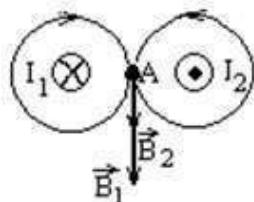
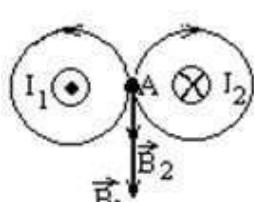
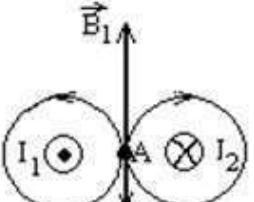
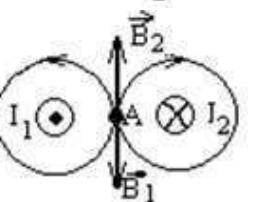
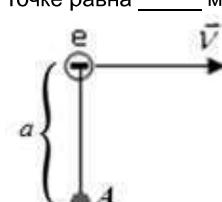
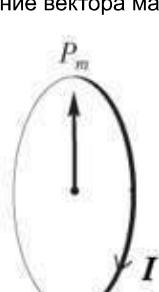
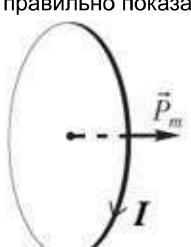
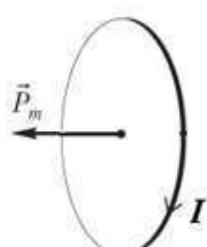


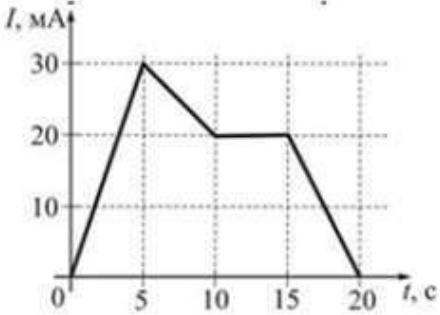
# Спецификация

#	Название модуля	Заданий
1	РТ4 Физика Электромагнетизм. Электромагнитные колебания	
1.1	5.1.1.1. Определяет основные свойства магнитного поля, картины силовых линий и направление вектора индукции магнитного поля кругового витка, прямолинейного проводника и длинного соленоида при прохождении тока.	1
1.2	5.2.1.1. Рассчитывает индукцию магнитного поля равномерно движущегося заряда, проводника с током правильной и произвольной формы, применяя принцип суперпозиции полей.	1
1.3	5.3.1.1. Определяет направление силы Ампера, магнитного и вращательного моментов контура с током	1
1.4	5.3.2.1. Рассчитывает силу Ампера, магнитный момент контура с током, а также вращательный момент, действующий на виток и на многовитковую рамку с током, помещенные в магнитное поле.	1
1.5	5.3.3.1. Рассчитывает работу, совершающую при повороте и перемещении контуров и проводников с током в магнитном поле.	1
1.6	5.4.1.1. Определяет направление силы Лоренца, траектории движения в магнитном и электрическом полях, характеристики эффекта Холла.	1
1.7	5.4.2.1. Рассчитывает силу Лоренца и характеристики движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	1
1.8	5.5.1.1. Определяет поток вектора индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, токи Фуко и скин-эффект.	1
1.9	5.5.2.1. Рассчитывает ЭДС индукции, возникающей в замкнутом контуре и в движущемся прямолинейном проводнике.	1
1.10	5.6.1.1. Определяет магнитный поток, явление самоиндукции и взаимоиндукции, потокосцепление с витками катушки и э.д.с. самоиндукции.	1
1.11	5.6.2.1. Рассчитывает энергию и объёмную плотность энергии магнитного поля длинного соленоида.	1
1.12	5.7.1.1. Определяет направление и величину орбитальных магнитных и механических моментов электрона в атоме, гиromагнитное отношение орбитальных и спиновых моментов.	1
1.13	5.7.2.1. Определяет виды магнетиков, их характеристики и свойства. 5.7.2.2. Определяет магнитную проницаемость, восприимчивость, намагниченность магнетика и связь намагниченности с напряженностью и магнитной индукцией.	1
1.14	5.7.3.1. Рассчитывает индукцию и напряженность магнитного поля в вакууме и в магнетиках с помощью закона полного тока.	1
1.15	5.8.1.1. Определяет основные и дополнительные уравнения Максвелла (в интегральной и дифференциальной формах) и их физическое содержание.	1
1.16	5.8.2.1. Определяет ток смещения и плотность тока смещения.	1
1.17	6.1.1.1. Определяет дифференциальные уравнения для случаев свободных, затухающих и вынужденных электромагнитных колебаний и решения этих уравнений в стандартном виде.	1
1.18	6.1.2.1. Рассчитывает параметры электромагнитных колебаний в колебательном контуре (частоту, период колебаний, длину волны, заряд на обкладках конденсатора, силу тока и полную энергию).	1
1.19	6.1.3.1. Определяет параметры затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре (частоту, период колебаний, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность).	1
1.20	6.1.4.1. Определяет условия возникновения вынужденных колебаний и их характеристики (амплитуду вынуждающей силы, фазовый сдвиг, время установления колебаний, условие резонанса, резонансную частоту и амплитуду колебаний при резонансе).	1
Итого		20

