

**Задание 14.2.Магнитное поле. ЭМИ. Оптика – 2 балла**

**Задание №1**

В масс-спектрографе разные ионы, ускоренные предварительно электрическим полем до скорости  $v$ , попадают в область однородного магнитного поля с индукцией  $B$ , в котором они движутся по дуге окружности радиусом  $R$ . В таблице представлены следующие данные: начальная скорость иона  $v$ , с которой он влетает в магнитное поле с индукцией  $B = 1$  Тл, и радиус  $R$  окружности, описываемой этим ионом в магнитном поле.

$v, \text{ км/с}$	100	200	300	400	600
$R, \text{ мм}$	2,08	4,16	6,24	8,32	12,5

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, имеют отрицательный электрический заряд.
- 2) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, могут иметь разные массы.
- 3) Удельный заряд (отношение заряда иона к его массе) всех ионов, участвующих в эксперименте, одинаков и равен  $\approx 4,8 \cdot 10^7$  Кл/кг.
- 4) Все ионы, с которыми проводят эксперименты, имеют одинаковые массы.
- 5) Заряд всех ионов, участвующих в эксперименте одинаков.

**Задание №2**

Используя данные шкалы, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

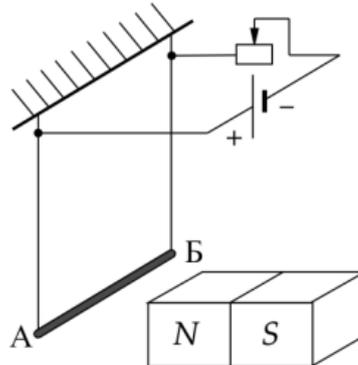


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Электромагнитные волны частотой 3000 кГц принадлежат только радиоизлучению.
- 2) Рентгеновские лучи имеют большую длину волны по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 3) Длины волн видимого света составляют десятые доли микрометра.
- 4) Наибольшую скорость распространения в вакууме имеют гамма-лучи.
- 5) Электромагнитные волны частотой  $10^5$  ГГц могут принадлежать как инфракрасному излучению, так и видимому свету.

**Задание №3**

Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают вправо.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Сопrotивление реостата увеличивается
2)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены влево
3)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается
4)	Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, увеличиваются
5)	Сила тока, протекающего по проводнику АБ, увеличивается

**Задание №4**

На длинный цилиндрический картонный каркас намотали много витков медной изолированной проволоки, после чего концы этой проволоки замкнули накоротко. К торцу получившейся катушки подносят постоянный магнит, приближая его южный полюс к катушке. Что будет происходить в результате этого?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	На катушку будет действовать сила, отталкивающая её от магнита.
2)	На катушку будет действовать сила, притягивающая её к магниту.
3)	На катушку не будет действовать сила со стороны магнита.
4)	Магнитный поток через сечение катушки будет изменяться.
5)	В катушке будет выделяться теплота, согласно закону Джоуля–Ленца.

**Задание №5**

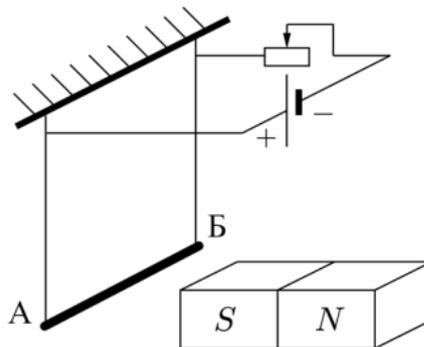
Металлическое кольцо, обладающее электрическим сопротивлением, находится в однородном магнитном поле. Линии индукции этого поля перпендикулярны плоскости кольца, а величина магнитной индукции изменяется по гармоническому закону с частотой  $\omega$ . Индуктивность кольца пренебрежимо мала.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В кольце протекает переменный электрический ток
2)	Сила натяжения проволоки, из которой изготовлено кольцо, изменяется по гармоническому закону с частотой $2\omega$
3)	Амплитуда протекающего в кольце электрического тока не зависит от частоты $\omega$
4)	Амплитуда ЭДС индукции, действующая в кольце, пропорциональна частоте $\omega$
5)	Средняя тепловая мощность, выделяющаяся в кольце, пропорциональна частоте $\omega$

**Задание №6**

Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают вправо.

