

**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики**

Рубежный контроль 4-ого модуля по физике. 2020/2021 уч. год.

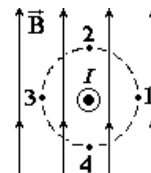
Фамилия _____ Группа _____ Факультет _____

Вопрос 1. Выберите правильное выражение для вектора намагниченности.

1. $\frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J}$. 2. $[\vec{p}_m * \vec{B}]$. 3. $q[\vec{v} * \vec{B}]$. 4. $I[d\vec{l} * \vec{B}]$. 5. $\frac{\sum \vec{p}_m}{\Delta V}$.

Вопрос 2. В однородное магнитное поле с вектором индукции \vec{B} помещен длинный прямой провод с током I . Выберите точку, в которой суммарная магнитная индукция может быть нулевой.

1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4 5. Такой точки нет.



Вопрос 3. Какую размерность в системе СИ имеют следующие физические величины?

Ротор напряженности магнитного поля \rightarrow

Поток электрической индукции \rightarrow

Произведение силы тока и магнитного потока \rightarrow

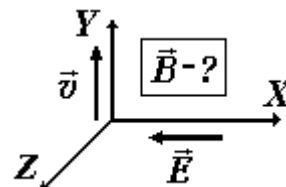
Отношение электрической напряженности к магнитной индукции \rightarrow

Вопрос 4. Во внешнее магнитное поле \vec{B}_0 поместили стакан с водой, молекулы которой не имеют собственного магнитного момента. Какой станет в воде величина магнитного поля \vec{B} и как будет направлен вектор намагниченности \vec{J} воды?

1. \vec{B} станет больше \vec{B}_0 на доли процента, вектор \vec{J} будет направлен вдоль вектора \vec{B}_0 .
2. \vec{B} станет меньше \vec{B}_0 на доли процента, вектор \vec{J} будет направлен вдоль вектора \vec{B}_0 .
3. \vec{B} станет меньше \vec{B}_0 на доли процента, вектор \vec{J} будет направлен против вектора \vec{B}_0 .
4. \vec{B} увеличится в десятки и сотни раз по сравнению с \vec{B}_0 , вектор \vec{J} будет направлен вдоль вектора \vec{B}_0 .
5. \vec{B} станет больше \vec{B}_0 на доли процента, вектор \vec{J} будет направлен против вектора \vec{B}_0 .

Вопрос 5. Пучок электронов проходит через область с однородными электрическим и магнитным полями, направления которых перпендикулярны скорости пучка. Направление вектора \vec{E} электрической напряжённости показано на рисунке. Как должен быть направлен вектор \vec{B} магнитной индукции для того, что скомпенсировать отклонение пучка, создаваемое электрическим полем?

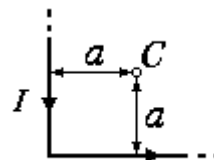
1. В положительном направлении оси Y .
2. В отрицательном направлении оси Y .
3. В положительном направлении оси Z .
4. В отрицательном направлении оси Z .
5. В положительном направлении оси X .
6. В отрицательном направлении оси X .



Вопрос 6. Выберите все правильные выражения для энергии магнитного поля контура с током. Здесь I – сила тока в контуре, L – индуктивность контура, Ψ – магнитный поток через площадь, ограниченную контуром.

1. $\frac{\Psi I}{2}$. 2. $\frac{I^2}{2L}$. 3. $\frac{\Psi I^2}{2}$. 4. $\frac{LI^2}{2}$. 5. $\frac{I^2}{2\Psi}$.

Задача 1. Бесконечный прямой провод изогнут под прямым углом в вертикальной плоскости, как показано на рисунке. По проводу идет ток $I = 5,0 \text{ A}$. Найти направление и величину магнитной индукции в точке C , равноудаленной от частей провода на расстояние $a = 50 \text{ см}$.



Задача 2. В однородное магнитное поле, перпендикулярно линия индукции, влетают протон ($m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$) и альфа-частица ($m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$), ускоренные одинаковой разностью потенциалов. Найти отношение радиусов кривизны траектории частиц. Изобразить траектории частиц.

Задача 3. Квадратная рамка с током 50 mA удерживается неподвижно в однородном магнитном поле так, что ее магнитный момент составляет угол 60° с направлением магнитной индукции. Сторона рамки $5,0 \text{ см}$. Момент удерживающей силы $50 \text{ мкН}\cdot\text{м}$. Определить величину магнитной индукции однородного поля и работу, которую совершит сила Ампера, если рамку отпустить так, чтобы она повернулась в положение равновесия.

Задача 4. Электромагнитный контур состоит из конденсатора с емкостью $5,0 \text{ мкФ}$ и соленоида с индуктивностью $0,5 \text{ Гн}$ с сопротивлением 50 Ом . Определить циклическую частоту собственных колебаний контура и время, за которое энергия колебаний в нем будет уменьшаться 5 раз.