МОДУЛЬ: РТ4 ФИЗИКА ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

№	Ответ	Вопрос
1	1	<p>Магнитное поле создается двумя длинными параллельными проводниками, находящимся на некотором расстоянии друг от друга. По проводникам текут токи <math>I_1</math> и <math>I_2</math> в противоположных направлениях.</p> <p>Направление векторов магнитных индукций <math>\vec{B}_1</math> и <math>\vec{B}_2</math> правильно указано на рисунке</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p>
2	48	<p>Электрон движется прямолинейно и равномерно со скоростью 300 км/с. Точка <math>A</math> находится на расстоянии <math>a = 10</math> нм от мгновенного положения электрона. Тогда индукция магнитного поля в этой точке равна ____ мкТл.</p> <p></p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>
3	3	<p>Направление вектора магнитного момента контура с током правильно показано на рисунке</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p>
4	0,2	<p>Магнитный момент тонкого кругового контура с током <math>p_m = 1 \text{ A} \cdot \text{м}^2</math>. Радиус контура <math>R = 10</math> см.</p> <p>Контур расположен в вакууме. Модуль вектора магнитной индукции в центре контура равен ____ мТл.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>

Nº	Ответ	Вопрос																				
5	126	<p>Круговой контур радиусом 20 мм помещен в однородное магнитное поле, индукция которого равна 50 мТл, так, что плоскость контура перпендикулярна к силовым линиям поля. В контуре поддерживается постоянный ток силой 2 А. Чтобы повернуть контур на угол <math>\varphi = \pi/2</math> вокруг оси, совпадающей с диаметром контура, необходимо совершить работу _____ мкДж.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>																				
6	3	<p>Электрон влетел в магнитное поле постоянного магнита. Направление вектора скорости электрона показано на рисунке. Сила Лоренца <math>\vec{F}</math>, действующая на электрон, направлена по вектору</p> <p>1) 4 2) 2 3) 1 4) 3</p>																				
7	1	<p>Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле под углом <math>45^\circ</math> к линиям индукции и движется по спирали. Если частица смещается за один оборот вдоль линий индукции магнитного поля на 6, 28 см, то радиус спирали равен _____ см.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>																				
8	<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td></tr> </table>	A	Б	В	Г	4	1	2	5	<p>В постоянном вертикальном однородном магнитном поле находится контур, площадью <math>S</math>. В начальный момент времени плоскость контура составляет угол <math>\beta_1 = 30^\circ</math> с направлением вектора магнитной индукции <math>\vec{B}</math>.</p> <p>Установите соответствие между увеличением угла между плоскостью контура и вектором <math>\vec{B}</math> на угол <math>\Delta\beta</math>, при повороте контура за время <math>t</math>, и математическим выражением, определяющим среднее значения ЭДС индукции, возникающей в контуре при этом повороте.</p> <table> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><u>Увеличение угла на <math>\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1</math></u></th> <th style="text-align: center;"><u>Среднее значения ЭДС индукции</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) <math>\Delta\beta = 15^\circ</math></td> <td>1) <math>\frac{BS}{2t}</math></td> </tr> <tr> <td>Б) <math>\Delta\beta = 60^\circ</math></td> <td>2) <math>\frac{BS(1+\sqrt{3})}{2t}</math></td> </tr> <tr> <td>В) <math>\Delta\beta = 90^\circ</math></td> <td>3) <math>\frac{BS}{2t}</math></td> </tr> <tr> <td>Г) <math>\Delta\beta = 30^\circ</math></td> <td>4) <math>\frac{BS(1-\sqrt{2})}{2t}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) <math>\frac{BS(1-\sqrt{3})}{2t}</math></td> </tr> </tbody> </table>	<u>Увеличение угла на <math>\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1</math></u>	<u>Среднее значения ЭДС индукции</u>	A) $\Delta\beta = 15^\circ$	1) $\frac{BS}{2t}$	Б) $\Delta\beta = 60^\circ$	2) $\frac{BS(1+\sqrt{3})}{2t}$	В) $\Delta\beta = 90^\circ$	3) $\frac{BS}{2t}$	Г) $\Delta\beta = 30^\circ$	4) $\frac{BS(1-\sqrt{2})}{2t}$		5) $\frac{BS(1-\sqrt{3})}{2t}$
A	Б	В	Г																			
4	1	2	5																			