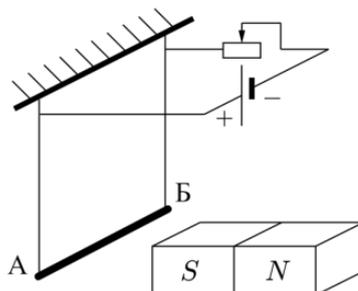


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Сопротивление реостата увеличивается
2)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены влево
3)	Сила тока, протекающего по проводнику АБ, увеличивается
4)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается
5)	Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, уменьшаются

**Задание №7**

Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках к деревянной балке и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится южный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают влево.

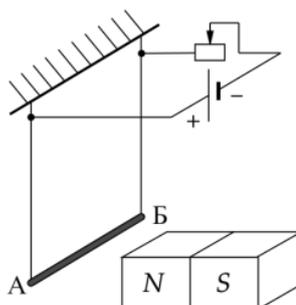


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом вблизи проводника АБ, направлены влево
2)	Сила натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, увеличивается
3)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается
4)	Сопротивление внешней цепи увеличивается
5)	Сила тока, протекающего через проводник АБ, уменьшается

**Задание №8**

Медный стержень АБ подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения – так, как показано на рисунке. Справа вблизи проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают вправо.

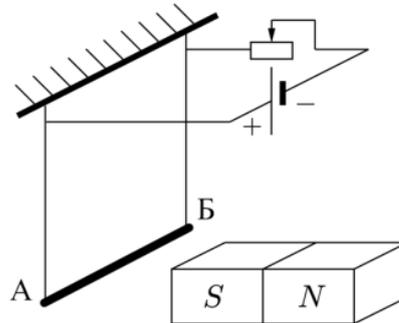


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Сопротивление реостата уменьшается
2)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены влево.
3)	Сила тока, протекающего через стержень АБ, увеличивается
4)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, уменьшается.
5)	Силы натяжения проволочек, на которых подвешен стержень АБ, уменьшаются.

**Задание №9**

Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках к деревянной балке и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится южный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают влево.

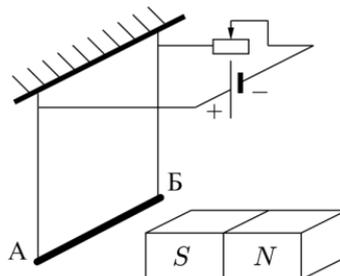


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Сопrotивление во внешней цепи источника увеличивается
2)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом вблизи проводника АБ, направлены влево
3)	Сила тока, протекающего через проводник АБ, увеличивается
4)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается
5)	Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, уменьшаются

**Задание №10**

Нихромовый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках к деревянной балке и подключён к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится южный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают влево.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом вблизи проводника АБ, направлены влево
2)	Сила натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, увеличивается.
3)	Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается
4)	Сопrotивление внешней цепи увеличивается.
5)	Сила тока, протекающего через проводник АБ, увеличивается.

**Задание №11**

На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

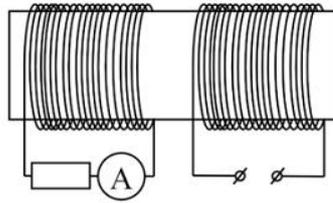


Рис. 1

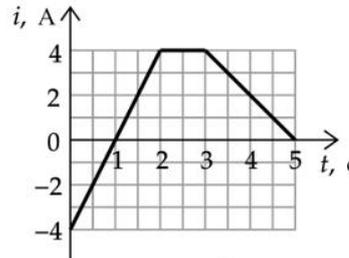


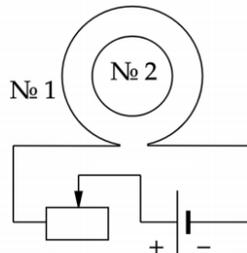
Рис. 2

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В промежутках 0–1 и 1–2 с направления тока в правой катушке различны.
2)	В промежутке времени 2–3 с сила тока в левой катушке отлична от нуля.
3)	Модуль силы тока в левой катушке в промежутке 1–2 с больше, чем в промежутке 3–5 с.
4)	В промежутке 0–2 с модуль магнитной индукции в сердечнике минимален.
5)	В промежутке 1–2 с сила тока в левой катушке равномерно увеличивается.

