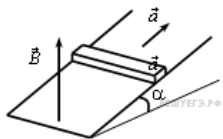


Электродинамика

1. Фотокатод с работой выхода $4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж, освещается светом с длиной волны 300 нм. Вылетевшие из катода электроны попадают в однородное магнитное поле индукцией $7,87 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно вектору индукции. Чему равен максимальный радиус окружности R , по которой движутся электроны?

Задание 31 № 3015

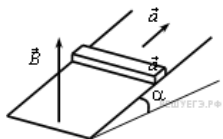
2. Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок).



По стержню протекает ток I . Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Отношение массы стержня к его длине $\frac{m}{L} = 0,1$ кг/м. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,2$ Тл. Ускорение стержня $a = 1,9$ м/с². Чему равна сила тока в стержне?

Задание 31 № 3024

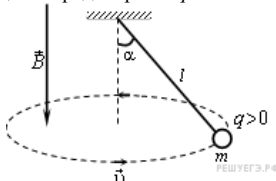
3. Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок).



По стержню протекает ток $I = 4$ А. Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Отношение массы стержня к его длине — $0,1$ кг/м. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,2$ Тл. Определите ускорение, с которым движется стержень.

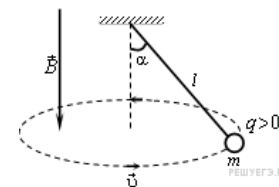
Задание 31 № 3025

4. В однородном магнитном поле с индукцией B , направленной вертикально вниз, равномерно вращается в горизонтальной плоскости против часовой стрелки положительно заряженный шарик массой m , подвешенный на нити длиной l (конический маятник). Угол отклонения нити от вертикали равен α , скорость движения шарика равна v . Найдите заряд шарика q .



Задание 31 № 3026

5. В однородном магнитном поле с индукцией B , направленной вертикально вниз, равномерно вращается в горизонтальной плоскости против часовой стрелки шарик, имеющий положительный заряд q . Шарик подвешен на нити длиной l (конический маятник). Угол отклонения нити от вертикали равен α , скорость движения шарика равна v . Найдите массу шарика m .



Задание 31 № 3027

6. Плоская рамка из провода сопротивлением 5 Ом находится в однородном магнитном поле. Проекция магнитной индукции поля на ось Ox , перпендикулярную плоскости рамки, меняется от $B_{1x} = 3$ Тл до $B_{2x} = -1$ Тл. За время изменения поля по рамке протекает заряд 1,6 Кл. Определите площадь рамки.

Задание 31 № 3030

7. Плоская рамка из провода сопротивлением 5 Ом находится в однородном магнитном поле. Проекция магнитной индукции поля на ось Ox , перпендикулярную плоскости рамки, меняется от $B_{1x} = 3$ Тл до $B_{2x} = -1$ Тл. Площадь рамки 2 м². Какой заряд пройдёт по рамке за время изменения поля?

Задание 31 № 3031

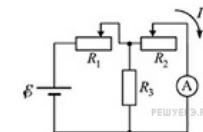
8. В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m = 5$ мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_m = 2,0$ В. В момент времени t напряжение на конденсаторе равно 1,2 В. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

Задание 31 № 3036

9. Плоская горизонтальная фигура площадью $0,1$ м², ограниченная проводящим контуром с сопротивлением 5 Ом, находится в однородном магнитном поле. Пока проекция вектора магнитной индукции на вертикальную ось Oz медленно и равномерно возрастает от $B_{1z} = -0,15$ Тл до некоторого конечного значения B_{2z} , по контуру протекает заряд 0,008 Кл. Найдите B_{2z} .

Задание 31 № 3037

10. Цепь, схема которой изображена на рисунке, состоит из источника постоянного напряжения с нулевым внутренним сопротивлением, идеального амперметра, резистора с постоянным сопротивлением R_3 и двух реостатов, сопротивлений R_1 и R_2 которых можно изменять. Сопротивления реостатов меняют так, что сумма $R_1 + R_2$ все время остается неизменной ($R_1 + R_2 = \text{const}$). При этом сила тока I , текущего через идеальный амперметр A , изменяется. При каком отношении $\frac{R_2}{R_1}$ сила тока I будет минимальной?



