

Электродинамика. Постоянный ток.

1. За первую секунду сила тока в проводнике равномерно увеличивается от нуля до 7 А, затем 1 с остается постоянной, а затем равномерно уменьшается до нуля за 1 с. Какой заряд прошел через проводник за 3 с? [14]
2. При пропускании тока через проводник его сопротивление увеличилось на 10 Ом. На сколько при этом возросла температура проводника, если его температурный коэффициент сопротивления равен $0,005 \text{ 1/K}$? Сопротивление проводника при $0 \text{ }^\circ\text{C}$ равно 100 Ом. [20]
3. Проволоку длиной 1 м растянули так, что ее длина стала 110 см. На сколько процентов увеличилось при этом ее сопротивление. [21]
4. Отрезок однородной проволоки разрезали на 8 одинаковых частей и соединили эти части параллельно. Сопротивление такой системы оказалось равным 1 Ом. Каким было сопротивление проволоки до того, как ее разрезали? [64]
5. В каждое из ребер куба включено сопротивление 6 Ом. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении ее вершинами, находящимися на концах большой диагонали? [5]
6. В каждое ребро тетраэдра включено сопротивление 20 Ом. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении ее двумя вершинами? [10]
7. В каждую из сторон правильного шестиугольника включено сопротивление 5 Ом. Кроме того, каждая вершина соединена с центром шестиугольника таким же сопротивлением. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении противоположными вершинами? [4]
8. В каждое ребро бесконечной сетки с квадратными ячейками включено сопротивление 20 Ом. Чему равно сопротивление сетки при подключении ее соседними узлами? [10]
9. Какой заряд проходит через поперечное сечение проводника в течение 5 с, если за этот промежуток времени сила тока равномерно возрастает от 0 до 12 А? [30]
10. За одну минуту через поперечное сечение проводника прошел заряд 100 Кл. При этом первые 10 с сила тока равномерно возрастала от нуля до некоторой величины I , а последние 10 с равномерно уменьшалась до нуля. Найдите I . [2]
11. Температура накала нити электролампы $2000 \text{ }^\circ\text{C}$. Температурный коэффициент сопротивления лампы $0,0045 \text{ 1/K}$. Во сколько раз сопротивление раскаленной нити больше, чем холодной, при $0 \text{ }^\circ\text{C}$? [10]
12. Вольфрамовая нить электрической лампы накаливания имеет сопротивление 220 Ом при $2000 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите сопротивление нити при $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Температурный коэффициент сопротивления вольфрама $0,005 \text{ 1/K}$. [20]
13. Медная проволока обладает электрическим сопротивлением 6 Ом. Каким электрическим сопротивлением обладает медная проволока, у которой в два раза больше длина и в три раза больше площадь поперечного сечения? [4]
14. Какова длина никелинового провода с площадью сечения 1 мм^2 , если его сопротивление 50 Ом? Удельное сопротивление никелина $4 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. [125]
15. Определите сопротивление нихромовой проволоки длиной 1 м и массой 0,83 г. Удельное сопротивление нихрома $10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, плотность 8300 кг/м^3 . [10]
16. Две проволоки – медная и алюминиевая – имеют одинаковые массы. Длина медной проволоки в 10 раз больше длины алюминиевой. Во сколько раз больше со-