**Задание №12**

Внутри катушки 1, включенной в цепь последовательно с реостатом, находится катушка 2. Ползунок реостата перемещают *влево*. Выберите из предложенных утверждений все верные:

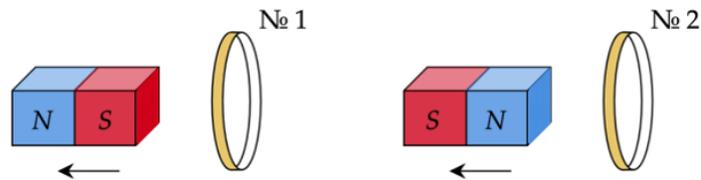


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Сила тока в катушке № 1 увеличивается.
2)	Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
3)	Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
4)	Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.
5)	В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке

**Задание №13**

От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 – северный полюс (см. рисунок).

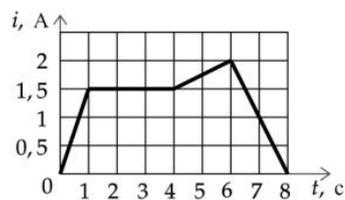
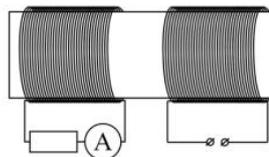


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Кольцо № 2 притягивается к магниту
2)	В кольце № 2 не возникает индукционный ток.
3)	Кольцо № 1 притягивается к магниту.
4)	В кольце № 1 индукционный ток не возникает.
5)	В опыте с кольцом № 1 наблюдается явление электромагнитной индукции.

**Задание №14**

На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В промежутке 0-1 с сила тока в левой катушке равномерно увеличивается.
2)	В промежутке 1-4 с модуль магнитной индукции в сердечнике минимален.
3)	Модуль силы тока в левой катушке в промежутке 4-6 с меньше, чем в промежутке 6-8 с.
4)	В промежутках 0-1 с и 6-8 с направления тока в левой катушке различны.
5)	В промежутке времени 1-4 с сила тока в левой катушке отлична от нуля.

## Задание №15

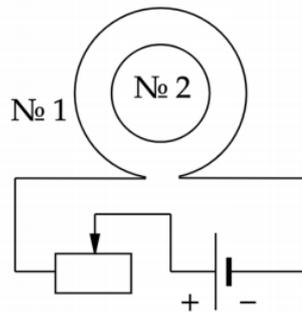
На длинный цилиндрический картонный каркас намотали много витков медной изолированной проволоки, после чего концы этой проволоки замкнули накоротко. К торцу получившейся катушки подносят постоянный магнит, приближая его южный полюс к катушке. Что будет происходить в результате этого?

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | На катушку будет действовать сила, отталкивающая её от магнита.   |
| 2) | На катушку будет действовать сила, притягивающая её к магниту.    |
| 3) | На катушку не будет действовать сила со стороны магнита.          |
| 4) | Магнитный поток через сечение катушки не будет изменяться         |
| 5) | В катушке будет выделяться теплота, согласно закону Джоуля–Ленца. |

## Задание №16

Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующих процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата *вправо*.



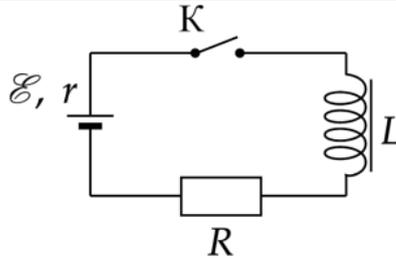
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Магнитный поток, пронизывающий катушку № 2, увеличивается.  |
| 2) | Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен от наблюдателя. |
| 3) | Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, всюду увеличивается.                            |
| 4) | В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.  |
| 5) | Сила тока в катушке № 1 увеличивается.  |

**Задание №17**

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежительно малым внутренним сопротивлением через резистор  $R = 60 \text{ Ом}$  (см. рисунок). В момент  $t = 0$  ключ  $K$  замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью  $0,01 \text{ А}$ , представлены в таблице. Сопротивление провода катушки пренебрежительно мало.

