

Электромагнетизм

1. Явление возникновения ЭДС индукции в проводнике, движущемся в постоянном магнитном поле, называется:

- А) самоиндукцией; В) электромагнитной индукцией;
- Б) магнитным потоком; Г) индуктивностью.

2. Если магнитный поток, пронизывающий замкнутый проводящий контур, изменяется во времени, то в контуре наводится ЭДС индукции, величина которой равна:

- А) скорости изменения индукции магнитного поля;
- Б) скорости изменения магнитного потока;
- В) скорости изменения индукционного тока;
- Г) скорости изменения температуры.

3. Физической скалярной величиной, характеризующей число силовых линий магнитного поля, пронизывающих замкнутый проводящий контур, является:

- А) ЭДС электромагнитной индукции; Б) индуктивность;
- В) энергия магнитного поля; Г) магнитный поток.

4. Для возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре необходимо, чтобы:

- А) контур находился в постоянном магнитном поле;
- Б) контур находился в переменном магнитном поле;
- В) по контуру проходил постоянный электрический ток;
- Г) контур находился в постоянном электрическом поле.

5. Явление электромагнитной индукции было открыто:

- А) Джозефом Генри; В) Анри Ампером;
- Б) Эмилем Ленцем; Г) Майклом Фарадеем.

6. При движении постоянного магнита относительно катушки, замкнутой на гальванометр, в цепи возникает электрический ток. Это явление называется:

- А) электростатической индукцией; В) магнитной индукцией;
- Б) электромагнитной индукцией; Г) самоиндукцией.

7. Чему равна индуктивность L проволочной рамки, если при силе тока $I = 5$ А пронизывающий рамку магнитный поток $\Phi = 10$ Вб?

8. Силовые линии однородного магнитного поля пересекают виток площадью $S = 2$ дм² под прямым углом. Определите магнитный поток Φ , если индукция магнитного поля $B = 2$ Тл.

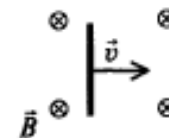
9. Если сила электрического тока в соленоиде изменяется на $\Delta I = 50$ А за $t = 1$ с, то на концах его обмотки возникает ЭДС самоиндукции $\varepsilon = 0,08$ В. Определите индуктивность L соленоида.

10. Самолет летит со скоростью $v = 900$ км/ч в области, где индукция $B = 50$ мкТл магнитного поля Земли направлена почти вертикально. Чему равна разность потенциалов U , индуцированная между концами крыльев, если расстояние между ними $l = 70$ м?

11. Определите индуктивность L катушки в которой при протекании тока силой $I = 2$ А, энергия магнитного поля равна $W = 1,6$ Дж.

12. В контуре при изменении магнитного потока за время $t = 0,4$ с возникает ЭДС индукции $\varepsilon = 1,2$ В. Определите модуль изменения магнитного потока $\Delta\Phi$.

13. Проводник длиной $l = 4$ м движется равномерно в магнитном поле с индукцией $B = 0,2$ Тл (см. рис.). Определите ЭДС индукции ε возникающую на концах проводника, если он за время $t = 2$ с переместился на расстояние $s = 80$ см.



14. На катушке сопротивлением $R = 8,2$ Ом поддерживается постоянное напряжение $U = 55$ В. Сколько энергии W выделится при размыкании цепи катушки, если ее индуктивность $L = 25$ мГн?

15. Стержень длиной $l = 0,5$ м и сопротивлением $R = 0,2$ Ом движется со скоростью $v = 36$ км/ч перпендикулярно к линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией $B = 4$ Тл. Определите силу тока I в стержне, если его замкнуть накоротко гибким проводником, находящимся вне поля.

16. При изменении магнитного потока через замкнутый контур сопротивлением $R = 4$ Ом от $\Phi_1 = 0,2$ Вб до $\Phi_2 = 0,6$ Вб, в нём протекает индукционный ток силой $I = 200$ мА. Найдите время t изменения магнитного потока.

17. Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную рамку со сторонами $a = 50$ см и $b = 30$ см, если она помещена в однородное магнитное поле индукцией $B = 0,4$ Тл и вектор индукции образует с нормалью к плоскости рамки угол $\varphi = 60^\circ$.

18. Нормаль к плоскости квадратной рамки со стороной $a = 10$ см составляет с направлением вектора индукции магнитного поля угол $\alpha = 60^\circ$. Определите индукцию B магнитного поля, если в рамке при включении поля в течение $t = 0,01$ с индуцируется ЭДС $\varepsilon = 50$ мВ.

19. Прямолинейный проводник длиной $l = 40$ см перемещают в магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл с ускорением $a = 2$ м/с². Начальная скорость проводника равна нулю. Вектор индукции магнитного поля, скорость проводника и сам проводник взаимно перпендикулярны. Чему будет равна ЭДС индукции ε на концах проводника через время $t = 5$ с движения?

20. Определите магнитный поток Φ , пронизывающий плоскую прямоугольную рамку со сторонами $a = 40$ см и $b = 60$ см, если она помещена в однородное магнитное поле индукцией $B = 0,5$ Тл и вектор индукции образует с плоскостью рамки угол $\varphi = 60^\circ$.

