

При выполнении задания необходимо соблюдать следующие правила:

- условия задач своего варианта необходимо переписывать полностью, а заданные физические величины выписывать столбиком отдельно. Следует установить, все ли данные, нужные для решения задач, приведены; недостающие данные можно найти в таблицах, помещённых в файле “Практические занятия”. При этом все величины следует выразить в международной системе единиц СИ.

- для пояснения решения задач, где это необходимо, сделать чертежи;

- решение задач, используемые законы, формулы, буквенные обозначения необходимо пояснить;

- при получении расчетной формулы, которая нужна для решения конкретной задачи, приводить её вывод;

- решать задачи рекомендуется сначала в общем виде, т.е. только в буквенных обозначениях, и лишь в расчетную формулу подставлять заданные числовые значения в СИ;

- проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить её правильность;

- константы физических величин и другие справочные данные выбираются из таблиц;

- при вычислениях точность расчета определяется числом значащих цифр исходных данных;

Номер варианта определяется по сумме двух последних цифр ID номера студента.

ВАРИАНТ	НОМЕРА ЗАДАЧ		
	1 задача	2 задача	3 задача
0	1	38	45
1	2	37	44
2	3	36	43
3	4	35	42
4	5	34	41
5	6	33	38
6	7	32	39
7	8	31	40
8	9	30	41
9	10	29	42
10	11	28	43
11	12	27	44
12	13	26	45
13	14	25	44
14	15	24	43
15	16	23	42
16	17	22	41
17	18	21	40
18	19	20	39

1 Определите магнитный момент электрона, движущегося по круговой орбите радиусом $0,53 \cdot 10^{-10}$ м вокруг протона.

2 Чему равна сила, действующая на 1 м прямолинейного проводника с током 10,5 А в магнитном поле с индукцией 1,7 Тл, расположенного:
а) перпендикулярно вектору \vec{B} ; б) под углом 45° к направлению вектора \vec{B} ?

3 Вычислите силу, действующую со стороны магнитного поля Земли ($B=5 \cdot 10^{-5}$ Тл) на проводник длиной 240 м с током 150 А, который натянут между двумя опорами и составляет угол 60° с направлением магнитного поля.

4 Какая сила в магнитном поле Земли ($B=5 \cdot 10^{-5}$ Тл) действует на самолет, который приобрел электрический заряд 180 Кл и летит перпендикулярно силовым линиям магнитного поля со скоростью 280 м/с?

5 Протон с кинетической энергией 50 МэВ попадает в магнитное поле 0,2 Тл. Чему равен радиус кривизны его траектории?

6 Дважды ионизованный атом гелия с массой $6,7 \cdot 10^{-27}$ кг ускоряется напряжением 2800 В. Чему равен радиус кривизны его траектории в однородном магнитном поле с индукцией 0,24 Тл? За какое время он совершит полный оборот?

7 Прямолинейный отрезок медного провода диаметром 2 мм «парит» горизонтально в воздухе, удерживаемый магнитным полем Земли ($B=5 \cdot 10^{-5}$ Тл), вектор \vec{B} индукции которого направлен горизонтально. Какой силы ток течет по проводу?

8 По вертикальному проводнику течет вверх постоянный ток силой 25 А. Чему равна индукция магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от проводника?

9 По обмотке соленоида, содержащей 400 витков, течет ток 2 А. Длина соленоида 10 см. Определить индукцию магнитного поля внутри соленоида.

10 В электрическом шнуре длиной 2 м два проводника находятся на расстоянии 3 мм друг от друга и по ним течет ток силой 8 А. Определите силу, действующую между проводниками.

11 Виток диаметром 10 см расположен перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 0,35 Тл. Виток выводят из поля за 0,12 с. Чему равна средняя ЭДС индукции, возникшая при этом?

12 Квадратный виток со стороной 21 см поворачивается на 360° в магнитном поле с индукцией B за 45 мс. Чему равно среднее значение B , если ЭДС индукции в среднем составляет 180 мВ?

