

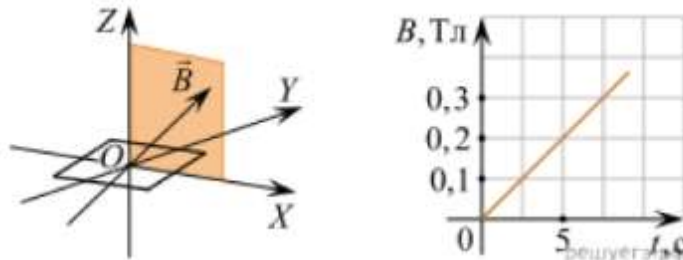
Домашнее задание

Задание №12. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

1. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ под углом 30° к ее поверхности, создавая магнитный поток, равный $0,2 \text{ Вб}$. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

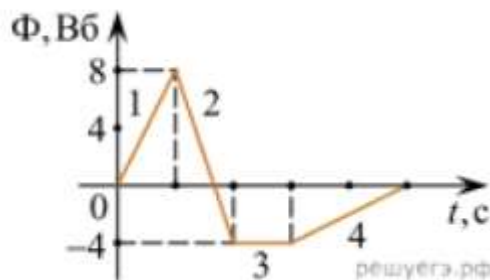
2. Проволочная рамка площадью $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ вращается в однородном магнитном поле вокруг оси, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону $\Phi = 4 \cdot 10^{-6} \cos 10\pi t$, где все величины выражены в СИ. Чему равен модуль магнитной индукции? (Ответ выразите в мТл.)

3. Плоская квадратная проволочная рамка со стороной 5 см расположена в плоскости XOY и находится в однородном магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля лежит в плоскости XOZ и направлен под углом 30° к оси OX (см. рис. слева). На рисунке справа показана зависимость модуля B вектора магнитной индукции от времени t .

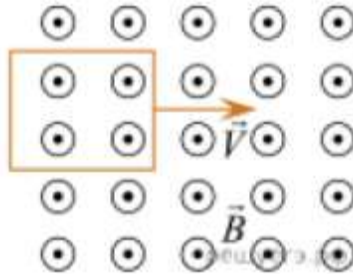


Найдите магнитный поток, пронизывающий рамку в момент времени $t = 3 \text{ с}$. Ответ выразите в мкВб.

4. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика (1, 2, 3 или 4) в контуре возникает максимальная по модулю ЭДС индукции?



5. В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле. Квадратная металлическая рамка движется через границу этой области с постоянной скоростью \vec{V} направленной вдоль плоскости рамки, перпендикулярно стороне рамки и вектору магнитной индукции \vec{B} (см. рисунок). ЭДС индукции, генерируемая в рамке в показанный на рисунке момент, равна по модулю $\varepsilon = 4$ мВ. Чему был бы равен модуль ЭДС индукции, если бы эта рамка двигалась со скоростью $\frac{\vec{V}}{2}$? Ответ запишите в милливольтгах.



6. Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30° к вектору B . Какова сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля? (Ответ дать в ньютонах.)

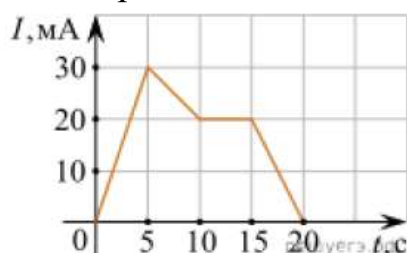
7. Две частицы с зарядами q_1 и q_2 влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$, действующих на них со стороны магнитного поля.

8. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле. Во сколько раз уменьшится модуль ускорения электрона, если уменьшить в 4 раза его кинетическую энергию и во столько же раз уменьшить модуль индукции магнитного поля?

9. Две частицы с одинаковой массой влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Заряд первой частицы $2q$, его скорость v . Заряд второй частицы q , скорость $2v$. Определите отношение силы Лоренца, действующей на первую частицу, к силе Лоренца, действующей на вторую.

10. По прямолинейному проводнику длиной 20 см течет постоянный электрический ток силой 0,5 А. Проводник расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если на проводник действует сила Ампера, равная 10 мН? Ответ запишите в теслах.

11. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в мкВ.



12. Школьник прочитал в физической энциклопедии о том, что индуктивность катушки, намотанной из проволоки, пропорциональна квадрату числа витков. Школьник впаял в разные участки электрической цепи катушку № 1, в которой было 1200 витков, и катушку № 2, в которой было 300 витков. Оказалось, что сила тока, текущего в катушке № 1, в 2 раза меньше силы тока, текущего в катушке № 2. Во сколько раз отличаются энергии магнитного поля, запасенные в катушках № 1 и № 2?

13. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,2 мГн при силе тока в ней 2 А. *Ответ запишите в миллиджоулях.*

14. Энергия магнитного поля катушки с током равна 0,4 Дж, а ее индуктивность равна 0,2 Гн. Чему равна сила тока, текущего в катушке? *Ответ дайте в амперах.*

Ответы к заданиям:

1. 0,8
2. 2
3. 150
4. 2
5. 2
6. 0,3
7. 1
8. 8
9. 1
10. 0,1
11. 4
12. 4
13. 0,4
14. 2