<u>Увеличение угла на <math>\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1</math></u>	<u>Среднее значения ЭДС индукции</u>																					
A) $\Delta\beta = 15^\circ$	1) $\frac{BS}{2t}$																					
Б) $\Delta\beta = 60^\circ$	2) $\frac{BS(1+\sqrt{3})}{2t}$																					
В) $\Delta\beta = 90^\circ$	3) $\frac{BS}{2t}$																					
Г) $\Delta\beta = 30^\circ$	4) $\frac{BS(1-\sqrt{2})}{2t}$																					
	5) $\frac{BS(1-\sqrt{3})}{2t}$																					
9	0,2	<p>В однородном магнитном поле с индукцией 0, 4 Тл, в плоскости перпендикулярной силовым линиям поля, врачают стержень длиной 10 см. Ось вращения проходит через один из концов стержня. Если стержень врачают с частотой <math>n = 16</math> об/с, то разность потенциалов, возникающая на концах стержня равна _____ В.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>																				

№	Ответ	Вопрос								
10	2	Приведена зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн. В интервале от 10 с до 15 с модуль среднего значения самоиндукции равен _____ мкВ.								
		 <p>The graph shows the current <math>I</math> in mA on the vertical axis and time <math>t</math> in seconds on the horizontal axis. The current increases from 0 to 30 mA over 5 seconds, remains constant at 30 mA until 10 seconds, decreases linearly to 20 mA by 15 seconds, remains constant at 20 mA until 20 seconds, and then decreases linearly back to 0 mA by 25 seconds.</p>								
	1) 4 2) 0 3) 2 4) 6									
11	50	Если сила тока в обмотке соленоида содержащего $10^3$ витков равна 1 А, а магнитный поток через его поперечное сечение равен 0,1 мВб, тогда энергия магнитного поля катушки равна _____ мДж. <i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i>								
12	1	Орбитальный момент импульса электрона и магнитный момент направлены относительно друг друга 1) в противоположные стороны 2) под углом $\alpha \leq 0$ 3) сонаправлены 4) перпендикулярно								
13	3	Намагничение парамагнетика во внешнем магнитном поле обусловлено ориентацией 1) только собственных магнитных моментов электронов 2) только собственных магнитных моментов ядра 3) собственных магнитных моментов электронов и магнитных моментов, связанных с орбитальным движением электронов вокруг ядер 4) только магнитных моментов, связанных с орбитальным движением электронов вокруг ядер								
14	1,6	По обмотке тороида, содержащего $N = 200$ витков, идет ток $I = 5$ А. Если внешний диаметр $d_1 = 30$ см, внутренний $d_2 = 20$ см, то индукция магнитного поля на оси тороида без сердечника равна _____ мТл. <i>Ответ запишите с точностью до сотых</i>								
15	A 2   Б 5   В 1   Г 3	Сопоставьте уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах								
	<table border="1" data-bbox="134 1493 341 1605"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>2</td><td>5</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table>	A	Б	В	Г	2	5	1	3	<p>A) <math>\oint_l H_l dl = I_{\text{пп}} + I_{\text{см}}</math></p> <p>Б) <math>\oint_S B_n dS = 0</math></p> <p>В) <math>\oint_S D_n dS = q</math></p> <p>Г) <math>\oint_l E_l dl = -\frac{d\Phi}{dt}</math></p> <p>1) <math>\text{div} \vec{D} = \rho</math></p> <p>2) <math>\text{rot} \vec{H} = \vec{j}_{\text{пп}} + \frac{d\vec{D}}{dt}</math></p> <p>3) <math>\text{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}</math></p> <p>4) <math>\text{rot} \vec{E} = 0</math></p> <p>5) <math>\text{div} \vec{B} = 0</math></p>
A	Б	В	Г							
2	5	1	3							
16	3	Плотности тока смещения соответствует формула $\vec{P}$ – вектор поляризации 1) $\frac{d\vec{P}}{dt}$ 2) $\frac{dI}{dS} + \frac{dD}{dt}$ 3) $\varepsilon_0 \frac{d\vec{E}}{dt} + \frac{d\vec{P}}{dt}$ 4) $\frac{dq}{dt}$								
17	1	Колебательный контур состоит из индуктивности $L$ , емкости $C$ и активного сопротивления $R$ . Уравнение, описывающее изменение заряда на обкладках конденсатора в зависимости от времени в таком контуре, имеет вид 1) $L \frac{d^2q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$ 2) $L \frac{d^2q}{dt^2} + RC \frac{dq}{dt} = 0$ 3) $R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$ 4) $L \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{C} = 0$								

