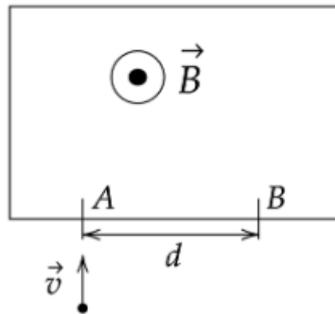


ЗАДАНИЕ 23-3Отсутствуют:

1. Квантовая физика,
2. Фотоэффект. Фотоны
3. Ядерная физика. Спектры
4. СТО

Магнитное поле

1. В точке A в область действия поля \vec{B} влетает частица в направлении, показанном на рисунке, а вылетает в точке B . Отношение массы к заряду частицы $m/q = 1,02 \cdot 10^{-8}$ (кг/Кл). Скорость частицы в точке A равна $6 \cdot 10^5$ (м/с), индукция магнитного поля $B = 0,02$ (Тл). Найдите расстояние между точками A и B . **(61,2 см)**



2. Медный прямой проводник расположен в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого равен 20 мТл. Силовые линии магнитного поля направлены перпендикулярно проводнику. К концам проводника приложено напряжение 3,4 В. Определите площадь поперечного сечения проводника, если сила Ампера, действующая на него, равна 6 Н. Удельное сопротивление меди равно $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом*м. **(1,5 мм²)**

3. Определите работу, совершаемую силой Ампера при перемещении проводника длиной 0,2 м с током силой 5 А в однородном магнитном поле на расстояние 0,5 м. Проводник расположен перпендикулярно линиям поля и движется в направлении силы Ампера. Индукция магнитного поля 0,1 Тл. **(0,05 Дж)**

4. Прямой проводник, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, при пропускании по нему тока силой $I=1$ А приобрел ускорение $a=2$ м/с². Площадь поперечного сечения проводника $S=1$ мм² плотность материала проводника $\rho = 2500$ кг/м³. Чему равна индукция магнитного поля B . Силу тяжести не учитывать. **(5 мТл)**

5. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 кг течет ток силой 10 А. Найдите минимальную величину индукции магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась магнитной силой. **(20 Тл)**

6. Прямой проводник длиной 20 см и массой 50 г подвешен горизонтально на двух легких нитях в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен горизонтально и перпендикулярно к проводнику. Какой ток надо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей разорвалась? Индукция поля 50 мТл. Каждая нить разрывается при нагрузке 0,4 Н. **(30 А)**

7. Три стороны квадрата из проволоки жестко скреплены друг с другом, а четвертая может скользить по ним. Квадрат расположен на горизонтальной поверхности и находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией 100 мТл. Какой ток надо пропустить по контуру, чтобы сдвинуть подвижную сторону, если ее масса 20 г, а коэффициент трения в контактах 0,2? Сторона квадрата 10 см. **(4А)**

8. Какую кинетическую энергию имеет электрон, движущийся по окружности радиусом 1 см в однородном магнитном поле с индукцией 0,03 Тл? Заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $9 \cdot 10^{-31}$ кг. Движение частицы происходит перпендикулярно линиям магнитной индукции. **(1,28 * 10⁻¹⁵ Дж)**

9. Протон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 8,36 мкТл перпендикулярно линиям поля. С какой угловой скоростью будет вращаться протон? Заряд протона $1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл, его масса $1,672 \cdot 10^{-27}$ кг. **(801 рад/с)**

10. Протон и альфа-частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям поля. Во сколько раз период обращения альфа-частицы больше периода обращения протона? **(в 2 раза)**

11. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. **(0,004 Дж)**

12. Стержень массой 20 г и длиной 5 см положили горизонтально на гладкую наклонную плоскость, составляющую с горизонтом угол, тангенс которого 0,3. Вся система находится в вертикальном магнитном поле с индукцией 150 мТл. При какой силе тока в стержне он будет находиться в равновесии? **(8 А)**

