

## ФИЗИКА 11.1 МОДУЛЬ 2

### 1. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера Вариант 1

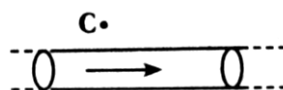
1. Взаимодействие двух параллельных проводников, по которым протекает электрический ток, называется

- 1) электрическим                      3) гравитационным  
2) магнитным                            4) сильным

2. Магнитное поле создается

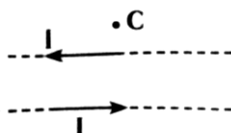
- 1) неподвижным зарядом    3) движущимися зарядами  
2) любым телом                4) движущимися телами

3. Направление тока в проводнике показано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?



- 1) вверх            3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа  
2) вниз            4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

4. По двум проводникам протекают токи так, как показано на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции создаваемого ими поля в точке С?

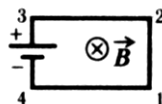


- 1) влево                      3) к нам  
2) вправо                    4) от нас

5. Прямолинейный проводник длиной 1 м, по которому протекает ток силой 1 А, помещен в магнитное поле с индукцией 1 Тл. Как изменится сила Ампера при увеличении силы тока в нем в 2 раза?

- 1) не изменится                      3) увеличится в 4 раза  
2) увеличится в 2 раза            4) уменьшится в 2 раза

6. Укажите направление силы Ампера, действующей на проводник 1 - 2.



- 1) вверх                      3) влево  
2) вниз                        4) вправо

7. Какая сила действует на прямой проводник с током длиной 10 см, расположенный параллельно линиям магнитной индукции, со стороны магнитного поля с индукцией 2 Тл, если по нему протекает ток 3А?

- 1) 60Н                                      3) 0,6Н

- 2) 15Н                                      4) 0Н

8. Наибольшее значение силы, действующей на проводник длиной 60 см, по которому протекает ток 1 А, в магнитном поле с индукцией 1,5Тл достигается в случае, если угол между направлением тока и вектором магнитной индукции равен

- 1) 0°                                        3) 45°  
2) 30°                                      4) 90°

9. Поворот магнитной стрелки около проводника с током - пример действия

- 1) гравитационных сил                3) электрических сил  
2) слабого взаимодействия        4) магнитных сил

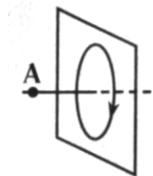
10. Магнитное поле существует около

- 1) движущихся зарядов                3) любых неподвижных тел  
2) неподвижных зарядов            4) любых движущихся тел

11. Как направлен вектор магнитной индукции в точке А?

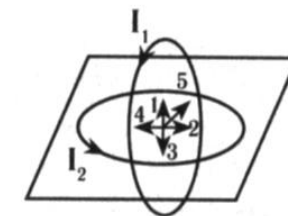
Направление тока в витке указано стрелкой.

- 1) вверх  
2) вниз  
3) вправо  
4) влево



12. Куда направлен вектор индукции результирующего магнитного поля в центре двух проводников с током, представленных на рисунке?

- 1) 1    2) 5    3) 2    4) 3



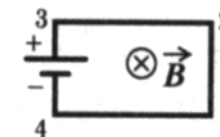
13. Прямолинейный проводник длиной 1 м, по которому протекает ток силой 1 А помещен в магнитное поле с индукцией 1 Тл. Как изменится сила Ампера при уменьшении длины проводника в 2 раза?

- 1) не изменится                      3) увеличится в 4 раза  
2) увеличится в 2 раза            4) уменьшится в 2 раза

14. Укажите направление силы Ампера, действующей на проводник 4 - 1.

- 1) вверх                                      3) влево  
2) вниз                                      4) вправо

15. С какой силой действует магнитное



поле с индукцией 5 Тл на проводник длиной 10 см, расположенный под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции, если сила тока в проводнике 2 А?