21. Рамка площадью $S = 400$ см² расположена параллельно силовым линиям магнитного поля, индукция которого $B = 0,1$ Тл. Число витков в рамке $N = 10$. Рамка за время $\Delta t = 5$ мс повернулась так, что плоскость рамки стала перпендикулярно силовым линиям. Чему равна средняя величина ЭДС индукции $\varepsilon_{\text{инд}}$, возникающая при движении рамки?

22. При равномерном изменении силы тока со скоростью $\Delta I/t = 1 \text{ А/с}$ в катушке индуктивности возникает ЭДС самоиндукции равная $\varepsilon_c = 0,20 \text{ В}$. Сила тока в этой катушке $I = 5,0 \text{ А}$. Чему равна энергия W её магнитного поля?

23. Катушка из $N = 10$ витков присоединена к амперметру, так что сопротивление всей цепи $R = 100 \text{ Ом}$. Если при помещении катушки в равномерно изменяющееся магнитное поле амперметр показывает силу электрического тока $I = 100 \text{ мА}$, то на сколько изменяется магнитный поток $\Delta\Phi_1$, пронизывающий один виток катушки, за время $t = 2 \text{ с}$?

24. В катушке, индуктивность которой $L = 5 \text{ Гн}$, сила тока $I_1 = 1 \text{ А}$. Энергию W_1 магнитного поля катушки уменьшают в $\alpha = 10$ раз. Чему будет равна сила тока I_2 в этой катушке?

25. Медное кольцо, диаметр которого $D = 20 \text{ см}$, а диаметр провода кольца $d = 2 \text{ мм}$, расположено в однородном магнитном поле. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Определите модуль скорости изменения магнитной индукции со временем $\frac{\Delta B}{\Delta t}$, если при этом в кольце

возникает индукционный ток $I = 10 \text{ А}$. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

26. Однослойная катушка площадью $S = 10 \text{ см}^2$, содержащая $N = 100$ витков провода, помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B = 8 \text{ мТл}$. Ось катушки параллельна линиям индукции магнитного поля. Сопротивление катушки $R = 10 \text{ Ом}$. Определите, какой заряд q пройдет по катушке, если отключить магнитное поле.

27. Проводник длиной $l = 80 \text{ см}$ движется равноускоренно в однородном магнитном поле, индукция которого равна $B = 0,5 \text{ Тл}$ и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рис.). Начальная скорость движения проводника $v_0 = 4 \text{ м/с}$. Значение ЭДС индукции в этом проводнике в конце перемещения на расстояние $\Delta r = 2 \text{ м}$ равно $\varepsilon = 3 \text{ В}$. Чему равно ускорение a , с которым движется проводник в магнитном поле?



28. Замкнутая катушка помещена в магнитное поле, направленное вдоль оси катушки. Площадь поперечного сечения катушки $S = 40 \text{ см}^2$, ее сопротивление $R = 160 \text{ Ом}$, число витков в катушке $N = 1000$. Магнитное поле равномерно

изменяется со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ Тл/с}$. Какое количество теплоты Q , которое выделится в катушке за время $t = 20 \text{ с}$?

29. Металлический стержень длиной $l = 20 \text{ см}$ подвесили горизонтально на двух легких проводах длиной $b = 90 \text{ см}$ в вертикальном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 1 \text{ Тл}$. Стержень отклоняют так, что провода составляют угол $\alpha = 30^\circ$ с вертикалью и отпускают. Найдите разность потенциалов U между концами стержня в тот момент, когда он проходит положение равновесия.

30. Проволочное кольцо радиуса $r = 0,1 \text{ м}$ лежит на столе. Вертикальная составляющая магнитного поля Земли $B = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ Тл}$. Сопротивление кольца $R = 1 \text{ Ом}$. Какой заряд q пройдет по кольцу, если кольцо перевернуть с одной стороны на другую?

Ответы

- | | | | |
|-----------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| 7. $L = 2 \text{ Гн}$ | 8. $\Phi = 0,04 \text{ Вб}$ | 9. $L = 1,6 \text{ мГн}$ | 10. $U = 0,875 \text{ В}$ |
| 11. $L = 0,8 \text{ Гн}$ | 12. $\Delta\Phi = 0,48 \text{ Вб}$ | 13. $\varepsilon = 0,32 \text{ В}$ | 14. $W = 0,56 \text{ Дж}$ |
| 15. $I = 100 \text{ А}$ | 16. $t = 0,5 \text{ с}$ | 17. $\Phi = 0,03 \text{ Вб}$ | 18. $B = 0,1 \text{ Тл}$ |
| 20. $\Phi = 0,1 \text{ Вб}$ | 21. $\varepsilon_{\text{инд}} = 8 \text{ В}$ | 22. $W = 2,5 \text{ Дж}$ | 23. $\Delta\Phi_1 = 22 \text{ Вб}$ |
| 24. $I_2 = 0,31 \text{ А}$ | 25. $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 1 \text{ Тл/с}$ | 26. $q = 80 \text{ мкКл}$ | 27. $a = 10 \text{ м/с}^2$ |
| 28. $Q = 20 \text{ мДж}$ | 29. $U = 0,15 \text{ В}$ | 30. $q = 3,14 \text{ мкКл}$ | |