋅10-19 кулона, масса электрона 9,11⋅10-31 кг.
14. 46. Поток α-частиц (ядер атома гелия), ускоренный разностью потенциалов Δϕ Вольт, влетает в однородное магнитное поле напряженностью *H* Ампер/метр. Скорость каждой частицы направлена под прямым углом к направлению магнитного поля. Найти силу *F* Ньютон, действующую на частицу.
15. 47. Через прямоугольную алюминиевую пластинку проходит ток силой *I* А. Толщина пластинки *a* м, ширина *b* м. Пластинка помещена в магнитное поле, перпендикулярное ребру *b* и направлению тока. Найти поперечную разность потенциалов *U*, если индукция магнитного поля равна *B* Тл, Концентрация электронов проводимости равна концентрации атомов.
16. 48. В однородном магнитном поле, индукция которого равна B Тл, Движется проводник длиной l метров. Скорость движения проводника равна v м/с и направлена перпендикулярно магнитному полю. Чему равна разность потенциалов на концах проводника U.
17. 49. Круговой проволочный виток площадью S м2 находится в однородном магнитном поле, индукция которого равна B1 Тл. Плоскость витка перпендикулярна направлению магнитного поля. Чему равно среднее значение ЭДС индукции U В, возникающей в витке при изменении поля в течение t секунд до величины B2 Тл.
18. 50. В однородном магнитном поле, индукция которого равна B Тл, равномерно вращается катушка, состоящая из n витков провода. Частота вращения катушки n оборотов в секунду. Площадь поперечного сечения катушки S м2. Ось вращения перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Найти максимальную ЭДС индукции U.
19. 51. На соленоид длиной *l* метров и площадью поперечного сечения *S* м2 надето *k*2 проволочных витков. Соленоид имеет *k*1 витков, по нему идет ток *I* А. Какое среднее напряжение *U*В индуцируется в этих витках, если ток в соленоиде исчезает за *t* с.
20. 52. Найти индуктивность катушки *L* Гн, имеющей *k* витков на длине *l* м. Площадь поперечного сечения равна *S* м2. Магнитная проницаемость материала сердечника равна μ.
21. 53. Имеется соленоид, обмотка которого состоит из медного провода сечением *s* м2. Длина соленоида *l* м, сопротивление обмотки *R* Ом. Найти индуктивность соленоида *L* Гн. Удельное сопротивление меди равно 1,7\*10-8 Ом\*м.
22. 54. Соленоид длиной *l* м и площадью поперечного сечения *S* м2 имеет индуктивность *L* Гн. При какой силе тока *I* А объемная плотность энергии магнитного поля внутри соленоида равна *w* Дж/м3.
23. 55. Катушка имеет сопротивление *R* Ом и индуктивность *L*Гн.Через какое время *t* с после подключения к батарее сила тока *I* А составит *n* процентов от максимального значения.
24. 56. Квадратная рамка из медного провода сечением *s* м2 находится в магнитном поле, индукция которого меняется по гармоническому закону с амплитудой *B*0 Гн и периодом *T* с. Площадь рамки равна *S* м2 и перпендикулярна направлению магнитного поля. Найти амплитуду силы тока *I*0 А, текущего по рамке. Удельное сопротивление меди равно 1,7\*10-8 Ом\*м.
25. 57. Какую индуктивность *L* Гн надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора *C* Ф получить частоту колебаний *F* Гц.
26. 58. Катушка, индуктивность которой равна *L* Гн, присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин *S* м2. Расстояние между пластинами равно *d* м. Чему равна диэлектрическая проницаемость среды ε , если контур настроен на колебания с длиной волны λ м.
27. 59. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью *C* Ф, катушки индуктивности *L* Гн и резистора сопротивлением *R* Ом. Найти период колебаний контура *T* с.
28. 60. Катушка длиной *l* м и площадью поперечного сечения *S* м2 включена в цепь переменного тока частотой 50 Гц. Число витков катушки равно *N*. Найти активное сопротивление катушки *R* Ом, если известно, что сдвиг фаз между напряжением и током равен φ градусов.

Сдача теоретического крса дициплины производится по Scypeили в группе WattsApp