- 1) 50Н                      3) 1Н  
2) 10Н                      4) 0,5Н

16. Наименьшее значение силы, действующей на проводник длиной 60 см, по которому протекает ток 1 А, в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл достигается в случае, если угол между направлением тока и вектором магнитной индукции равен

- 1)  $0^\circ$                       3)  $45^\circ$   
2)  $30^\circ$                       4)  $90^\circ$

### Часть 2

1. Установите соответствие между физическими величинами и их изменением. Проводник длиной  $L$ , по которому протекает ток силой 1 А, помещен в магнитное поле индукцией  $B$  перпендикулярно линиям магнитной индукции. Как изменятся сила Ампера и модуль вектора магнитной индукции при увеличении силы тока в проводнике в 2 раза?

Физическая величина	Изменение величины
А) сила Ампера	1) увеличится
Б) модуль вектора магнитной индукции	2) уменьшится
	3) не изменится

2. Установите соответствие между физической величиной и названием правила для определения ее направления.

Физическая величина	Изменение величины
А) сила Ампера	1) правило Ленца
Б) вектор магнитной индукции	2) правило левой руки
	3) правило буравчика

### Часть 3

1. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 г течет ток 10 А. Какое значение должна иметь индукция магнитного поля, в которое помещен проводник, чтобы сила тяжести уравнивалась силой Ампера?

2. В проводнике с длиной активной части 5 см сила тока равна 3 А. Какая работа совершается при перемещении этого проводника в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл на 20 см перпендикулярно линиям магнитной индукции?

### 2. Сила Лоренца

1. Сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называется силой

- 1) Ампера                      3) Лоренца  
2) Кулона                      4) Эрстеда

2. В магнитное поле влетает нейтрон и электрон. Отношение сил, действующих на эти частицы со стороны магнитного поля, равно

- 1) 0                              3) 2  
2) 1                              4) 4

3. Куда направлена сила Лоренца, действующая на протон, влетающий в магнитное поле так, как показано на рисунке?

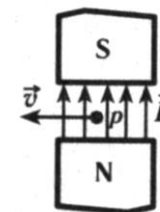
- 1) влево                      3) к нам  
2) вправо                      4) от нас

4. На протон, движущийся в магнитном поле с индукцией 0,2 Тл со скоростью 200 км/с, действует сила

- 1)  $1,6 \cdot 10^{-15}$  Н              3)  $6,4 \cdot 10^{-19}$  Н  
2)  $64 \cdot 10^{-19}$  Н              4)  $0,64 \cdot 10^{-11}$  Н

5. Заряженная частица влетает в магнитное поле перпендикулярно магнитным линиям. Работа силы Лоренца

- 1) положительна              3) равна нулю  
2) отрицательна              4) зависит от знака заряда частицы



6. Каков знак заряда частицы, влетающей в магнитное поле, если она попадает в точку С? (см. рисунок)

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) частица не заряжена
- 4) нельзя определить

7. Работа какого из устройств основана на действии силы Лоренца?

- 1) трансформатор
- 2) амперметр
- 3) масс-спектрограф
- 4) спидометр

8. Положительно заряженный ион влетает в магнитное поле. Радиус его орбиты можно рассчитать по формуле

- 1)  $\frac{mvq}{B}$
- 2)  $\frac{mvB}{q}$
- 3)  $\frac{qB}{mv}$
- 4)  $\frac{mv}{qB}$

9. Сила Лоренца находится по формуле

- 1)  $\frac{qB}{v \sin \alpha}$
- 2)  $qvB$
- 3)  $qvB \sin \alpha$
- 4)  $qBl \sin \alpha$

10. Сила Лоренца не действует на

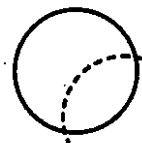
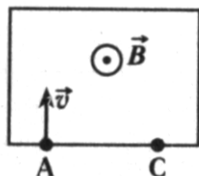
- 1) электрон, вылетающий из магнитного поля
- 2) протон, влетающий в магнитное поле
- 3) движущийся по окружности электрон в магнитном поле
- 4) покоящийся в магнитном поле электрон

11. Протон движется в магнитном поле по окружности. Как направлен вектор скорости и ускорения частицы?