Задание 31 № 3660

11. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L = 50$ мкГн и сопротивлением $R = 1$ Ом и конденсатора ёмкостью $C = 0,1$ мкФ. В контуре поддерживаются незатухающие колебания, при которых амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе равна $U_0 = 10$ В. Какую среднюю мощность при этом потребляет контур от внешнего источника?

Задание 31 № 3666

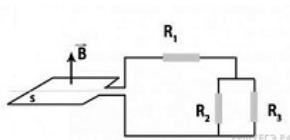
12. Один радиолюбитель постоянно слушал свою любимую радиостанцию, вещающую на длине волны $\lambda = 3,29$ м в диапазоне FM. Однажды передатчик этой радиостанции испортился, и она перешла на резервный передатчик, работающий в диапазоне УКВ на частоте 73,82 МГц. Радиолюбитель решил перестроить входной контур своего радиоприёмника на эту частоту, для чего он в два раза увеличил индуктивность катушки контура, вставив в неё ферромагнитный сердечник большего размера. Настройка на нужную частоту у него при этом сразу не получилась, и пришлось вдобавок немного уменьшить ёмкость конденсатора в контуре. На сколько процентов была уменьшена ёмкость этого конденсатора для точной настройки приемника на новую частоту?

Задание 31 № 3672

13. В одном из вариантов опыта, поставленного А. К. Тимирязевым для демонстрации закона сохранения и превращения энергии, груз массой $m = 1$ кг, подвешенный на шнурке, перекинутом через блок, опускался с постоянной скоростью $v = 1$ м/с, вращая динамо-машину, на вал которой был намотан другой конец шнурка. Динамо-машина питала электрическую лампочку, рассчитанную на напряжение $U = 6$ В и ток $I = 0,5$ А, причем лампочка горела с нормальным накалом. Каков был КПД η превращения механической энергии в электрическую, выделяющуюся в лампочке в виде света и теплоты?

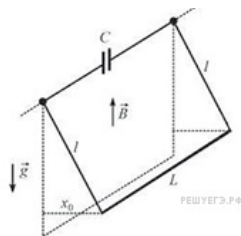
Задание 31 № 3678

14. Хорошо проводящая рамка площадью $S = 20$ см² вращается в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1,5$ Тл, перпендикулярной оси вращения рамки, с частотой $\nu = 50$ Гц. Скользящие контакты от рамки присоединены к цепи, состоящей из резистора сопротивлением $R_1 = 5$ Ом, к которому последовательно присоединены два параллельно соединенных резистора сопротивлениями $R_2 = 10$ Ом и $R_3 = 15$ Ом (см. рис.). Найти максимальную силу тока, текущего через резистор R_3 в процессе вращения рамки. Индуктивностью цепи можно пренебречь.



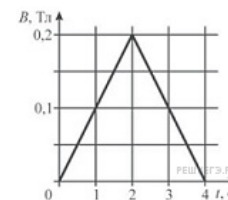
Задание 31 № 3684

15. На двух вертикальных лёгких проводах длиной l каждый подвешен в горизонтальном положении массивный проводящий стержень длиной L . Верхние концы проводов присоединены к обкладкам конденсатора ёмкостью C . Система находится в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией B (см. рисунок). Стержень отклоняют от положения равновесия параллельно самому себе на небольшое расстояние x_0 и отпускают с нулевой начальной скоростью. Найдите зависимость от времени t заряда q конденсатора, считая, что в начальный момент, при $t = 0$, конденсатор был не заряжен. Трением, сопротивлением всех проводников и контактов между ними, а также силами взаимодействия токов в проводниках с магнитным полем пренебречь.



Задание 31 № 3690

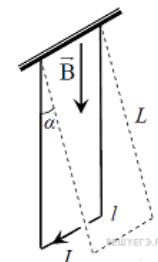
16. Намотанная на каркас проволоочная катушка сопротивлением $R = 2$ Ом, выводы которой соединены друг с другом, помещена в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витков катушки. Модуль вектора магнитной индукции B поля изменяется с течением времени t так, как показано на графике. К моменту времени $\tau = 1$ с через катушку протек электрический заряд $q = 5$ мКл. Сколько витков содержит катушка, если все витки одинаковые и имеют площадь $S = 100$ см²?



Задание 31 № 3697

17. Металлический стержень длиной $l = 0,1$ м и массой $m = 10$ г, подвешенный на двух параллельных проводящих нитях длиной $L = 1$ м, располагается горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл, как показано на рисунке. Вектор магнитной индукции направлен вертикально. На какой максимальный угол отклонятся от вертикали нити подвеса, если по стержню пропустить ток силой 10 А в течение 0,1 с? Угол α отклонения нитей от вертикали за время протекания тока мал.