- противление медной проволоки? Плотность меди в 3,3 раза больше, чем плотность алюминия, а удельное сопротивление в 1,65 раза меньше. [200]
17. Сколько витков проволоки следует вплотную намотать на фарфоровую трубку радиусом 10 см, чтобы изготовить реостат сопротивлением 50 Ом? Удельное сопротивление проволоки $5 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, ее диаметр 2 мм. [50]
 18. Какой длины нужно взять никелиновую ленту, чтобы изготовить реостат сопротивлением 4 Ом? Удельное сопротивление никелина $4 \cdot 10^{-7} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, толщина ленты 0,5 мм, ширина 10 мм. [500]
 19. Длину проволоки увеличили растяжением в 2 раза. Во сколько раз увеличилось ее сопротивление? [4]
 20. На сколько одинаковых частей надо разрезать однородный проводник сопротивлением 36 Ом, чтобы, соединив эти части параллельно, получить сопротивление 1 Ом? [6]
 21. Из 80 одинаковых сопротивлений сделали составное двумя способами: один раз – соединив последовательно 16 одинаковых групп по 5 параллельно соединенных сопротивлений в каждой группе, второй раз – соединив параллельно 20 одинаковых групп по 4 последовательно соединенных сопротивления в каждой группе. Во сколько раз сопротивление во втором случае меньше, чем в первом? [16]
 22. В каждое из ребер куба включено сопротивление 12 Ом. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении ее соседними вершинами? [7]
 23. В каждое и 1 ребер куба включено сопротивление 4 Ом. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении ее вершинами, принадлежащими одной из граней и лежащими на концах ее диагонали? [3]
 24. В каждую из сторон правильного шестиугольника включено сопротивление 20 Ом. Кроме того, каждая из вершин соединена с центром шестиугольника таким же сопротивлением. Чему равно сопротивление получившейся системы при подключении соседними вершинами? [11]
 25. В каждое ребро бесконечной сетки с треугольными ячейками включено сопротивление 12 Ом. Чему равно сопротивление сетки при подключении ее соседними узлами? [4]
 26. В сеть с напряжением 100 В включено сопротивление 34 Ом последовательно с ним два параллельно включенных сопротивления: 20 Ом и 80 Ом. Найдите напряжение на сопротивлении 80 Ом. [32]
 27. Электрическая плитка включена в сеть с напряжением 60 В с помощью проводов, имеющих некоторое сопротивление. При этом напряжение на плитке 40 В. Чему будет равно напряжение на плитке, если к ней подключить параллельно такую же плитку? [30]
 28. Какой заряд пройдет по проводнику сопротивлением 10 Ом за время 20 с, если к его концам приложено напряжение 12 В? [24]
 29. Найдите напряжение на железной проволоке длиной 100 м при силе тока в ней 2 А. Сечение проволоки имеет форму квадрата со стороной 3 мм. Удельное сопротивление железа $9 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. [2]
 30. Две одинаковые лампы и добавочное сопротивление 3 Ом соединены последовательно и включены в сеть с постоянным напряжением 110 В. Найдите силу тока в цепи, если напряжение на каждой лампе 40 В. [10]

31. В электрическую сеть включены последовательно плитка и реостат, сопротивления которых равны 50 и 60 Ом соответственно. Определите напряжение на реостате, если напряжение на плитке 75 В. [90]

32. Два проводника одинаковой длины из одного и того же материала соединены последовательно. Диаметр первого проводника 1 мм, второго 2 мм. К системе приложено напряжение 300 В. Определите напряжение на втором проводнике. [60]

33. В сеть с постоянным напряжением 120 В включены три одинаковых сопротивления: два параллельно, а одно последовательно с ними. Определите напряжение на параллельно соединенных сопротивлениях. [40]

34. Сколько последовательно соединенных электролампочек надо взять для елочной гирлянды, чтобы ее можно было включить в сеть напряжением 220 В, если каждая лампочка имеет сопротивление 20 Ом и горит полным накалом при силе тока 0,5 А? [22]

35. Десять ламп, каждая из которых имеет сопротивление 24 Ом и рассчитана на напряжение 12 В, соединены последовательно и подключены к сети постоянного напряжения 220 В последовательно с некоторым сопротивлением. Какова должна быть величина этого сопротивления, чтобы лампы горели полным накалом? [200]

36. При последовательном подключении к сети постоянного тока двух проводников сила тока в сети в 6,25 раза меньше, чем при параллельном соединении этих же проводников. Во сколько раз отличаются сопротивления проводников? [4]

37. Аккумулятор замкнут на сопротивление 5 Ом. Для измерения силы тока в сеть включили амперметр с внутренним сопротивлением 2,5 Ом, и он показал 2 А. Какова была сила тока в цепи до включения амперметра? Внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь. [3]

38. Если вольтметр соединить последовательно с сопротивлением 14 кОм, то при напряжении в сети 120 В он покажет 50 В. Если соединить его последовательно с неизвестным сопротивлением, то при подключении к той же сети он покажет 10 В. Определите величину неизвестного сопротивления (в кОм). [110]

39. Электрическая плитка включена в сеть с напряжением 60 В с помощью проводов, имеющих некоторое сопротивление. При этом напряжение на плитке равно 40 В. Чему будет равно напряжение на плитке, если к ней подключить последовательно такую же плитку? [24]

Электроизмерительные приборы

40. Имеется миллиамперметр с внутренним сопротивлением 10 Ом, предназначенный для измерения силы тока не более 0,01 А. Какое добавочное сопротивление надо включить последовательно с этим прибором, чтобы им можно было измерять разность потенциалов до 1 В? [90]