- 1) вектор скорости - к центру окружности, вектор ускорения - по касательной к окружности
- 2) вектор скорости - по касательной к окружности, вектор ускорения - к центру окружности
- 3) оба вектора по касательной к окружности
- 4) оба вектора к центру окружности

12. Протон влетает в магнитное поле снизу вверх (см. рисунок). Вектор магнитной индукции направлен

- 1) вверх
- 2) вниз
- 3) от нас
- 4) к нам

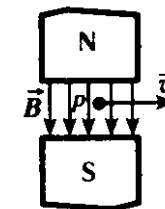


13. Масса заряженной частицы, движущейся в магнитном поле, может быть вычислена по формуле

- 1)  $\frac{vq}{B}$
- 2)  $\frac{2\pi}{qBT}$
- 3)  $\frac{qBT}{2\pi}$
- 4)  $\frac{qB}{T}$

14. Куда направлена сила Лоренца, действующая на протон, влетающий в магнитное поле так, как показано на рисунке?

- 1) влево
- 2) вправо
- 3) к нам
- 4) от нас



15. Работа какого из устройств основана на действии силы Лоренца?

- 1) металлоискатель
- 2) ускоритель частиц
- 3) вольтметр
- 4) тахометр

16. Электрон движется в магнитном поле со скоростью  $10^7$  м/с по окружности радиусом 1 см. Индукция магнитного поля

- 1) 57 Тл
- 2) 5,7 Тл
- 3) 5,7 мТл
- 4) 0,57 мТл

## Часть 2

1. Установите соответствие между физической величиной и ее изменением. Частица массой  $m$  и зарядом  $q$  движется в магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$  со скоростью  $v$ . Как изменятся радиус орбиты, период обращения и кинетическая энергия частицы при увеличении ее скорости?

*Физическая величина*

*Изменение величины*

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| А) радиус орбиты        | 1) увеличится   |
| Б) период обращения     | 2) уменьшится   |
| В) кинетическая энергия | 3) не изменится |

2. Установите соответствие между физической величиной и ее изменением. Частица массой  $m$  и зарядом  $q$  движется в магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$  со скоростью  $v$ . Как изменятся радиус орбиты, период обращения и кинетическая энергия частицы при уменьшении ее скорости?

**Физическая величина**

- А) радиус орбиты
- Б) период обращения
- В) кинетическая энергия

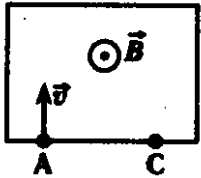
**Изменение величины**

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

**Часть 3**

1. Электрон движется в магнитном поле с индукцией 4 мТл. Чему равен период обращения электрона? Ответ округлите до целого и запишите в не.

2. Пучок частиц попадает в камеру масс-спектрографа в точке А со скоростью  $3 \cdot 10^4$  м/с. Двигаясь в магнитном поле, частицы попадают в точку С, расположенную на расстоянии 18 см от точки А. Чему равна индукция магнитного поля, если отношение массы частицы к ее заряду равно  $6 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл?



**3. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца**

1. Магнитный поток вычисляется по формуле
- 1)  $BS$       2)  $BS \cos \alpha$       3)  $qBv \sin \alpha$       4)
2. Магнитный поток, пронизывающий виток, можно изменить за счет
- 1) изменения площади витка
  - 2) изменения величины магнитной индукции поля
  - 3) поворота витка
  - 4) изменения площади витка, магнитной индукции ориентации витка

3. Рамка площадью  $10 \text{ см}^2$  расположена вдоль магнитных линий поля индукцией 2 Тл. Магнитный поток, пронизывающий рамку,
- 1) 0      3) 0,2 Вб  
 2) 2 мВб      4) 20 Вб