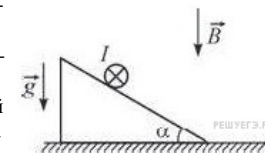
Источник: Демонстрационная версия ЕГЭ—2013 по физике.



Задание 31 № 3816

18. На шероховатой плоскости, наклонённой под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, находится однородный цилиндрический проводник массой $m = 100$ г и длиной $l = 57,7$ см (см. рисунок). По проводнику пропускают ток в направлении «от нас», за плоскость рисунка, и вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл, направленной вертикально вниз. При какой силе тока I цилиндр будет оставаться на месте, не скатываясь с плоскости и не накатываясь на неё?

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 18.10.2013 вариант 1.



Задание 31 № 3900

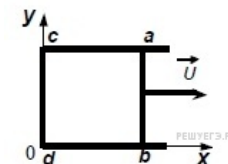
19. В домашнем радиоприёмнике, принимающем сигнал в диапазонах длинных, средних и коротких волн (длины волн λ от 13 м до 2600 м), переменный конденсатор входного колебательного контура может изменять свою ёмкость C от 50 пФ до 500 пФ. В каких минимальных пределах при этом должны меняться индуктивности L катушек этого контура?

Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 17.12.2012 Задание 31 № 4110 вариант 1.

20.

По П-образному проводнику $acdb$ постоянного сечения скользит со скоростью $\vec{v}$ медная перемычка ab длиной l из того же материала и такого же сечения.

Проводники, образующие контур, помещены в постоянное однородное магнитное поле, вектор индукции которого направлен перпендикулярно плоскости проводников (см. рисунок). Какова индукция магнитного поля B , если в тот момент, когда $ab = ac$, разность потенциалов между точками a и b равна U ? Сопротивление между проводниками в точках контакта пренебрежимо мало, а сопротивление проводов велико.



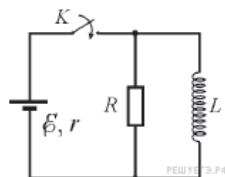
Задание 31 № 4151

21. В домашнем радиоприёмнике, принимающем сигнал в диапазонах длинных, средних и коротких волн (длины волн λ от 13 м до 2600 м), индуктивности L катушек входного колебательного контура могут изменяться в пределах от 1 мкГн до 4 мГн. В каких минимальных пределах при этом должна меняться ёмкость C переменного конденсатора этого контура?

Задание 31 № 4162

22. В цепи, схема которой изображена на рисунке, вначале замыкают ключ K на время, за которое ток в катушке индуктивности достигает максимально возможного значения, а затем размыкают его. Какое количество теплоты выделится после этого в резисторе R ? Параметры цепи: $\mathcal{E} = 10$ В, $r = 2$ Ом, $R = 10$ Ом, $L = 20$ мГн. Сопротивление катушки индуктивности очень мало.

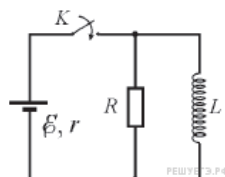
Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 21.03.2013 вариант ФИ1401.



Задание 31 № 4219

23. В цепи, схема которой изображена на рисунке, вначале замыкают ключ K на время, за которое ток в катушке индуктивности достигает максимально возможного значения, а затем размыкают его. Какое количество теплоты выделится после этого в резисторе R ? Параметры цепи: $\mathcal{E} = 10$ В, $r = 2$ Ом, $R = 20$ Ом, $L = 20$ мГн. Сопротивление катушки индуктивности очень мало.

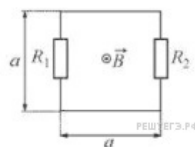
Источник: МИОО: Диагностическая работа по физике 21.03.2013 вариант ФИ1402.



Задание 31 № 4254

24. В плоской электрической цепи квадратной формы со стороной $a = 1$ м, схема которой изображена на рисунке, сопротивления резисторов равны $R_1 = 0,5$ Ом и $R_2 = 9,5$ Ом. Цепь в некоторый момент помещают в однородное магнитное поле с вектором индукции, перпендикулярным плоскости цепи, модуль которого возрастает с течением времени t по закону $B = kt$, где $k = 0,1$ Тл/с. Какая тепловая мощность будет выделяться в резисторе R_1 ? Сопротивлением проводников и индуктивностью цепи можно пренебречь.