41. Зашунтированный амперметр измеряет ток силой до 10 А. Какая наибольшая сила тока может быть измерена этим прибором без шунта, если сопротивление шунта 0,05 А? Сопротивление амперметра 0,2 Ом. [2]

42. Во сколько раз увеличится верхний предел шкалы вольтметра с сопротивлением 1 кОм, если к нему последовательно присоединить добавочное сопротивление 9 кОм? [10]

43. Вольтметр, рассчитанный на измерение напряжений до 2 В, необходимо включить в сеть с напряжением 12 В. Какое для этого потребуется дополнительное сопротивление, если сила тока в вольтметре не должна превышать 0,05 А? [200]

44. Вольтметр со шкалой 100 В имеет сопротивление 10 кОм. Какую наибольшую разность потенциалов можно измерить этим прибором, если к нему последовательно присоединить добавочное сопротивление 90 кОм? [1000]

45. Вольтметр с добавочным сопротивлением измеряет напряжение до 100 В. Какое наибольшее напряжение может измерять этот вольтметр без добавочного сопротивления, если сопротивление вольтметра 100 Ом, а добавочное сопротивление 400 Ом? [20]

46. При подключении добавочного сопротивления предел измерения напряжения увеличился в 5 раз. Во сколько раз надо увеличить добавочное сопротивление, чтобы увеличить предел измерения еще в 5 раз? [6]

47. Амперметр имеет внутреннее сопротивление 0,02 Ом, его шкала рассчитана на силу тока 1,2 В. Определите сопротивление (в мОм) шунта, который надо присоединить к амперметру параллельно, чтобы им можно было измерять силу тока до 6 А. [5]

48. Определите силу тока в магистрали, если через амперметр, снабженный шунтом с сопротивлением 0,4 Ом, идет ток силой 5 А. Внутреннее сопротивление амперметра 1,2 Ом. [20]

49. После присоединения шунта предел измерения силы тока увеличился в 10 раз. Во сколько раз надо уменьшить сопротивление шунта, чтобы увеличить предел измерения еще в 10 раз? [11]

Закон Ома для замкнутой цепи

50. Амперметр с внутренним сопротивлением 2 Ом, подключенный к зажимам батареи, показывает силу тока 5 А. Вольтметр с внутренним сопротивлением 150 Ом, подключенный к зажимам такой же батареи, показывает 12 В. Найдите силу тока (в мА) короткого замыкания батареи. [29600]

51. В цепь, состоящую из аккумулятора и сопротивления 20 Ом, подключают вольтметр, сначала последовательно, а потом параллельно сопротивлению. Показания вольтметра в обоих случаях одинаковы. Каково сопротивление вольтметра, если внутреннее сопротивление аккумулятора 0,1 Ом? [4000]

52. Чему равна сила тока в проводнике, если за 1 мин через сечение проводника протекает 30 мКл электричества? $[0,5 \cdot 10^{-3}]$

53. По проводу течет ток силой 10 А. Найти массу электронов протекающих через поперечное сечение этого провода за время 1 ч. [0,2 мг]

54. Электрическая цепь состоит из двух последовательно соединенных кусков медного провода сечением 2 мм² и 3 мм². Сравнить скорости упорядоченного движения электронов в проводах. [1,5]

55. Сопротивление проволоки 81 Ом. Ее разрезали на несколько частей и соединили эти части параллельно, вследствие чего сопротивление стало 1 Ом. На сколько частей разрезали проволоку? [9]

56. Определить плотность тока, текущего по мотку тонкой медной проволоки длиной 10 м, на который подано напряжение 17 мВ. [10]

57. Определить сопротивление мотка стальной проволоки диаметром 1 мм, масса которого равна 300 г. [9]

58. Две проволоки – нихромовая и стальная – имеют одинаковые массы. Длина стальной проволоки в 20 раз больше длины нихромовой проволоки. Во сколько раз

отличаются их сопротивления, если удельное сопротивление нихрома в 10 раз, а плотность в 1,07 раза больше чем у стали. [0,026]

59. Нихромовая спираль нагревательного прибора должна иметь сопротивление 30 Ом при температуре накала 900 °С. Сколько метров проволоки надо взять для изготовления спирали, если площадь поперечного сечения проволоки 0,3 мм²? [6]