13 Индукция магнитного поля, перпендикулярного витку диаметром 12 см из медной проволоки диаметром 1,25 мм, уменьшается с постоянной скоростью от 0,350 Тл до нуля. Какой заряд проходит при этом по витку?

14 Магнитный поток через катушку из 35 витков изменяется по закону $\Phi = (3,6t - 0,71t^3) \cdot 10^{-2}$ Вб. Чему равна ЭДС индукции при $t=1$ с и $t=5$ с?

15 Сопротивление витка диаметром 20 см равно 8,5 Ом. За 100 мс виток выводится из магнитного поля с индукцией 0,4 Тл, перпендикулярного плоскости витка. Вычислите количество энергии, выделившейся в витке.

16 Катушка диаметром 25 см состоит из 20 витков медной проволоки диаметром 2 мм. Однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости катушки, изменяется со скоростью $6,55 \cdot 10^{-3}$ Тл/с. Определите силу тока в катушке и выделяемую в катушке мощность.

17 Стержень длиной 22 см движется перпендикулярно магнитному полю со скоростью 35 см/с. Вычислите ЭДС индукции, наводимую в нем магнитным полем с индукцией 1,15 Тл.

18 На катушке с индуктивностью 0,320 Гн возбуждается ЭДС самоиндукции 35 В при увеличении силы тока за 2 мс от 0 до I_0 . Чему равно значение I_0 ?

19 Чему равна индуктивность катушки диаметром 5,7 см и длиной 1,2 м, содержащей 20000 витков?

20 Сколько витков у катушки длиной 8 см и диаметром 2,2 см, если ее индуктивность составляет 0,25 мГн? Сколько витков должно быть у катушки с такой же индуктивностью с железным сердечником ($\mu=10^3$)?

21 Вычислить магнитную индукцию внутри соленоида с железным сердечником, если на 40 см его длины намотано 400 витков проволоки. По виткам течет ток силой 8 А, магнитная проницаемость железа $\mu=183$.

22 Электрон описывает в магнитном поле окружность радиусом 4 мм. Скорость электрона $v=3,5 \cdot 10^6$ м/с. Найти индукцию магнитного поля.

23 Какую работу надо совершить для перемещения проводника длиной 40 см, по которому течет ток силой 21 А в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл на 25 см? Проводник движется перпендикулярно линиям индукции поля.

24 В однородном магнитном поле находится плоский виток площадью 10 см^2 , расположенный перпендикулярно линиям индукции поля. Найти силу тока, текущего по витку, если поле убывает с постоянной скоростью 8 кА/мс. Сопротивление витка равно 10 Ом.

25 Катушка, содержащая 100 витков, замкнута накоротко и находится в магнитном поле напряженностью 9,6 кА/м. Площадь каждого витка 5 см^2 , а их плоскости перпендикулярны линиям напряженности магнитного поля катушки. Какой заряд пройдет по катушке, если ее удалить из поля? Сопротивление катушки 2 Ом.

26 Частица, обладающая энергией 16 МэВ, движется в однородном магнитном поле с индукцией 2,4 Тл по окружности радиусом 24,5 см. Определить заряд этой частицы, если ее скорость $2,72 \cdot 10^7 \text{ м/с}$.

27 Определить напряженность однородного горизонтального магнитного поля, в котором в равновесии находится незакрепленный прямолинейный медный проводник с током силой 10А. Диаметр проводника 4 мм.

28 Сила тока в соленоиде равномерно возрастает от 0 до 10А за 1 мин, при этом соленоид накапливает энергию 20 Дж. Какая ЭДС индуцируется в соленоиде?

29 По соленоиду, имеющему 1000 витков, проходит ток силой 1А. Какова индуктивность соленоида, если магнитный поток, создаваемый током, равен 0,5 мВб?

30 Определить работу внешних сил, совершаемую при перемещении проводника за 30 мин, если проводник движется со скоростью 36 км/ч перпендикулярно магнитному полю, напряженность которого 15 А/м ($\mu=1$). Длина проводника 20 см, по нему течет ток силой 0,5 А.

