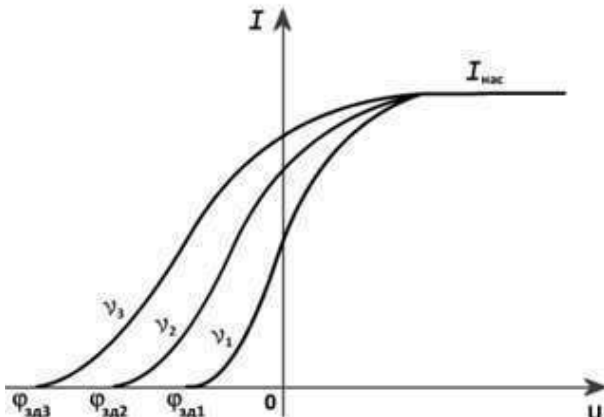
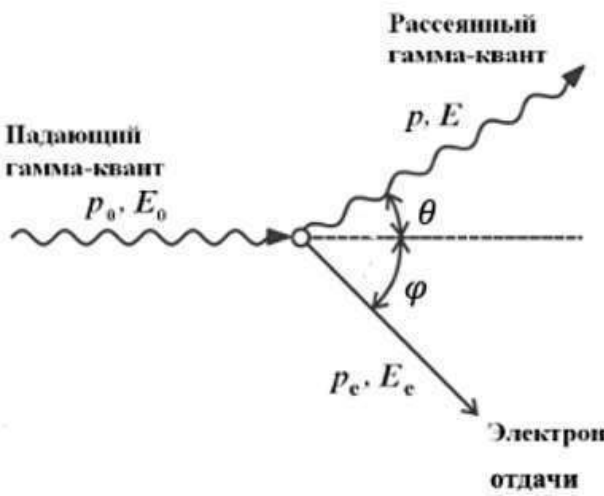


Спецификация

#	Название модуля	Заданий
1	РТ6 Физика 3.1	
1.1	9.1.1 Рассчитывает энергию, импульс и массу фотонов	1
1.2	9.2.1 Определяет виды, условия возникновения, аналитические и графические зависимости характеристик и законов фотоэффекта	1
1.3	9.2.2 Рассчитывает работу выхода электрона с поверхности металлов; красную границу фотоэффекта; максимальную кинетическую энергию электронов; задерживающую разность потенциалов, применяя уравнение Эйнштейна.	1
1.4	9.3.1 Определяет эффект Комптона: изменение длины волны рассеянного фотона; импульс, энергию и угол рассеяния фотона и электрона, используя законы сохранения импульса и энергии	1
1.5	9.4.1 Рассчитывает давление света и характеристики монохроматического излучения, падающего перпендикулярно поверхности тела	1
1.6	10.1.1 Определяет корпускулярные и волновые свойства частиц; экспериментальные доказательства волновых свойств частиц; физическое содержание и особый смысл свойств волн де Бройля	1
1.7	10.1.2 Рассчитывает длину волны де Бройля	1
1.8	10.2.1 Определяет соотношение неопределённостей для значений координат и импульса, энергии и времени; границы применимости классического подхода к описанию поведения элементарных частиц.	1
1.9	10.3.1 Определяет волновую функцию, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. 10.3.2 Определяет плотность вероятности пребывания частицы в данной области пространства, возможность прохождения частиц сквозь потенциальный барьер (туннельный эффект) и прозрачность потенциального барьера.	1
1.10	10.4.1 Рассчитывает вероятность и плотность вероятности пребывания частицы в заданной области потенциальной ямы	1
1.11	11.1.1 Определяет модели строения атома, особенности поведения электрона в водородоподобных системах, используя модель атома Резерфорда и теорию Бора.	1
1.12	11.1.2 Рассчитывает характеристики движения (радиус орбиты, скорость, кинетическую, потенциальную и полную энергии) электрона по стационарным орбитам в водородоподобных системах.	1
1.13	11.1.3 Определяет закономерности линейчатых спектров атома водорода (серии), используя квантовый характер излучения по Бору.	1
1.14	11.1.4 Рассчитывает характеристики линейчатых спектров атома водорода: длину волны, частоту, энергию излучения (поглощения).	1
1.15	11.2.1 Определяет квантовые числа, характеризующие основное состояние атома водорода, принцип Паули; возможные значения орбитального момента импульса и магнитного момента электрона в атоме, собственный механический момент импульса L_s – (спин электрона) и собственный магнитный момент p_{ms} электрона; гиромагнитные отношения.	1
1.16	12.1.1 Определяет протонно-нейтронный состав и характеристики ядра, свойства ядерных сил и стабильность ядер.	1
1.17	12.1.2 Определяет виды ядерных реакций, характеристики α , β и γ излучения, массовые и зарядовые числа элементов и элементарных частиц, участвующих в ядерных реакциях.	1
1.18	12.1.3 Рассчитывает активность, время жизни изотопов, период полураспада, доли распавшихся и нераспавшихся ядер, применяя закон радиоактивного распада.	1
1.19	12.1.4 Рассчитывает энергию связи, удельную энергию связи ядра, энергетический выход ядерных реакций и характеристики продуктов ядерных реакций, применяя законы сохранения.	1
1.20	12.2.1 Определяет типы фундаментальных взаимодействий, механизм взаимодействия частиц, переносчиков взаимодействия, состав адронов и характеристики лептонов, фотонов, кварков.	1
	Итого	20