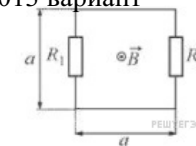
Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 11.04.2013 вариант ФИ1501.



Задание 31 № 4370

25. В плоской электрической цепи квадратной формы со стороной $a = 1$ м, схема которой изображена на рисунке, сопротивления резисторов равны $R_1 = 0,5$ Ом и $R_2 = 9,5$ Ом. Цепь в некоторый момент помещают в однородное магнитное поле с вектором индукции, перпендикулярным плоскости цепи, модуль которого возрастает с течением времени t по закону $B = B_0 - kt$, где $k = 0,1$ Тл/с. Какая тепловая мощность будет выделяться в резисторе R_2 ? Сопротивлением проводников и индуктивностью цепи можно пренебречь.

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 11.04.2013 вариант ФИ1502.



Задание 31 № 4405

26. Замкнутый контур площадью S из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. В контуре возникают колебания тока с амплитудой $i_m = 35$ мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3}$ Тл, $b = 3500$ с $^{-1}$. Электрическое сопротивление контура $R = 1,2$ Ом. Чему равна площадь контура?

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 1.

Задание 31 № 4512

27. Замкнутый контур из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Площадь контура $S = 2 \cdot 10^{-3}$ м 2 , его электрическое сопротивление $R = 1,2$ Ом. Магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3}$ Тл, $b = 3500$ с $^{-1}$. Чему равна амплитуда колебаний тока в контуре?

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 3.

Задание 31 № 4582

28. Замкнутый контур из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Площадь контура $S = 2 \cdot 10^{-3}$ м 2 . В контуре возникают колебания тока с амплитудой $i_m = 35$ мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3}$ Тл, $b = 3500$ с $^{-1}$. Чему равно электрическое сопротивление контура R ?

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 5.

Задание 31 № 4652

29. Замкнутый контур из тонкой проволоки помещён в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. Площадь контура $S = 2 \cdot 10^{-3}$ м 2 , его электрическое сопротивление $R = 1,2$ Ом. В контуре возникают колебания тока с амплитудой $i_m = 35$ мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cos(bt)$, где $b = 3500$ с $^{-1}$. Чему равна амплитуда колебаний магнитной индукции поля?

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Дальний Восток. Вариант 6.

Задание 31 № 4687

30. В постоянном магнитном поле заряженная частица движется по окружности. Когда индукцию магнитного поля стали медленно увеличивать, обнаружилось, что скорость частицы изменяется так, что кинетическая энергия частицы оказывается пропорциональной частоте её обращения. Найдите радиус орбиты частицы в поле с индукцией B , если в поле с индукцией B_0 он равен R_0 .

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 1.

Задание 31 № 5387

31. В постоянном магнитном поле заряженная частица движется по окружности. Когда индукцию магнитного поля стали медленно увеличивать, обнаружилось, что скорость частицы увеличивается так, что её кинетическая энергия прямо пропорциональна индукции поля. Найдите частоту обращения частицы с энергией E , если частота обращения частицы с энергией E_0 равна ν_0 .

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 2.

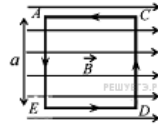
Задание 31 № 5422

32. В постоянном магнитном поле с индукцией B_0 заряженная частица движется по окружности радиусом R_0 . Когда индукцию магнитного поля стали медленно увеличивать, обнаружилось, что скорость частицы изменяется так, что её кинетическая энергия прямо пропорциональна индукции поля. Чему будет равен радиус орбиты в магнитном поле с индукцией B ?

Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 3.

Задание 31 № 5457

33. На непроводящей горизонтальной поверхности стола проводящая жёсткая рамка массой m из однородной тонкой проволоки, согнутая в виде квадрата $ACDE$ со стороной a (см. рисунок). Рамка находится в однородном горизонтальном магнитном поле, вектор индукции $\vec{B}$ которого перпендикулярен сторонам AE и CD и равен по модулю B . По рамке течёт ток в направлении, указанном стрелками (см. рисунок). При какой минимальной силе тока рамка начнет поворачиваться вокруг стороны CD ?

