

С4. Электромагнитная индукция. Оптика (2006)

- Горизонтально расположенный проводник длиной 1 м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,5 Тл и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рисунок). Начальная скорость проводника равна нулю, а его ускорение 8 м/с^2 . Какова ЭДС индукции на концах проводника в тот момент, когда он переместился на 1 м? Ответ: 2 В.
- Горизонтально расположенный проводник длиной 1 м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рисунок к задаче 1). При начальной скорости проводника, равной нулю, и ускорении 8 м/с^2 , он переместился на 1 м. Какова индукция магнитного пол, в котором двигался проводник, если ЭДС индукции на концах проводника в конце движения равна 2 В? Ответ: 0,5 Тл.
- Горизонтально расположенный проводник длиной 0,1 м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого равна 1 Тл и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рисунок к задаче 1). При начальной скорости проводника, равной нулю, и ускорении 8 м/с^2 , он переместился на 1 м. Какова ЭДС индукции на концах проводника в конце перемещения? Ответ: 0,4 В.
- Горизонтально расположенный проводник движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,5 Тл и направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рисунок к задаче 1). При начальной скорости проводника, равной нулю, и ускорении 8 м/с^2 , он переместился на 1 м. ЭДС индукции на концах проводника в конце движение равна 2 В. Какова длина проводника? Ответ: 1 м.
- В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Свая отбрасывает на дно водоема тень длиной 0,75 м. Определите высоту сваи. Показатель преломления воды $n = 4/3$. Ответ: $\approx 2 \text{ м}$.
- В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2 м. Угол падения солнечных лучей на поверхность воды равен 30° . Определите длину тени сваи на дне водоема. Показатель преломления воды $n = 4/3$. Ответ: $\approx 0,8 \text{ м}$.
- В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2 м. Свая отбрасывает на дно водоема тень длиной 0,75 м. Определите угол падения солнечных лучей на поверхность воды. Показатель преломления воды $n = 4/3$. Ответ: $\arcsin \frac{4}{\sqrt{73}} \approx 28^\circ$.
- Медное кольцо, диаметр которого 20 см, а диаметр провода кольца 2 мм, расположено в магнитном поле. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Определите модуль скорости изменения магнитной индукции поля со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток 10 А. Удельное сопротивление меди $1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Ответ: $\approx 1 \text{ Тл/с}$.
- Медное кольцо из провода диаметром 2 мм расположено в магнитном поле, магнитная индукция которого меняется по модулю со скоростью 1,09 Тл/с. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Чему равен диаметр кольца, если возникающий в нем индукционный ток равен 10 А? Удельное сопротивление меди $1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Ответ: $\approx 0,2 \text{ м}$.
- Медное кольцо, диаметр которого 20 см, а диаметр провода кольца 2 мм, расположено в магнитном поле, магнитная индукция которого меняется по модулю со скоростью 1,09 Тл/с. Плоскость кольца перпендикулярна вектору магнитной индукции. Чему равен возникающий в кольце индукционный ток? Удельное сопротивление меди $1,72 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Ответ: $\approx 10 \text{ А}$.
- Плоская катушка диаметром 6 см находится в однородном магнитном поле, индукция которого $6 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$. Катушка поворачивается вокруг оси, перпендикулярной линиям магнитной индукции, на угол 180° за 0,2 с. Плоскость катушки до и после поворота перпендикулярна линиям магнитной индукции. Среднее значение ЭДС индукции, возникающей в катушке, равно 0,2 В. Чему равно число витков катушки? Ответ: ≈ 120 .
- Катушка диаметром 6 см, состоящая из 120 витков, находится в однородном магнитном поле, индукция которого $6 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$. За какое время катушка повернется на угол 180° вокруг оси, перпендикулярной линиям магнитной индукции, если среднее значение ЭДС индукции, возникающей в катушке, равно 0,2 В? Ось катушки до и после поворота направлена вдоль линий магнитной индукции. Ответ: 0,2 с.
- В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_m = 5 \text{ мА}$, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_m = 2,0 \text{ В}$. В некоторый момент времени сила тока в катушке равна 3 мА. Найдите напряжение на конденсаторе в этот момент. Ответ: 1,6 В.
- В идеальном колебательном контуре в некоторый момент времени напряжение на конденсаторе равно 1,2 В, а сила тока в катушке индуктивности равна 4 мА. Амплитуда колебаний силы тока в катушке $I_m = 5 \text{ мА}$. Определите амплитуду колебаний напряжения на конденсаторе. Ответ: 2 В.
- Мыльная пленка представляет собой тонкий слой воды, на поверхности которой находятся молекулы мыла, обеспечивающие механическую устойчивость и не влияющие на оптические свойства пленки. Мыльная пленка натянута на квадратную рамку со стороной $d = 2,5 \text{ см}$. Две стороны рамки расположены горизонтально, а две другие — вертикально. Под действием силы тяжести пленка приняла форму клина (см. рисунок), утолщенного внизу, с углом при вершине $\alpha = 2 \cdot 10^{-4} \text{ рад}$. При освещении квадрата параллельным пучком света лазера, падающим перпендикулярно пленке, часть света отражается от нее, образуя на ее поверхности интерференционную картину, состоящую из 20 горизонтальных полос. Чему равна длина волны излучения лазера в воздухе, если показатель преломления воды равен $4/3$? Ответ: 666 нм.
- Мыльная пленка представляет собой тонкий слой воды, на поверхности которой находится слой молекул мыла, обеспечивающий механическую устойчивость и не влияющий на оптические свойства пленки. Мыльная пленка натянута на квадратную рамку, две стороны рамки расположены горизонтально, а две другие — вертикально. Под действием силы тяжести пленка приняла форму клина (см. рисунок к задаче 15), толщина которого внизу оказалась на 5 мкм больше, чем сверху. При освещении квадрата параллельным пучком света лазера, падающим перпендикулярно пленке, часть света отражается от нее, образуя на ее поверхности интерференционную картину, состоящую из 20 горизонтальных полос. Чему равна длина волны излучения лазера в воздухе, если показатель преломления воды равен $4/3$? Ответ: 666 нм.
- Мыльная пленка представляет собой тонкий слой воды, на поверхности которой находится слой молекул мыла, обеспечивающий механическую устойчивость и не влияющий на оптические свойства пленки. Мыльная пленка натянута на квадратную рамку, две стороны рамки расположены горизонтально, а две другие — вертикально. Под действием силы тяжести пленка приняла форму клина (см. рисунок к задаче 15), толщина которого внизу оказалась на 5 мкм больше, чем сверху. При освещении квадрата параллельным пучком света лазера с длиной волны 666 нм (в воздухе), падающим перпендикулярно пленке, часть света отражается от нее, образуя на ее поверхности интерференционную картину, состоящую из горизонтальных полос. Сколько полос наблюдается на пленке, если показатель преломления воды равен $4/3$? Ответ: 20.