60. Вольфрамовая нить электрической лампы при температуре 2000 °С имеет сопротивление 204 Ом. Определить ее сопротивление при температуре 20 °С. [22]

61. До какой температуры нагревается нихромовая электрогрелка, если известно, что ток, проходящий через обмотку в момент включения (20 °С), в 1,09 раза превышает рабочий ток? [247]

62. Какое количество лампочек, рассчитанных на 6,3 В, надо взять для елочной гирлянды, чтобы ее можно было включить в городскую осветительную сеть? [35]

63. Дуговой фонарь, требующий для своего питания напряжение 40 В и силу тока 10 А, включен в сеть с напряжением 120 В через реостат, изготовленный из константановой проволоки сечением 2 мм². Определить сопротивление реостата и длину проволоки, необходимой для его изготовления. [8; 32]

64. Железный стержень соединен последовательно с угольным такой же толщины. При каком соотношении их длин сопротивление такой комбинации не зависит от температуры? [6]

65. В сеть напряжением 24 В подключили два последовательно соединенных резистора. При этом сила тока стала равной 0,6 А. Когда резисторы подключили параллельно, суммарная сила тока стала равной 3,2 А. Определите сопротивление резисторов. [30; 10]

66. Реостат включен последовательно с резистором сопротивлением R_0 . Определить сопротивление реостата, позволяющего уменьшать ток в n раз. [$R_0(n - 1)$]

67. Построить графики зависимости общего сопротивления цепи от сопротивления правой части реостата, если: а) в цепь включен только реостат; б) в цепь включен реостат замкнутый на себя; в) параллельно реостату включен резистор с сопротивлением равным сопротивлению реостата.

68. В каких пределах можно регулировать напряжение в схемах напряжение на потенциометре сопротивлением R , ответьте на этот же вопрос, если потенциометр включен между двумя сопротивлениями R последовательно.

69. Электрическая плитка подключена к сети с напряжением 220 В с помощью проводов, имеющих сопротивление 5 Ом, при этом напряжение на плитке равно 210 В. Чему будет равно напряжение на плитке, если к ней параллельно подключить параллельно такую же плитку? [200]

70. Амперметр сопротивлением 10 Ом рассчитан на силу тока 30 мА. Какие добавочные сопротивления надо взять, чтобы можно было измерять напряжение в двух пределах: 3, 15 В? [90; 490]

71. Параллельно амперметру, имеющему сопротивление 0,02 Ом, включен медный проводник длиной 20 см и сечением 3,4 мм². Определить силу тока в цепи, если амперметр показывает 0,3 А. [6,3]

72. Зашунтированный амперметр измеряет токи до 10 А. Какую наибольшую силу тока может измерить этот амперметр без шунта, если сопротивление амперметра 0,02 Ом, сопротивление шунта 0,005 Ом? [2]

73. Вольтметр, включенный последовательно с сопротивлением 70 Ом, показывает напряжение 100 В при напряжении в цепи 240 В. Что покажет вольтметр, если его включить последовательно с сопротивлением 35 кОм в ту же сеть? [0,34]

74. Цена деления прибора $15 \cdot 10^{-6}$ А/дел. Шкала прибора имеет 200 делений, внутреннее сопротивление 100 Ом. Как из этого прибора сделать вольтметра для измерения напряжения 200 В или амперметра для измерения тока 4 А? [66,6 к; 0,07]

75. Кольцо сделано из проволоки длиной S , сопротивлением R_0 . Где следует присоединить провода, подводящие ток, чтобы сопротивление уменьшилось в n раз? [1:4]

76. Определить сопротивление куба с сопротивлением каждого ребра R . Рассмотреть различные варианты подключения. [$5r/6$; $7r/12$; $3r/4$]

77. Во сколько раз внешнее сопротивление источника тока должно быть больше внутреннего сопротивления, чтобы при расчетах (пренебрегая внутренним сопротивлением) источника ошибка не превышала 1 %. [100]

78. Определить падение напряжения на резисторах и источнике тока, а так же силы токов через, если $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $r = 3$ Ом, $E = 12$ В. Резисторы R_1 и R_2 соединены параллельно друг другу и последовательно с R_3 . [1; 0,67; 0,33; 5; 4; 9]

79. Медный проводник сечением S движется со скоростью v , направленной перпендикулярно площади S . Какой заряд пройдет по проводнику при резком торможении, если концы проводника замкнуты? [$q = \frac{mv_0 S}{4e\rho}$]