
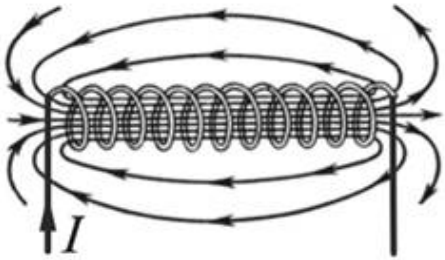





Институт _____ Группа _____

ФИО _____

МОДУЛЬ: ФИЗИКА (ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ + КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (МОДУЛЬ 5 И 6))

№	Ответ	Вопрос	Базовый билет	Настро
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Верные утверждения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) магнитные свойства постоянных магнитов обусловлены существующими в них микротоками, которые связаны с движением электронов в атомах 2) магнитное поле действует только на движущиеся в этом поле заряды 3) постоянное магнитное поле действует на неподвижные заряды 4) магнитные поля не возникают вокруг свободных электронных пучков 		
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Верные описания картины силовых линий поля соленоидальной катушки</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1) силовые линии магнитного поля охватывают проводники с током 2) магнитное поле вне длинной катушки с током (соленоида) подобно магнитному полю полосового магнита 3) вблизи проводника линии магнитной индукции (силовые линии) лежат в плоскостях, параллельных проводнику 4) ток обтекает виток на конце соленоида, соответствующем северному полюсу полосового магнита, по часовой стрелке 		
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>Выражения, определяющие индукцию магнитного поля B.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\frac{dF_{\max}}{Idl}$ 2) $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 3) $\frac{M_{\max}}{P_m}$ 4) $L \frac{dI}{dt}$ 		
4	<input type="checkbox"/>	<p>Верная характеристика величины dB, определяемой законом Био- Савара- Лапласа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) индукция магнитного поля, созданного элементом тока Idl проводника произвольной формы, в некоторой точке (в вакууме) на расстоянии r от этого элемента 2) индукция магнитного поля, созданного проводником произвольной формы с током, в точке (в вакууме) на расстоянии r от проводника, соизмеримом с размерами проводника 3) изменение величины индукции магнитного поля, созданного элементом тока Idl проводника произвольной формы, в некоторой точке (в вакууме) на расстоянии r от проводника, при изменении этого расстояния на величину dr 4) изменение величины индукции магнитного поля, созданного отрезком прямолинейного проводника с током, в некоторой точке (в вакууме) на расстоянии r от проводника, при изменении этого расстояния на величину dr 		

Последовательность действий при определении индукции магнитного поля, создаваемого проводником произвольной формы с током

- 1) разбивают проводник на участки, применяют закон Био-Савара- Лапласа и принцип суперпозиции полей, проводя алгебраическое суммирование
- 2) разбивают проводник на бесконечно малые участки, применяют закон Био-Савара- Лапласа и принцип суперпозиции полей, проводя векторное суммирование геометрическим построением
- 3) разбивают проводник на бесконечно малые участки, применяют закон Био-Савара- Лапласа и принцип суперпозиции полей, проводя векторное суммирование путём интегрирования, используют суммирование проекций векторов индукции магнитных полей, создаваемых элементами тока
- 4) разбивают проводник на участки, применяют закон Био-Савара- Лапласа, записанный для отрезка проводника с током, а затем проводят суммирование с учётом направлений векторов индукции магнитных полей, создаваемых элементами тока

5



Уравнение, соответствующее обобщённому закону полного тока

$$1) \oint_L (\vec{H} d\vec{l}) = \mu_0 \left(\sum_{i=1}^n I_{i\text{пр}} + I_{\text{см}} \right)$$

$$3) \oint_L (\vec{H} d\vec{l}) = \sum_{i=1}^n I_{i\text{пр}} + I_{\text{см}}$$

$$2) \oint_L (\vec{H} d\vec{l}) = \frac{4\pi}{c} \left(\sum_{i=1}^n I_{i\text{пр}} + I_{\text{см}} \right)$$

$$4) \oint_L (\vec{H} d\vec{l}) = \frac{1}{\mu_0} \left(\sum_{i=1}^n I_{i\text{пр}} + I_{\text{см}} \right)$$

6



Выражение соответствует

$$\text{rot} \vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = \mu_0 \vec{j}$$