$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30

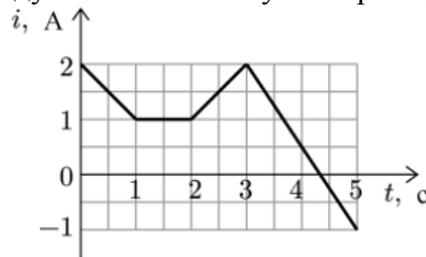
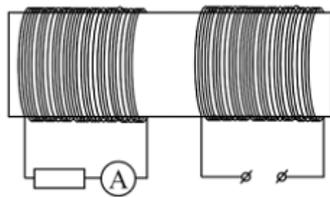


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Энергия катушки максимальна в момент времени  $t = 0 \text{ с}$ .
- 2) Напряжение на катушке максимально в момент времени  $t = 0 \text{ с}$ .
- 3) Напряжение на резисторе в момент времени  $t = 2,0 \text{ с}$  равно  $2,6 \text{ В}$ .
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции в момент времени  $t = 1,5 \text{ с}$  равен  $4,2 \text{ В}$ .
- 5) ЭДС источника равна  $15 \text{ В}$ .

**Задание №18**

На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведенному графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения. Индуктивностью катушек пренебречь.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) В промежутке между 1 с и 2 с показания амперметра были равны 0.
- 2) В промежутках 0-1 с и 2-3 с направления тока в левой катушке были одинаковы.
- 3) В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.
- 4) Все время измерений сила тока через амперметр была отлична от 0.
- 5) В промежутках 0-1 с и 2-3 с сила тока в левой катушке была одинаковой.

**Задание №19**

По гладким параллельным рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник. Контур находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  (см. рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике б.

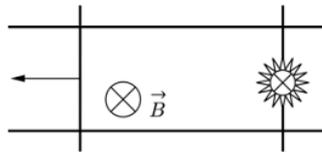


Рис. а

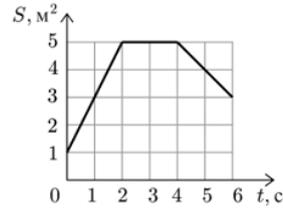


Рис. б

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | В момент времени $t = 1$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена вправо.      |
| 2) | Сила, прикладываемая к проводнику для его перемещения, в первые 2 секунды минимальна.     |
| 3) | В интервале времени от 2 до 4 с индукционный ток, протекающий через лампочку, равен нулю. |
| 4) | В течение первых 6 секунд индукционный ток течёт через лампочку непрерывно.               |
| 5) | Индукционный ток течёт в контуре всё время в одном направлении.                           |

**Задание №20**

По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник, прикладывая к нему горизонтальную силу  $F$ . Контур находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  (см. рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике б.

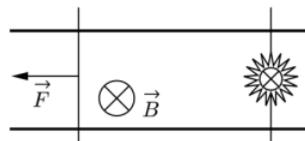


Рис. а

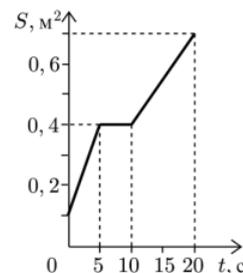


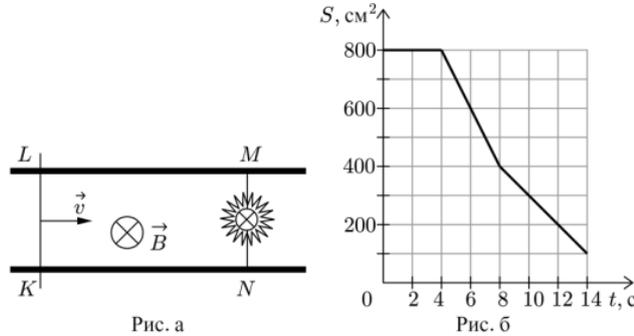
Рис. б

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Ток течёт через лампочку непрерывно в течение первых 8 секунд.            |
| 2) | В интервале времени от 12 с до 18 с через лампочку течёт ток.             |
| 3) | Поскольку рельсы гладкие, при равномерном движении проводника $F = 0$ .   |
| 4) | Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 10 с до 20 с. |
| 5) | Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 0 с до 5 с.   |

**Задание №21**

По гладким параллельным горизонтальным проводящим рельсам, замкнутым на лампочку накаливания, перемещают лёгкий тонкий проводник. Образовавшийся контур KLMN находится в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  (рис. а). При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на графике (рис. б).