31 Определить индукцию магнитного поля, если максимальный вращающий момент сил, действующий на рамку площадью $1,0 \text{ см}^2$, равен $5 \cdot 10^{-4} \text{ Н}\cdot\text{м}$ при силе тока в 1,0 А. На рамке намотано 100 витков провода.

32 Проводник с током помещен в однородное магнитное поле с индукцией $B=20\text{ мТл}$. Определить силу, действующую на этот проводник, если его длина $l=0,10\text{ м}$, сила тока $I=3,0\text{ А}$, а угол между направлением тока и вектором \vec{B} $\alpha=45^\circ$.

33 По горизонтальному проводнику длиной $l=40\text{ см}$ и массой $m=5,0\text{ г}$ течет ток силой $I=5,0\text{ А}$. Определить магнитную индукцию B магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы он висел не падая.

34 Проводник длиной $l=30\text{ см}$ с током силой $I=20\text{ А}$ расположен под углом $\alpha=30^\circ$ к однородному магнитному полю с индукцией $B=0,4\text{ Тл}$. Найти работу, которая была совершена при перемещении проводника на расстояние $x=25\text{ см}$ перпендикулярно магнитному полю.

35 Протон описал окружность радиуса $R=5,0\text{ см}$ в однородном магнитном поле с индукцией $B=20\text{ мТл}$. Определить скорость протона.

36 Однородные магнитное и электрическое поля расположены взаимно перпендикулярно. Напряженность электрического поля $E=0,50\text{ кВ/м}$, а индукция магнитного поля $B=1,0\text{ мТл}$. Определить, с какой скоростью и в каком направлении должен лететь электрон, чтобы двигаться прямолинейно.

37 Магнитный поток через соленоид, содержащий $N=500$ витков провода, равномерно убывает со скоростью $\Delta\Phi/\Delta t=60\text{ мВб/с}$. Определить ЭДС индукции в соленоиде.

38 Соленоид, содержащий $N=1,0\cdot 10^3$ витков провода, находится в однородном магнитном поле, индукция которого изменяется со скоростью $\Delta B/\Delta t=20\text{ мТл/с}$. Ось соленоида составляет с вектором индукции магнитного поля угол $\alpha=60^\circ$. Радиус соленоида $r=2,0\text{ см}$. Определить ЭДС индукции, возникающую в соленоиде.

39 Виток медного провода помещен в однородное магнитного поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр витка $D=20\text{ см}$, диаметр провода $d=2,0\text{ мм}$. С какой скоростью изменяется индукция магнитного поля, если по кольцу течет ток силой $I=5,0\text{ А}$?

40 Однослойная катушка площадью $S=10\text{ см}^2$, содержащая $N=100$ витков провода, помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B=8,0\text{ мТл}$ параллельно линиям магнитной индукции. Сопротивление катушки $R=10\text{ Ом}$. Определить, какой заряд пройдет по катушке, если отключить магнитное поле.

41 Проводник длиной $l=1,0$ м равномерно вращается в горизонтальной плоскости с частотой $\nu=10\text{с}^{-1}$. Ось вращения проходит через конец стержня. Вертикальная составляющая магнитного поля Земли равна $B_{\perp}=50$ мкТл . Определить разность потенциалов между концами проводника.

42 Через длинный соленоид, индуктивность которого $L=0,40$ мГн и площадь поперечного сечения $S=10$ см², проходит ток силой $I=0,50$ А. Какова индукция поля внутри соленоида, если он содержит $N=100$ витков?

43 В катушке индуктивностью $L=0,20$ Гн сила тока $I=10$ А. Какова энергия магнитного поля этой катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока увеличится вдвое?

44 Определить энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока $I=5$ А возникает магнитный поток $\Phi=0,5$ Вб.

45 Катушка индуктивностью $L=0,30$ Гн, намотанная толстым медным проводом, соединена параллельно с резистором сопротивлением R и подключена к источнику тока с ЭДС $\varepsilon=4,0$ В и внутренним сопротивлением $r=2,0$ Ом. Какое количество теплоты выделится в катушке и резисторе после отключения источника тока?