7



- 1) теореме о циркуляции вектора индукции в дифференциальной форме
- 2) теореме о циркуляции вектора индукции в интегральной форме
- 3) теореме Гаусса для вектора индукции в дифференциальной форме
- 4) теореме Гаусса для вектора индукции в интегральной форме

Максимальная сила Ампера зависит от

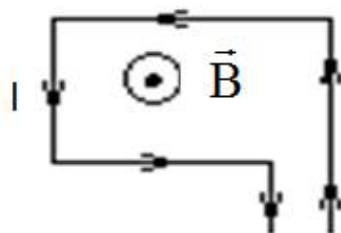
- 1) длины проводника
- 2) тока в проводнике
- 3) угла между направлением тока и направлением вектора индукции магнитного тока
- 4) величины индукции
- 5) величины напряжённости
- 6) площади поперечного сечения проводника

8



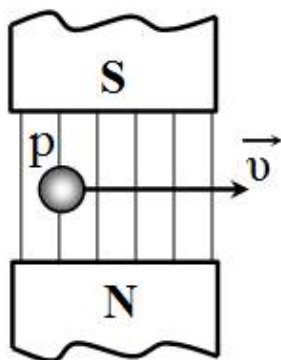
Рамка с током I расположена так, что её плоскость перпендикулярна направлению вектора магнитной индукции \vec{B} однородного поля. Тогда силы Ампера, действуя на стороны рамки,

9



- 1) сжимают рамку
- 2) растягивают рамку
- 3) поворачивают рамку
- 4) заставляют её двигаться поступательно

Протон p , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость \vec{v} , (см. рисунок). Тогда, действующая на него сила Лоренца \vec{F} направлена



10

- 1) к нам
- 2) от нас
- 3) горизонтально влево
- 4) вертикально вверх



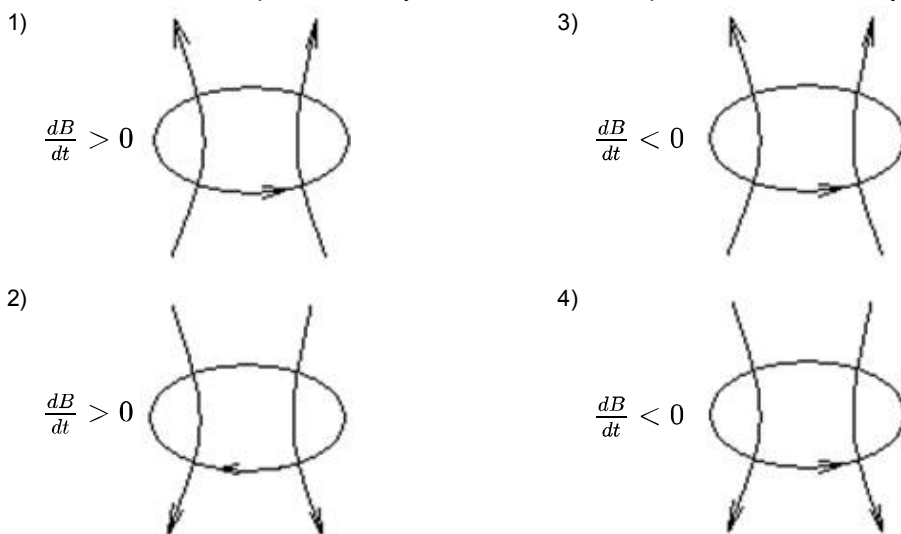
Явление, называемое эффектом Холла

- 1) возникновение разности потенциалов $\Delta\varphi$ в месте контакта двух разнородных металлов
- 2) возникновение $\Delta\varphi$ в замкнутом контуре из двух разнородных проводников при создании разности температур в месте спая этих проводников
- 3) возникновение $\Delta\varphi$ на концах проводника, движущегося в магнитном поле перпендикулярно силовым линиям поля
- 4) возникновение $\Delta\varphi$ в проводнике с током I , помещённом в магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны вектору плотности тока

11



Рисунок, на котором помимо направления силовых линий магнитного поля верно указано направление индукционного тока в витке при соответствующем изменении во времени магнитной индукции