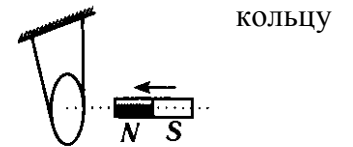
4. Электромагнитная индукция — это явление
- 1) возникновения тока в проводнике
  - 2) возникновения тока в проводнике, находящемся в магнитном поле
  - 3) возникновения тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока
  - 4) отклонения магнитной стрелки около проводника с током

5. Индукционный ток возникает при
- 1) вращении магнита внутри катушки
  - 2) движении катушки относительно магнита
  - 3) протекании постоянного тока по катушке
  - 4) нахождении магнита внутри катушки

6. Сила индукционного тока в проводнике зависит от
- 1) величины магнитного потока
  - 2) скорости изменения магнитного потока
  - 3) длины проводника
  - 4) формы проводника

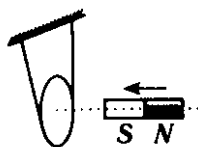
7. Направление индукционного тока определяется по правилу
- 1) левой руки      3) Ленца
  - 2) правой руки      4) буравчика

8. При приближении магнита к кольцу
- 1) будет двигаться за магнитом
  - 2) будет двигаться от магнита
  - 3) будет колебаться
  - 4) останется неподвижным



9. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо южным полюсом. Как взаимодействуют кольцо и магнит, и как направлен индукционный ток в кольце?
- 1) притягивается; по часовой стрелке
  - 2) притягивается; против часовой стрелки
  - 3) отталкивается; по часовой стрелке
  - 4) отталкивается; против часовой стрелки

1. Явление электромагнитной индукции открыл
  - 1) Ампер
  - 2) Фарадей
  - 3) Лоренц
  - 4) Ньютон
2. Явление электромагнитной индукции заключается
  - 1) в отклонении магнитной стрелки около проводника с током
  - 2) во взаимодействии двух проводников, по которым протекает электрический ток
  - 3) в возникновении тока в замкнутой катушке при внесении в нее магнита
  - 4) возникновении тока в катушке, внутри которой находится неподвижный магнит
3. Единицей магнитного потока является
  - 1) Тл
  - 2) А
  - 3) Вб
  - 4) Дж
4. Магнитный поток вычисляется по формуле
  - 1)  $Bv \sin \alpha$
  - 2)  $Bv \cos \alpha$
  - 3)  $qBv \sin \alpha$
  - 4)  $qBv \cos \alpha$
5. Магнитный поток внутри контура площадью  $30 \text{ см}^2$  равен  $0,6 \text{ мВб}$ . Индукция поля внутри контура равна
  - 1)  $500 \text{ мТл}$
  - 2)  $50 \text{ мТл}$
  - 3)  $20 \text{ мТл}$
  - 4)  $2 \text{ мТл}$
6. Полосовой магнит один раз падает через медное кольцо, а второй раз - рядом с кольцом. Индукционный ток
  - 1) возникает в обоих случаях
  - 2) не возникает ни в одном случае
  - 3) возникает только в первом случае
  - 4) возникает только во втором случае
7. Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем
  - 1) противодействует тому изменению магнитного потока, которым он вызван
  - 2) усиливает то изменение магнитного потока, которое его вызывает
  - 3) создает электростатическое поле
  - 4) препятствует движению электронов в проводнике
8. При движении магнита к кольцу кольцо
  - 1) будет двигаться за магнитом



- 2) будет двигаться от магнита
  - 3) будет колебаться
  - 4) останется неподвижным
9. Постоянный магнит вдвигают в алюминиевое кольцо северным полюсом. Как взаимодействуют кольцо и магнит, и как направлен индукционный ток в кольце?
- 1) притягивается; по часовой стрелке
  - 2) притягивается; против часовой стрелки
  - 3) отталкивается; по часовой стрелке
  - 4) отталкивается; против часовой стрелки

## Часть 2

10. Проволочный виток помещен в магнитное поле. Угол между нормалью к плоскости витка и вектором магнитной индукции  $0^\circ$ . Что произойдет с магнитным потоком, модулем вектора магнитной индукции при повороте витка на  $45^\circ$ ?