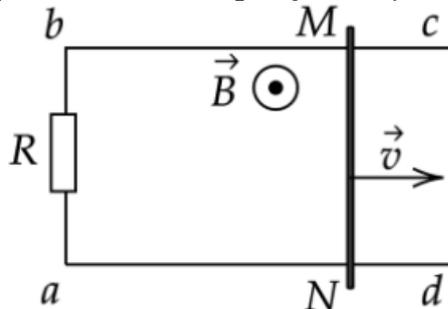
13. Чему равна сила Ампера, действующая на стальной прямой проводник с током длиной 10 см и площадью поперечного сечения $2 \cdot 10^{-2}$ мм², если напряжение на нём 2 В, а модуль вектора магнитной индукции 1 Тл? Вектор магнитной индукции перпендикулярен проводнику. Удельное сопротивление стали $0,12 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. **(≈ 0,33 Н)**

Электромагнитная индукция

14. Кольцо радиуса 10 см из тонкой проволоки с сопротивлением 0,01 Ом находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого пересекают плоскость кольца под углом 60° . За какое время в кольце выделится количество теплоты 555 мкДж, если магнитная индукция возрастает со скоростью 0,05 Тл/с? **(≈ 3 с)**

15. Квадратную рамку со стороной 3 м поместили в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно линиям индукции, затем, не вынимая проволоку из поля и не изменяя ее ориентации, деформировали ее в прямоугольник с отношением сторон 1:2. Какой заряд прошел при этом по контуру? Сопротивление рамки 1 Ом. **(1 Кл)**

16. По параллельным проводникам bc и ad , находящимся в магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл, скользит проводящий стержень MN , который находится в контакте с проводниками (см. рисунок). Расстояние между проводниками $l = 20$ см. Слева проводники замкнуты резистором с сопротивлением $R = 2$ Ом. Сопротивление стержня и проводников пренебрежимо мало. При движении стержня через резистор R протекает ток $I = 10$ мА. С какой скоростью движется проводник? Считать, что вектор \vec{B} перпендикулярен плоскости рисунка. **(1 м/с)**

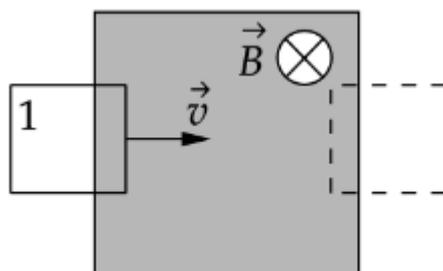


17. Медное кольцо, площадь которого $0,08\text{ м}^2$, а сопротивление $4 \cdot 10^{-3}$ Ом, помещено в однородное магнитное поле так, что плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции поля. Какое количество теплоты выделяется в кольце за $0,1$ с, если индукция магнитного поля убывает со скоростью $0,01$ Тл/с? **(16 мкДж)**

18. Проводник длиной 1 м движется со скоростью 5 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Определите величину индукции магнитного поля, если на концах проводника возникает разность потенциалов $0,02$ В. **(4 мТл)**

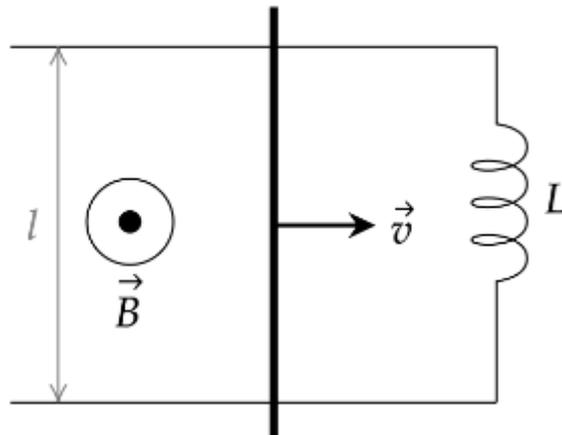
19. Плоский виток, площадь которого $0,001$ м² расположен перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Найдите абсолютную величину ЭДС, возникающую в витке, если индукция поля равномерно убывает от $0,5$ Тл до $0,1$ Тл за $4 \cdot 10^{-4}$ с. **(1 В)**