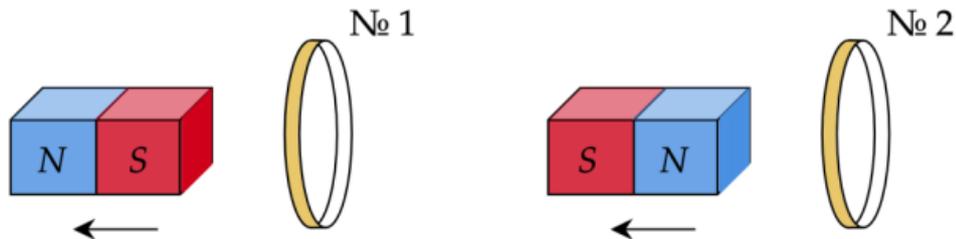


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В течение первых 6 с индукционный ток течёт через лампочку непрерывно.
2)	В интервале времени от 0 до 4 с лампочка горит наиболее ярко
3)	В момент времени $t = 2$ с сила Ампера, действующая на проводник, направлена влево.
4)	Максимальная ЭДС наводится в контуре в интервале времени от 4 до 8 с.
5)	Индукционный ток в интервале времени от 6 до 12 с течёт в одном направлении.

**Задание №22**

От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 – северный полюс такого же магнита (см. рисунок).

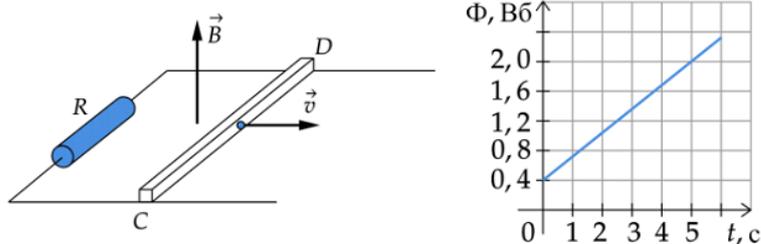


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В кольце №1 индукционный ток не возникает.
2)	В кольце №2 возникает индукционный ток.
3)	Кольцо №1 притягивается к магниту.
4)	Кольцо №2 не взаимодействует с магнитом.
5)	В кольце №2 возникает ЭДС электромагнитной индукции.

**Задание №23**

Медная перемычка в момент времени  $t_0 = 0$  с начинает двигаться со скоростью 2 м/с по параллельным горизонтальным проводящим рельсам, к концам которых подсоединён резистор сопротивлением 10 Ом (см. рис.). Вся система находится в вертикальном однородном магнитном поле. Сопротивление перемычки и рельсов пренебрежимо мало, перемычка всё время расположена перпендикулярно рельсам. Поток  $\Phi$  вектора магнитной индукции через контур, образованный перемычкой, рельсами и резистором, изменяется с течением времени  $t$  так, как показано на графике.

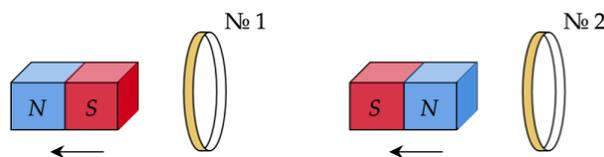


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	К моменту времени $t = 5$ с изменение магнитного потока через контур равно 1,6 Вб.
2)	Модуль ЭДС индукции, возникающей в контуре, равен 0,32 В.
3)	Индукционный ток в перемычке течёт в направлении от точки С к точке D.
4)	Сила индукционного тока, текущего в перемычке, равна 32 мА.
5)	Для поддержания движения перемычки к ней прикладывают силу, проекция которой на направление рельсов равна 0,2 мН.

**Задание №24**

От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 – северный полюс такого же магнита (см. рисунок).

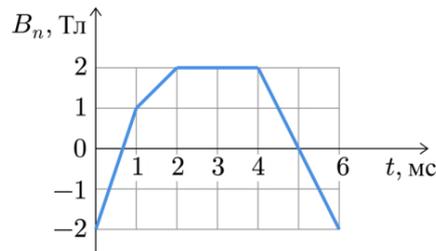


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В кольце №2 возникает индукционный ток
2)	В кольце №1 возникает индукционный ток
3)	Кольцо №2 отталкивается от магнита
4)	Кольцо №1 не взаимодействует с магнитом
5)	В результате движения магнита вблизи кольца №1 возникает явления электромагнитной индукции

**Задание №25**

Проволочная рамка площадью  $60 \text{ см}^2$  помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции  $B$ . Проекция  $B_n$  индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени  $t$  согласно графику на рисунке.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, максимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
2)	Магнитный поток через рамку в интервале времени от 2 до 4 мс равен 12 мВб.
3)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, в интервале времени от 4 до 6 мс равен 6 В.
4)	Модуль скорости изменения магнитного потока через рамку минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
5)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, равен нулю в интервале времени от 2 до 4 мс.