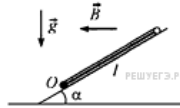


Источник: ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 5.

Задание 31 № 5562

34.

Квадратная проводящая рамка со стороной $l = 50$ см и массой $m = 400$ г лежит на наклонной плоскости с углом наклона к горизонту, равным α . Нижняя горизонтальная сторона рамки шарнирно прикреплена к плоскости так, что рамка может без трения поворачиваться вокруг оси O , проходящей через эту сторону (см. рис., вид сбоку). Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл, направленной перпендикулярно оси O . Ток какой силой I и в каком направлении надо пропускать по рамке, чтобы она начала приподниматься над плоскостью, поворачиваясь вокруг оси O ?

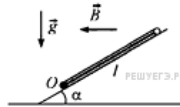


Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 17.10.2013 вариант ФИ10101.

Задание 31 № 5746

35.

Квадратная проводящая рамка со стороной $l = 25$ см и массой $m = 200$ г лежит на наклонной плоскости с углом наклона к горизонту, равным α . Нижняя горизонтальная сторона рамки шарнирно прикреплена к плоскости так, что рамка может без трения поворачиваться вокруг оси O , проходящей через эту сторону (см. рис., вид сбоку). Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл, направленной перпендикулярно оси O . Ток какой силы I и в каком направлении надо пропускать по рамке, чтобы она начала приподниматься над плоскостью, поворачиваясь вокруг оси O ?



Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 17.10.2013 вариант ФИ10102.

Задание 31 № 5781

36. В колебательном контуре происходят незатухающие колебания, при которых амплитудные значения силы тока, текущего через катушку индуктивности, и напряжения на конденсаторе равны соответственно $I_0 = 1$ А и $U_0 = 100$ В. Каков период T этих колебаний, если ёмкость конденсатора $C = 10$ мкФ?

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 06.05.2014 вариант ФИ10701.

Задание 31 № 6364

37. В колебательном контуре происходят незатухающие колебания, при которых амплитудные значения силы тока, текущего через катушку индуктивности, и напряжения на конденсаторе равны соответ-

ственно $I_0 = 2$ А и $U_0 = 50$ В. Каков период T этих колебаний, если индуктивность катушки контура $L = 10$ мГн?

Источник: МИОО: Тренировочная работа по физике 06.05.2014 вариант ФИ10702.

Задание 31 № 6399

38. В процессе колебаний в идеальном колебательном контуре в момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл, а сила тока в катушке $I = 3$ мА. Период колебаний $T = 6,3 \cdot 10^{-6}$ с. Найдите амплитуду заряда.

Источник: ЕГЭ по физике 08.05.2014. Досрочная волна, резервный день. Вариант 201.

Задание 31 № 6435

39. Период колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен $T = 6,3$ мкс. Амплитуда колебаний силы тока $I_m = 5$ мА. В момент времени t заряд конденсатора $q = 4 \cdot 10^{-9}$ Кл. Найдите силу тока в катушке в этот момент.

Источник: ЕГЭ по физике 08.05.2014. Досрочная волна, резервный день. Вариант 202.

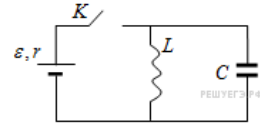
Задание 31 № 6470

40. Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны $\lambda = 2000$ м. Индуктивность катушки контура $L = 6$ мкГн, максимальный ток в ней $I_{\max} = 1,6$ мА. В контуре используется плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого $d = 2$ мм. Чему равно максимальное значение напряжённости электрического поля в конденсаторе в процессе колебаний?

Источник: ЕГЭ по физике 02.04.2016. Досрочная волна

Задание 31 № 7877

41. В электрической цепи, показанной на рисунке, ключ K длительное время замкнут, $\varepsilon = 6$ В, $r = 2$ Ом, $L = 1$ мГн. В момент $t = 0$ ключ K размыкают. Амплитуда напряжения на конденсаторе в ходе возникших в контуре электромагнитных колебаний равна ЭДС источника. В какой момент времени напряжение на конденсаторе в первый раз достигнет значения ε ? Сопротивлением проводов и активным сопротивлением катушки индуктивности пренебречь.



Источник: ЕГЭ 20.06.2016 по физике. Основная волна. Вариант 428. (Часть С)

Задание 31 № 7937

Ключ

№ п/п	№ задания	Ответ
----------	-----------	-------