12



Верные объяснения явления возникновения э.д.с. индукции

- 1) переменное магнитное поле возбуждает в неподвижных замкнутых проводниках вихревое электрическое поле, циркуляция вектора напряжённости которого вдоль замкнутого контура отлична от нуля
- 2) используя силу Лоренца, можно объяснить возникновение эдс индукции (или разности потенциалов) в проводниках, движущихся в магнитном поле
- 3) используя силу Лоренца, можно объяснить возникновение эдс индукции (или разности потенциалов) в неподвижных проводниках, находящихся в магнитном поле
- 4) магнитное поле возбуждает в неподвижных замкнутых проводниках электрическое поле, циркуляция вектора напряжённости которого вдоль замкнутого контура равна нулю

13



В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ расположен проволочный виток так, что его плоскость перпендикулярна магнитному полю. Площадь, охватываемая контуром витка, равна 100 см^2 . Виток замкнут на гальванометр. При повороте витка на 90° через гальванометр проходит заряд, равный 10^{-3} Кл . Сопротивление витка (в СИ) равно ___ Ом.

14



15

Величина ЭДС самоиндукции ε_c , возникающей в замкнутом контуре, определяется формулой

1) $\varepsilon_c = \frac{1}{L^2} \frac{dI}{dt}$

3) $\varepsilon_c = -L \frac{dI}{dt}$

2) $\varepsilon_c = -\frac{1}{L} \frac{dI}{dt}$

4) $\varepsilon_c = L^2 \frac{dI}{dt}$

16

Намагниченность вещества \vec{J} связана с напряженностью поля \vec{H} в каждой точке магнетика соотношением $\vec{J} = \chi \vec{H}$, где χ - это

1) относительная магнитная проницаемость

3) магнитная молярная восприимчивость

2) магнитная восприимчивость магнетика

4) гиромангнитное соотношение

17

Введение однородного магнетика с проницаемостью μ в магнитное поле ...

1) изменяет индукцию поля в μ раз3) изменяет напряжённость поля в μ раз

2) не изменяет напряжённость поля

4) не изменяет индукцию поля

18

Если \vec{P}_m - магнитный момент, вызванный движением электрона по орбите, а \vec{L} - момент импульса электрона относительно ядра атома, тогда их соотношение определяется формулой _____ (в Си) и эти векторы направлены _____ относительно друг друга.

1) $\frac{|\vec{P}_m|}{|\vec{L}|} = 2e/m$, в одну сторону

3) $\frac{|\vec{P}_m|}{|\vec{L}|} = e/2m$, в одну сторону

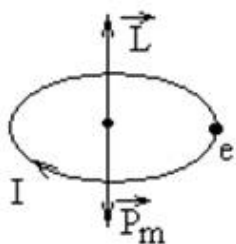
2) $\frac{|\vec{P}_m|}{|\vec{L}|} = e/m$, в противоположные стороны

4) $\frac{|\vec{P}_m|}{|\vec{L}|} = e/2m$, в противоположные стороны

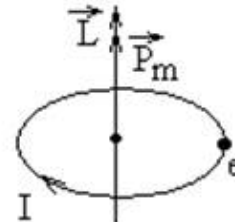


Рисунок, на котором правильно указано направление вектора магнитного момента \vec{P}_m электрона в атоме

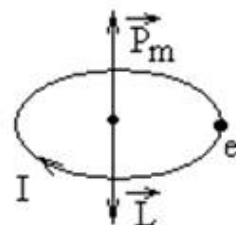
1)



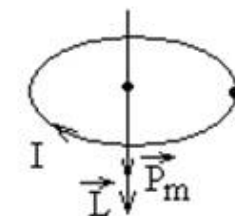
3)

19

2)



4)

20

Применяемые для изготовления постоянных магнитов магнито – жёсткие материалы должны обладать

1) большой коэрцитивной силой

3) не очень высоким значением остаточной индукции

2) большой остаточной индукцией

4) большой магнитострикцией

21

Формулы, выражающие плотность тока смещения.

1) $\vec{j} = \frac{dI}{dt}$

3) $\vec{j} = \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} + \frac{\partial \vec{P}_e}{\partial t}$

2) $\vec{j} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

4) $j = \frac{dI}{dS} + \frac{\partial D}{\partial t}$



Сопоставьте уравнения Максвелла в интегральной форме к уравнениям Максвелла в дифференциальной форме.