20. В заштрихованной области на рисунке действует однородное магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка, $B = 0,1$ Тл. Проволочную квадратную рамку сопротивлением $R = 10$ Ом и стороной $l = 10$ см перемещают в плоскости рисунка поступательно со скоростью $v = 1$ м/с. Чему равен индукционный ток в рамке в состоянии 1? **(1 мА)**

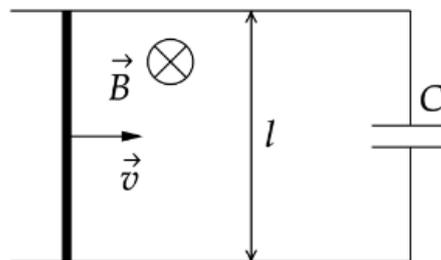


21. Поток вектора магнитной индукции через некоторый проводящий контур изменяется от 10 мкВб до 30 мкВб. Сопротивление контура 5 Ом. Найдите модуль электрического заряда, который при этом протекает через контур. **(4 мкКл)**

22. В однородном магнитном поле с вектором индукции магнитного поля $B = 1$ Тл перпендикулярно силовым линиям расположили установку, представленную на рисунке. Проводящий стержень равномерно движется по рельсам со скоростью $v = 5$ м/с. Рельсы замкнуты на идеальную катушку индуктивности $L = 2$ мГн. Спустя длительное время по контуру протекает постоянный ток и энергия магнитного поля в катушке индуктивности равна $W = 40$ мкДж. Чему равна длина стержня l , если его сопротивление $R = 5$ Ом? Сопротивлением рельсов и проводов пренебречь. **(0,2 м)**



23. По горизонтально расположенным двум параллельным рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением и замкнутым на конденсатор электроёмкостью C скользит поступательно и равномерно проводящий стержень. Скорость движения стержня $v = 1$ м/с. Расстояние между рельсами $l = 1$ м. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл. При этом энергия электрического поля конденсатора через достаточно большой промежуток времени $W = 60$ мкДж. Чему равна электроёмкость конденсатора? Рельсы закреплены на диэлектрической подложке. **(120 мкФ)**



24. Магнитный поток через замкнутый и проводящий контур сопротивлением R равномерно изменился за $\Delta t = 10$ с на $\Delta\Phi = 10$ мВб. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за это время, $Q = 5$ мкДж. Найдите сопротивление проводника. Самоиндукцией контура пренебречь. **(2 Ом)**

25. В таблице показано, как менялся ток в катушке идеального колебательного контура при свободных электромагнитных колебаниях в этом контуре. ($\approx 16 \cdot 10^{-9}$ Дж)

$t, 10^{-6}, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, 10^{-3} \text{ А}$	4,0	2,83	0	-2,83	-4,0	-2,83	0	2,83	4,0	2,3

Вычислите по этим данным энергию катушки в момент времени $t = 5 \cdot 10^{-6}$ с, если ёмкость конденсатора равна 405 пФ.

26. В двух идеальных колебательных контурах происходят незатухающие электромагнитные колебания. Амплитудное значение силы тока в первом контуре 3 мА. Каково амплитудное значение силы тока во втором контуре, если период колебаний в нем в три раза больше. А максимальное значение заряда конденсатора в 6 раз больше, чем в первом? (6 мА)

27. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Сила тока в этом контуре изменяется с течением времени по следующему закону: $I(t) = 12 \cos(8 \cdot 10^4(t) + \frac{\pi}{6})$. В этой формуле все величины приведены в СИ. Чему был равен заряд конденсатора в момент времени $t = 0$? (75 мкКл)

28. Ёмкость конденсатора в колебательном контуре равна 50 мкФ. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени имеет вид: $U = a \sin(bt)$, где $a = 60$ В и $b = 500 \text{ с}^{-1}$. Найдите амплитуду колебаний силы тока в контуре. (1,5 А)

29. В двух идеальных колебательных контурах с одинаковой индуктивностью происходят свободные электромагнитные колебания, причём период колебаний в первом контуре $9 \cdot 10^{-8}$ с, во втором $3 \cdot 10^{-8}$ с. Во сколько раз амплитудное значение силы тока во втором контуре больше, чем в первом, если максимальный заряд конденсаторов в обоих случаях одинаков? (в 3 раза).