**Задание №26**

По гладким параллельным проводящим рельсам, замкнутым на резистор, перемещают лёгкий тонкий проводник. Рельсы, резистор и проводник образуют контур, который находится в однородном магнитном поле, как показано на рис. а. При движении проводника площадь контура изменяется так, как указано на рис. б.

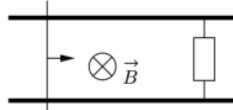


Рис. а

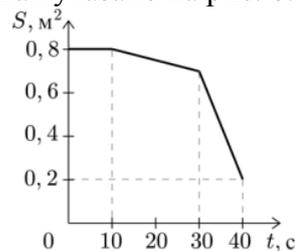


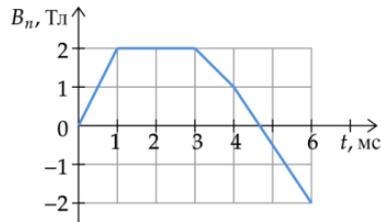
Рис. б

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Поскольку рельсы гладкие, для перемещения проводника в любой момент времени силу прикладывать не надо.
2)	Максимальная ЭДС в контуре наблюдается в интервале от 30 до 40 с.
3)	Сила, прикладываемая к проводнику для его перемещения, максимальна в интервале времени от 30 до 40 с.
4)	В течение первых 10 с ток через резистор не протекает.
5)	В интервале времени от 0 до 25 с через резистор всё время течёт ток.

**Задание №27**

Проволочная рамка площадью  $30 \text{ см}^2$  помещена в однородное магнитное поле. Проекция  $B_n$  индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени  $t$  согласно графику на рисунке.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Магнитный поток через рамку в интервале времени от 1 до 3 мс равен 2 мВб
2)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке в интервале времени от 3 до 4 мс равен 3 В
3)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
4)	Скорость изменения магнитного потока через рамку максимальна в интервале времени от 0 до 1 мс
5)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции в рамке максимален в интервале времени от 4 до 6 мс

**Задание №28**

На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

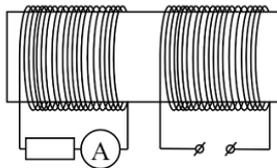


Рис. 1

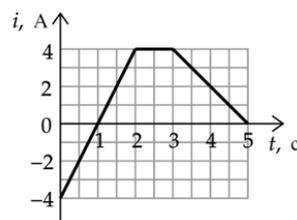


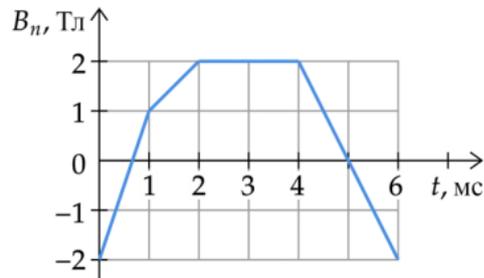
Рис. 2

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В промежутке 0-1 с модуль индукции магнитного поля в сердечнике отличен от нуля.
2)	В промежутке 3-5 с сила тока в левой катушке постоянна.
3)	В промежутке времени 2-3 сила тока в левой катушке увеличивается.
4)	Модули силы тока в левой катушке в промежутках 1-2 с и 3-5 с одинаковы.
5)	В промежутках 0-1 с и 1-2 с направления тока в левой катушке одинаковы.

**Задание №29**

Проволочная рамка площадью  $60 \text{ см}^2$  помещена в однородное магнитное поле так, что плоскость рамки перпендикулярна вектору индукции  $\mathbf{B}$ . Проекция  $B_n$  индукции магнитного поля на нормаль к плоскости рамки изменяется во времени  $t$  согласно графику на рисунке.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, максимален в интервале времени от 1 до 2 мс.
2)	Магнитный поток через рамку в интервале времени от 2 до 4 оставался равен 12 мВб.
3)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, минимален в интервале времени от 0 до 1 мс.
4)	Модуль ЭДС электромагнитной индукции, возникающей в рамке, в интервале времени от 4 до 6 мс равен 24 В.
5)	Модуль скорости изменения магнитного потока через рамку максимален в интервале времени от 0 до 1 мс.