Уравнения Максвелла в интегральной форме

Уравнения Максвелла в дифференциальной форме

22	А	Б	В	Г

- А) $\oint_l H_l dl = I_{np} + I_{cm}$
- Б) $\oint_l E_l dl = -\frac{d\Phi}{dt}$
- В) $\oint_S D_n dS = q$
- Г) $\oint_S B_n dS = 0$

- 1) $div \vec{D} = \rho$
- 2) $rot \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$
- 3) $div \vec{B} = 0$
- 4) $rot \vec{H} = \vec{j}_{np} + \frac{d\vec{D}}{dt}$



Дифференциальное уравнение, описывающее незатухающие гармонические колебания $x(t)$ пружинного маятника массой m и жесткостью k абсолютно упругой пружины.

- 1) $\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\frac{m}{k}\right)x = 0$
- 2) $\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\frac{k}{m}\right)x = 0$
- 3) $\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\sqrt{\frac{m}{k}}\right)x = 0$
- 4) $\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\sqrt{\frac{k}{m}}\right)x = 0$



В идеальном колебательном контуре амплитуда колебаний силы тока в катушке индуктивности $I_0 = 5$ мА, а амплитуда напряжения на конденсаторе $U_0 = 2$ В. В момент времени t сила тока в катушке $I = 3$ мА, тогда напряжение на конденсаторе в этот момент равно _____ (в Си).

- 1) 1,6
- 2) 1,8
- 3) 2,4
- 4) 2,6

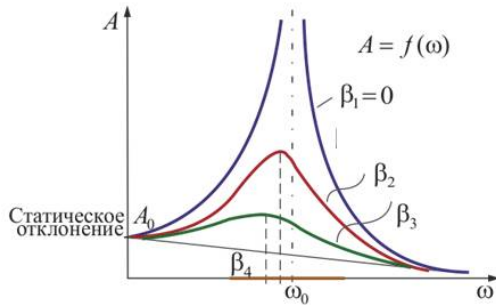


Соотношение, определяющее логарифмический декремент затухания κ , если $A(t)$ и $A(t + \tau)$ – амплитуды двух последовательных затухающих колебаний, соответствующих моментам времени, отличающимся на период

- 1) $\frac{A(t)}{A(t+T)}$
- 2) $\ln \left[\frac{A^2(t)}{A^2(t+T)} \right]$
- 3) $\ln \left[\frac{A(t)}{A(t+T)} \right]$
- 4) $\ln \left[\frac{A(t+T)}{A(t)} \right]$



На рисунке приведены зависимости амплитуды A установившихся вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы ω (резонансные кривые) при различных значениях коэффициента затухания β . Верное соотношение



- 1) $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3$
- 2) $\beta_1 < \beta_2 < \beta_3$
- 3) $\beta_1 < \beta_2 = \beta_3$
- 4) $\beta_1 < \beta_3 < \beta_2$



Закон Ома для переменного тока имеет вид

- 1) $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$
- 2) $I = \frac{U}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$
- 3) $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 - (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$
- 4) $I = \frac{U}{R^2 - (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$



В линейной однородной, изотропной, непоглощающей среде волны описываются дифференциальным уравнением в частных производных, которое называется волновым уравнением и имеет вид:

- 1) $\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$
- 2) $\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial z^2} = v^2 \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$
- 3) $\frac{\partial s}{\partial x} + \frac{\partial s}{\partial y} + \frac{\partial s}{\partial z} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial s}{\partial t}$
- 4) $\frac{1}{v^2} \left(\frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 s}{\partial z^2} \right) = \frac{\partial^2 s}{\partial t^2}$



29

Свойство электромагнитных волн, используемое в радиолокации

- | | |
|----------------|--------------|
| 1) преломление | 3) отражение |
| 2) поглощение | 4) рассеяние |



30

Уравнения плоской монохроматической электромагнитной волны, распространяющейся в направлении оси x , в нейтральной ($\rho = 0$) непроводящей ($j = 0$) среде с постоянной диэлектрической ϵ и магнитной μ проницаемостями.

- 1) $\vec{E} = \vec{E}_m \cos(\omega t - kx)$, $\vec{H} = \vec{H}_m \cos(\omega t - kx)$
- 2) $\vec{E} = \vec{E}_m \cos \omega(t - kx)$, $\vec{H} = \vec{H}_m \cos \omega(t - kx)$
- 3) $E_x = E_m \cos(\omega t - kx)$, $H_x = H_m \cos(\omega t - kx)$
- 4) $E_z = E_m \cos \omega(t - kx)$, $H_y = H_m \cos \omega(t - kx)$



© Томский политехничес

Личная подпись

_____ / _____ /

(Расшифровка подписи)

« _____ » _____ 2017

(Дата)