Физическая величина	Изменение величины
А) магнитный поток	1) уменьшится
Б) модуль вектора магнитной индукции	2) увеличится
	3) не изменится

11. Проволочный виток помещен в магнитное поле. Что произойдет с магнитным потоком, модулем вектора магнитной индукции, если виток сжать?

Физическая величина	Изменение величины
А) магнитный поток	1) уменьшится
Б) модуль вектора магнитной индукции	2) увеличится
В) индукции	3) не изменится

## 4. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках

1. Сила индукционного тока, возникающего в замкнутом контуре, прямо пропорциональна
  - 1) сопротивлению проводника
  - 2) магнитной индукции

3) магнитному потоку

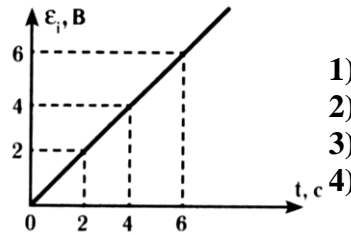
4) скорости изменения магнитного потока

2. Формула закона электромагнитной индукции

1)  $\varepsilon = I(R + r)$  2)  $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  3)  $\varepsilon = Bvl$  4)  $\varepsilon = \frac{L\Delta I}{\Delta t}$

3. За 4 секунды магнитный поток изменяется на

- 1) 1 Вб                      3) 16 Вб  
2) 4Вб                      4) не изменяется



4. Возникновение индукционного поля в неподвижной катушке при

внесении в нее постоянного магнита можно объяснить

- 1) возникновением в ней электростатического поля  
2) существованием в ней постоянного магнитного поля  
3) возникновением в ней переменного электрического поля  
4) действием переменного магнитного поля

5. Источником вихревого электрического поля является

- 1) неподвижный электрический заряд  
2) движущийся электрический заряд  
3) постоянное магнитное поле  
4) переменное магнитное поле

6. Магнитный поток через контур за 2 с равномерно увеличился от 0 до 10 Вб. ЭДС индукции в контуре равна

- 1) 20В                      3) 5В  
2) 10 В                      4) 0,2В

7. Размах крыльев самолета, летящего со скоростью 900 км/ч в магнитном поле Земли с индукцией 50 мкТл, 12 м. Разность потенциалов на крыльях самолета равна

- 1) 0В                      3) 0,54В  
2) 0,15 В                      4) 540кВ

8. Явление электромагнитной индукции используется в работе

- 1) металлоискателя                      3) амперметра  
2) циклотрона                      4) масс-спектрографа

9. Сила индукционного тока

1) прямо пропорциональна магнитному потоку, пронизывающему контур  
2) прямо пропорциональна магнитной индукции поля, в котором находится контур

3) прямо пропорциональна скорости движения контура в магнитном поле  
4) прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока через контур

10. ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю силе индукционного тока, возникающего в замкнутом контуре скорости изменения магнитной индукции произведению силы индукционного тока на сопротивление контура скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром

11. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле, находится по формуле

1)  $\varepsilon = I(R + r)$                        $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$                        $\varepsilon = Bvl \sin \alpha$                        $\varepsilon = \frac{L\Delta I}{\Delta t}$                       3)  
4)

12. Изменяясь во времени, магнитное поле

- 1) порождает постоянное электрическое поле  
2) действует на электроны проводника  
3) порождает переменное электрическое поле  
4) уменьшает сопротивление проводника

13. Работа вихревого электрического поля при перемещении заряда по замкнутой траектории

- 1) равна нулю  
2) не равна нулю  
3) равна нулю при перемещении положительного заряда  
4) равна нулю при перемещении отрицательного заряда

14. Магнитный поток через контур за 2 с равномерно уменьшился от 20 Вб до 0 Вб. ЭДС индукции в контуре равна