**Задание №30**

В колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд в зависимости от времени

$t, \text{мкс}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, \text{нКл}$	4	2	0	-2	-4	-2	0	2	4	2

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Период колебаний равен $4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ .
2)	В момент $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия катушки максимальна
3)	В момент $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия конденсатора минимальна.
4)	В момент $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре равна 0.
5)	Частота колебаний равна 125 кГц.

**Задание №31**

В колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд в зависимости от времени

$t, \text{мкс}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, \text{нКл}$	4	2	0	-2	-4	-2	0	2	4	2

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Период колебаний равен $8 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ .                                  |
| 2) | В момент $t = 2 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ энергия катушки минимальна                   |
| 3) | В момент $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре будет минимальна.        |
| 4) | В момент $t = 4 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ сила тока в контуре равна будет максимальна. |
| 5) | Частота колебаний равна 250 кГц.  |

**Задание №32**

В идеальном колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности и конденсатора, происходят свободные незатухающие электромагнитные колебания. Из приведённого ниже списка выберите все величины, которые остаются постоянными при этих колебаниях.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | период колебаний силы тока в контуре      |
| 2) | заряд конденсатора                        |
| 3) | фаза колебаний напряжения на конденсаторе |
| 4) | амплитуда колебаний силы тока в катушке   |
| 5) | энергия магнитного поля катушки           |

**Задание №33**

В колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялась сила тока в контуре в зависимости от времени

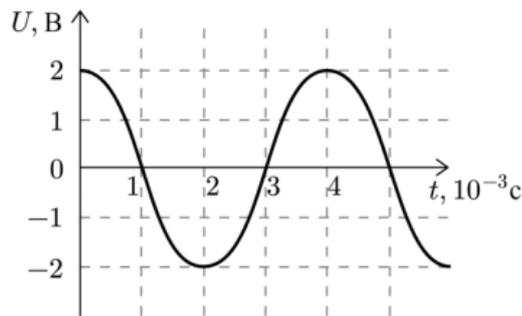
$t, \text{мкс}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$I, \text{А}$	0,0	2,2	3,0	2,2	0,0	-2,2	-3,0	-2,2	0,0	2,2

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |  |
|----|--|
| 1) | В момент $t = 1 \text{ мкс}$ напряжение на конденсаторе минимально         |
| 2) | Период колебаний энергии магнитного поля катушки равен $t = 4 \text{ мкс}$ |
| 3) | Частота электромагнитных колебаний равна 25 кГц                            |
| 4) | В момент $t = 2 \text{ мкс}$ заряд конденсатора минимален                  |
| 5) | В момент $t = 6 \text{ мкс}$ энергия магнитного поля катушки максимальна.  |

**Задание №34**

Напряжение между обкладками конденсатора в колебательном контуре меняется с течением времени согласно графику на рисунке. Какие верные выводы можно сделать по результатам этого опыта?

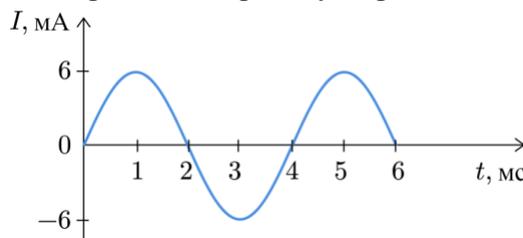


Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	В промежутке от $3 \cdot 10^{-3}$ с до $4 \cdot 10^{-3}$ с энергия магнитного поля катушки увеличивается до максимального значения.
2)	Период изменения энергии электрического поля конденсатора равен $2 \cdot 10^{-3}$ с.
3)	В момент времени $3 \cdot 10^{-3}$ с заряд конденсатора равен 0.
4)	В промежутке от $2 \cdot 10^{-3}$ с до $3 \cdot 10^{-3}$ с энергия электрического поля конденсатора преобразуется в энергию магнитного поля катушки.
5)	Сила тока через катушку контура не зависит от времени.

