**Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны**

20. Прямой провод длиной 10 см, по которому течет ток силой 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Найти угол между направлениями вектора магнитной индукции и тока, если на провод действует сила 10 мН.

21. Электрон, имея скорость 2 Мм/с, влетел в однородное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл под углом 300 к направлению линий индукции. Определите силу, действующую на электрон со стороны магнитного поля.

22. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией B=0,1 Тл перпендикулярно линиям индукции. Определить силу, действующую на электрон со стороны поля, если радиус кривизны, по которой он движется R= 0,5 см.

23. Найти индукцию и напряженность магнитного поля в центре кругового витка, находящегося в воздухе. Радиус R=4 см, ток в витке I=2 А.

24. По бесконечно длинному прямому проводу, согнутому под углом **=1200 , течет ток силой I=5 А. Найти магнитную индукцию в точке, лежащей на биссектрисе угла и удаленной от вершины его на расстояние a=5 см.

25. По сечению проводника равномерно распределен электрический ток плотностью j=2 МА/м2. Найти циркуляцию вектора напряженности вдоль окружности радиусом r=5 мм, проходящей внутри проводника и ориентированной так, что ее плоскость составляет угол **= 300  с вектором плотности тока.

26. Плоский контур, площадь которого S=25 см2, находится в однородном магнитном поле с индукцией B=0,04 Тл. Определить магнитный поток Ф, пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол ** = 300 с линиями индукции.

27. По катушке, индуктивность которой равна 0,5 Гн, течет ток 4 А. Найти энергию магнитного поля катушки. Чему равна объемная плотность энергии магнитного поля, если длина катушки 50 см, а ее диаметр 2 см?

28. В контуре, обладающем индуктивностью 1 мГн, сила тока возрастает за 2 с от 2 А до 6 А. Определите ЭДС самоиндукции, возникающей в данном контуре.

29. Катушка длиной 200 мм и радиусом 10 мм содержит 400 витков. По обмотке катушки течет электрический ток силой 5 А. Найти индукцию магнитного поля в центре катушки и ее индуктивность.

30. За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток в каждом витке равномерно убывает с 7 до 3 мВб. Найти ЭДС индукции в соленоиде.

31. По катушке, индуктивность которой равна 0,5 Гн, течет ток 4 А. Найти энергию магнитного поля катушки. Чему равна объемная плотность энергии магнитного поля, если длина катушки 50 см, а ее диаметр 2 см?

32. В цепь переменного тока с частотой 50 Гц включена катушка индуктивности 0,2 Гн. Определить емкость конденсатора, который надо включить в эту цепь, чтобы осуществился резонанс?

33. Катушка с ничтожно малым активным сопротивлением включена в цепь переменного тока с частотой 50 Гц. При напряжении 125 В сила тока равна 2,5 А? Какова индуктивность катушки?

34. Изменение силы тока в цепи в зависимости от времени задано уравнением  (мА). Найти частоту и период колебаний силы тока и действующее значение силы тока.

35. Материальная точка совершает гармонические колебания вдоль оси *x* . Период колебаний T=2 с, амплитуда A=4 см. Найти скорость точки *V* в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия *x*= 2 см.

36. Груз, подвешенный на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания с амплитудой смещения А=0,06 м. Максимальная кинетическая энергия груза Wк= 1,2 Дж. Найти коэффициент *k* жесткости пружины. Массой пружины пренебречь.

37. Через сколько времени от начала движения точка, совершающая гармоническое колебание, сместится от положения равновесия на одну треть от амплитуды, если период колебаний равен 36 с?

38. Амплитуда колебаний математического маятника длиной *l* = 1 м за время t=10 мин уменьшилась в два раза. Определить логарифмический декремент затухания колебаний.

39. Тонкий обруч диаметром d= 56,5 см висит на гвозде, вбитом в стенку, и совершает малые колебания в плоскости параллельной стенке. Определите период колебаний обруча, принимая его за физический маятник.

40. Тело массой m=10 г совершает затухающие колебания. В течение времени t=100с оно потеряло 40 % своей механической энергии. Определите коэффициент сопротивления среды.

41. Найти коэффициент затухания математического маятника, если известно, что за время t=100 с колебаний полная механическая энергия маятника уменьшилась в десять раз.

42. Вагон массы m=80 т имеет четыре рессоры. Жесткость пружин каждой рессоры равна k=500 кН/м. При какой скорости *V* вагон начнет сильно раскачиваться вследствие толчков на стыках рельс, если длина рельса равна *l*=12,8 м?

43. Конденсатор электроемкостью С=500 пФ соединен параллельно с катушкой длиной *l*=40см и площадью сечения S=5 см2. Катушка содержит N=1000 витков. Сердечник немагнитный. Найти период электромагнитных колебаний в контуре.

44. Колебательный контур содержит конденсатор электроемкостью С=8 пФ и катушку индуктивностью L=0,5 мГн. Каково максимальное напряжение Uмах на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока равна Iмах=49 мА?

45. На какую длину волны настроен приемный контур радиоприемника, если он обладает индуктивностью L=1,5 мГн и электроемкостью С=0,67 нФ? Активным сопротивлением контура пренебречь.

46. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны 30 м в течение одного периода звуковых колебаний с частотой 200 Гц?

47. Разность хода двух когерентных источников света с частотой 5**1014 Гц, сходящихся в некоторой точке, равна 1,5 мкм. Усиление или ослабление будет наблюдаться в этой точке?

48. На мыльную пленку падает нормально пучек лучей белого цвета. Какова наименьшая толщина пленки, если в отраженном свете она кажется зеленой (=530 нм).

49. Определить угол отклонения световых волн длиной =0,555 мкм в спектре второго порядка, полученном с помощью дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на миллиметр.

50. На дифракционную решетку с периодом d=0,002 мм падает нормально свет с длиной волны 585 нм. Определить угол дифракции в спектре третьего порядка.