- 1) 40В                      3) 0,2В  
2) 10 В                      4) 0В

15. В проводнике, движущемся под углом 30° к магнитным линиям со скоростью 15 м/с в магнитном поле с индукцией 2Тл, возникает ЭДС индукции 3 В. Длина проводника равна

- 1) 4,5м                      3) 1,16м



7. При увеличении магнитного потока, проходящего через катушку, в 2 раза ее индуктивность

- 1) увеличивается в 2 раза      3) увеличивается в 8 раз  
2) увеличивается в 4 раза      4) не изменяется

8. Сила тока в катушке индуктивностью 2 мГн 3 А. Энергия магнитного поля

- 1) 9 мДж                      3) 3 мДж  
2) 6 мДж                      4) 1,5 мДж

9. Возникновение ЭДС индукции в проводнике, по которому протекает переменный ток, называется

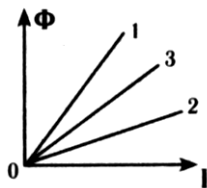
- 1) электромагнитной индукцией  
2) электростатической индукцией  
3) самоиндукцией  
4) магнитной индукцией

10. Индуктивность можно вычислить по формуле

1)  $L = I \cdot \Phi$       2)  $\mathcal{E} = \frac{I}{\Phi}$       3)  $L = \frac{\Phi}{I}$       4)  $L = \frac{\Phi}{B}$

11. На рисунке показана зависимость магнитного потока от силы тока в трех контурах. Индуктивности этих контуров

- 1)  $L_1 > L_3 > L_2$       3)  $L_1 = L_3 = L_2$   
2)  $L_1 < L_2 < L_3$       4)  $L_3 > L_1 > L_2$

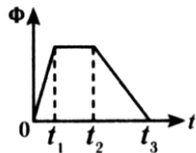


12. ЭДС самоиндукции прямо пропорциональна

- 1) изменению магнитного потока  
2) скорости изменения магнитного потока  
3) силе тока  
4) скорости изменения силы тока

13. Магнитный поток меняется с течением времени, как показано на графике. В какой момент времени показание амперметра будет минимальным?

- 1) 0 –  $t_1$                       3)  $t_2$  –  $t_3$   
2)  $t_1$  –  $t_2$                       4)  $t_1$  –  $t_3$



14. При уменьшении магнитного потока, проходящего через катушку, в 2 раза ее индуктивность

- 1) не изменяется                      3) уменьшается в 4 раза

2) уменьшается в 2 раза                      4) уменьшается в 8 раз

15. Индуктивность катушки возросла в 2 раза. Энергия магнитного поля

- 1) увеличилась в 2 раза                      3) увеличилась в 4 раза  
2) уменьшилась в 2 раза                      4) уменьшилась в 4 раза

### Часть 2

1. Сила тока в катушке возросла в 2 раза. Как изменились индуктивность и энергия магнитного поля катушки?

*Физическая величина*

*Изменение величины*

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| А) индуктивность           | 1) увеличилась   |
| Б) энергия магнитного поля | 2) уменьшилась   |
|                            | 3) не изменилась |

2. Сила тока в катушке уменьшилась в 2 раза. Как изменились индуктивность и энергия магнитного поля катушки?

*Физическая величина*

*Изменение величины*

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| А) индуктивность           | 1) увеличилась   |
| Б) энергия магнитного поля | 2) уменьшилась   |
|                            | 3) не изменилась |

### Часть 3

1. В катушке сила тока равномерно увеличивается со скоростью 3 А/с. При этом в ней возникает ЭДС самоиндукции 15 В. Чему равна энергия магнитного поля катушки при силе тока в ней 4 А?

2. В проводнике индуктивностью 50 мГн сила тока за 0,1 с равномерно возрастает. При этом в проводнике возникает ЭДС 5 В. Начальное значение силы тока 5 А. Чему равно конечное значение силы тока?

*Дополнительно Магнитное поле и Электромагнитная индукция.*