№	Ответ	Вопрос																
18	2	<p>Уравнение изменения со временем силы тока в колебательном контуре дано в виде  <math>I = -0,02 \sin \omega t</math>, индуктивность контура 10 мГн. Тогда максимальная энергия магнитного поля равна ____ мкДж.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>																
19	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 2px;">А</td><td style="padding: 2px;">Б</td><td style="padding: 2px;">В</td><td style="padding: 2px;">Г</td></tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">1</td></tr> </table>	А	Б	В	Г	3	2	4	1	<p>Установите соответствие между характеристиками затухающих колебаний и их формулами</p> <table style="margin-top: 20px;"> <tr> <td style="vertical-align: top;">А) логарифмический декремент затухания</td><td style="vertical-align: top;">1) <math>\frac{R}{2L}</math></td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Б) добротность контура</td><td style="vertical-align: top;">2) <math>\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}</math></td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">В) частота свободных затухающих колебаний</td><td style="vertical-align: top;">3) <math>\beta T</math></td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Г) коэффициент затухания</td><td style="vertical-align: top;">4) <math>\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}</math></td></tr> </table>	А) логарифмический декремент затухания	1) $\frac{R}{2L}$	Б) добротность контура	2) $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$	В) частота свободных затухающих колебаний	3) $\beta T$	Г) коэффициент затухания	4) $\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$
А	Б	В	Г															
3	2	4	1															
А) логарифмический декремент затухания	1) $\frac{R}{2L}$																	
Б) добротность контура	2) $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$																	
В) частота свободных затухающих колебаний	3) $\beta T$																	
Г) коэффициент затухания	4) $\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$																	
20	4	<p>Вынужденные электромагнитные колебания в контуре возникают, если в колебательный контур включают источник электрической энергии</p> <table style="margin-top: 20px;"> <tr> <td style="vertical-align: top;">1) для компенсации потерь на индуктивном сопротивлении</td><td style="vertical-align: top;">3) для компенсации потерь на реактивном сопротивлении</td></tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">2) величина э.д.с которого постоянна</td><td style="vertical-align: top;">4) величина э.д.с. которого периодически изменяется</td></tr> </table>	1) для компенсации потерь на индуктивном сопротивлении	3) для компенсации потерь на реактивном сопротивлении	2) величина э.д.с которого постоянна	4) величина э.д.с. которого периодически изменяется												
1) для компенсации потерь на индуктивном сопротивлении	3) для компенсации потерь на реактивном сопротивлении																	
2) величина э.д.с которого постоянна	4) величина э.д.с. которого периодически изменяется																	