**Задание №35**

На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,3 Гн. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



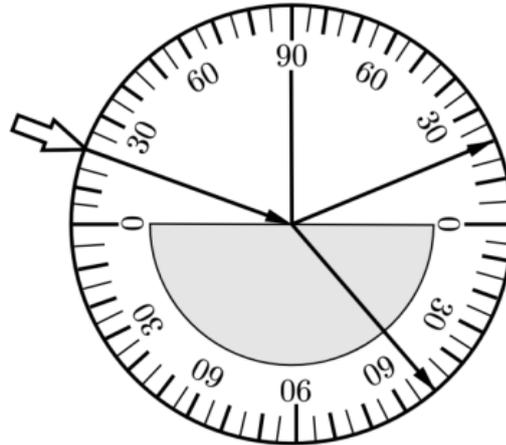
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 21,6 мкДж
2)	В момент времени 3 мс заряд конденсатора равен нулю
3)	Период электромагнитных колебаний в контуре равен 4 мс
4)	За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 2 раза
5)	В момент времени 2 мс энергия электрического поля конденсатора достигает своего минимума

## Задание №36

Школьник, изучая законы геометрической оптики, провёл опыт по преломлению света (см. рисунок). Для этого он направил узкий пучок света на стеклянную пластину. Пользуясь приведённой таблицей, выберите из приведённого ниже списка все правильные утверждения.

угол $\alpha$	$20^\circ$	$40^\circ$	$50^\circ$	$70^\circ$
$\sin \alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	При любых углах падения угол преломления не превзойдет $45^\circ$ .
2)	Показатель преломления стекла примерно равен 1,88.
3)	Угол падения равен $20^\circ$ .
4)	Угол отражения равен $20^\circ$ .
5)	Угол преломления равен $40^\circ$ .

**Задание №37**

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии  $a = 2,5F$  от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось  $Ox$  совпадает с главной оптической осью линзы. Выберите все верные утверждения.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.
2)	Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным $3,5F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.
3)	Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b > a$ от неё.
4)	Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния $a$ от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы не изменится.
5)	Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол $\alpha$ , то изображение точечного источника света повернется относительно оси $Ox$ на угол $2\alpha$ .

**Задание №38**

Точечный источник света находится в ёмкости с жидкостью и опускается вертикально вниз от поверхности жидкости. При этом на поверхности жидкости возникает пятно, в пределах которого лучи света от источника выходят из жидкости в воздух. Глубина погружения источника (расстояние от поверхности жидкости до источника света), измеренная через равные промежутки времени, а также соответствующий радиус светлого пятна представлены в таблице. Погрешность измерения глубины погружения и радиуса пятна составила 1 см.

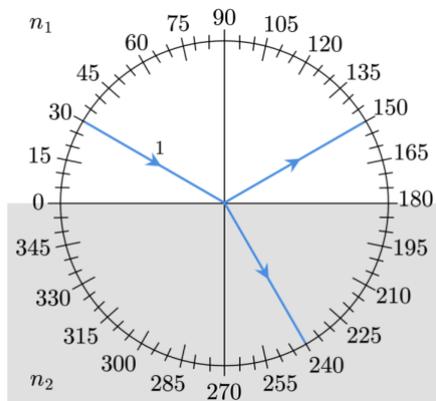
<b>Глубина погружения, см</b>	10	20	30	40	50	60	70
<b>Радиус пятна, см</b>	12	24	36	48	60	72	84

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1)	Образование упомянутого пятна на поверхности обусловлено дисперсией света в жидкости.
2)	Предельный угол полного внутреннего отражения меньше $45^\circ$ .
3)	Показатель преломления жидкости меньше 1,5.
4)	Образование пятна на поверхности обусловлено явлением полного внутреннего отражения.
5)	Граница пятна движется с ускорением.

**Задание №39**

На рисунке изображён ход светового луча 1, падающего из среды с показателем преломления  $n_1$  на плоскую поверхность среды с показателем преломления  $n_2$ . На рисунке также показаны отражённый и преломлённый лучи.



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |   |
|----|---|
| 1) | Угол падения луча на границу раздела сред равен $60^\circ$ .                              |
| 2) | Угол отражения луча равен $120^\circ$ .   |
| 3) | Угол преломления луча равен $30^\circ$ .  |
| 4) | Показатель преломления среды 1 больше показателя преломления среды 2.                     |
| 5) | Скорость распространения света в среде 1 больше скорости распространения света в среде 2. |

**Задание №40**

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии  $a = 2,5F$  от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось  $Ox$  совпадает с главной оптической осью линзы. Выберите все верные утверждения.

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- |    |  |
|----|--|
| 1) | Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.   |
| 2) | Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё. |
| 3) | Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным $3,5F$ , то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.           |
| 4) | Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния $a$ от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы увеличится.  |
| 5) | Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол $\alpha$ , то изображение точечного источника света также повернется относительно оси $Ox$ на угол $\alpha$ .   |