МОДУЛЬ: РТ6 ФИЗИКА 3

№	Ответ	Вопрос
1	3	<p>Лазер излучает световой импульс из $2 \cdot 10^{19}$ фотонов с длиной волны 660 нм. Если длительность импульса 2 мс, то его мощность равна _____ кВт. Ответ запишите с точностью до целого числа</p>
2	1	<p>На графике приведены вольтамперные характеристики внешнего фотоэффекта, где $\varphi_{зд}$ – задерживающая разность потенциалов, ν – частота падающего на катод света, e – заряд электрона. Выберите верное утверждение</p>  <p>1) $e\varphi_{зд1} < e\varphi_{зд2} < e\varphi_{зд3}$, $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ 3) $e\varphi_{зд1} < e\varphi_{зд2} < e\varphi_{зд3}$, $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$ 2) $e\varphi_{зд1} > e\varphi_{зд2} > e\varphi_{зд3}$, $\nu_1 = \nu_2 = \nu_3$ 4) $e\varphi_{зд1} > e\varphi_{зд2} > e\varphi_{зд3}$, $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$</p>
3	$0,3 \cdot 10^{-24}$	<p>Работа выхода фотоэлектрона с поверхности металла равна 4,7 эВ. Если освещать металл светом с энергией фотонов 5 эВ, то максимальный импульс, передаваемый поверхности этого металла при вылете электрона равен _____ кг·м/с</p>
4	1	<p>На рисунке изображен эффект Комптона. Импульс рассеянного гамма-кванта, в соответствии с обозначениями на рисунке, можно рассчитать, используя математическое выражение</p>  <p>1) $(p_e \sin \varphi) / \sin \theta$ 3) $p_e \cos(\theta + \varphi)$ 2) $\sqrt{(p_e^2 + p_0^2)}$ 4) $p_0 - p_e$</p>
5	$2,5 \cdot 10^{13}$	<p>Параллельный пучок света с длиной волны 500 нм падает нормально на абсолютно черную поверхность. Если давление, производимое светом 10 мкПа, то концентрация фотонов в пучке равна _____ м⁻³</p>

№	Ответ	Вопрос								
6	2	<p>Верное утверждение</p> <p>1) Волновые свойства электронов не проявляются в опытах по дифракции на кристаллах</p> <p>2) Волновые свойства электронов можно обнаружить в опытах по дифракции на кристаллах</p> <p>3) Частицы всегда проявляют одновременно в одном и том же эксперименте и волновые, и корпускулярные свойства</p> <p>4) Основываясь лишь на волновой теории, можно удовлетворительно интерпретировать такие эксперименты, как комптоновское рассеяние, или фотоэффект</p>								
7	3,2	<p>Если скорость электрона составляет $1,8 \cdot 10^8$ м/с, то длина волны де Бройля такого электрона равна _____ пм.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>								
8	4	<p>Математическая запись соотношения неопределенностей для координаты и импульса микрочастицы имеет вид</p> <p>1) $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar^2$</p> <p>2) $\Delta x \cdot \Delta p_x = \hbar$</p> <p>3) $\Delta x \cdot \Delta p_x \leq \hbar$</p> <p>4) $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$</p>								
9	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	5	4	3	<p>Установите соответствие между свойством волновой функции и определением, отображающим это свойство</p> <p>Волновая функция удовлетворяет условию</p> <p>А) однозначности Б) конечности В) непрерывности Г) нормировки</p> <p>Определение</p> <p>1) для волновой функции справедлив принцип суперпозиции</p> <p>2) вероятность не может быть неоднозначной величиной</p> <p>3) вероятность обнаружить частицу с данной волновой функцией во всем пространстве равна единице</p> <p>4) вероятность не может изменяться скачком</p> <p>5) волновая функция не может иметь значение, большее 1</p>
А	Б	В	Г							
2	5	4	3							
10	0,33	<p>На рисунке дан график волновой функции электрона в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками для $n = 3$. Вероятность нахождения частицы в средней трети ящика равна _____.</p> <p>Ответ запишите с точностью до сотых</p>								
11	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	1	2	5	4	<p>Установите соответствие</p> <p>Физическая величина</p> <p>А) полная энергия электрона Б) радиус орбиты электрона В) частота, соответствующая спектральной линии Г) разрешенные значения энергии электрона</p> <p>Математическое выражение</p> <p>1) $\frac{m_e v^2}{2} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r_n}$</p> <p>2) $4\pi\epsilon_0 \frac{\hbar^2}{Ze^2 m_e} n^2$</p> <p>3) $\frac{m_e b v^2}{2Ze^2}$</p> <p>4) $\frac{-1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{2r_n}$</p> <p>5) $- \left[\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right)^2 \frac{m_e e^4}{2\hbar^2} \right] \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$</p>
А	Б	В	Г							
1	2	5	4							
12	10,2	<p>Если энергия ионизации атома водорода 13,6 эВ, то первый потенциал возбуждения этого атома равен _____ В.</p> <p>Ответ запишите с точностью до десятых</p>								

№	Ответ	Вопрос										
13	2	<p>Укажите ОШИБОЧНОЕ утверждение</p> <p>1) с увеличением главного квантового числа n в обобщенной формуле Бальмера линии в сериях спектра атома водорода сближаются</p> <p>2) спектр поглощения газа представляет собой серию ярких линий на черном фоне, положения которых соответствуют определенным частотам или длинам волн</p> <p>3) метод определения качественного и количественного состава вещества по его спектру называется спектральным анализом</p> <p>4) значение главного квантового числа $n = \infty$ определяет границу серии в спектре атома водорода, к которой со стороны высоких частот примыкает сплошной спектр</p>										
14	124	<p>Если энергия атома, при переходе с более высокого энергетического уровня на более низкий энергетический уровень, уменьшилась на 10 эВ, то длина волны, излучаемой атомом при данном переходе равна _____ нм.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>										
15	3	<p>Собственный механический момент импульса электрона может быть определен по формуле</p> <p>1) $-\frac{e}{m_e}$</p> <p>2) $-2\mu_B \sqrt{s(s+1)}$</p> <p>3) $\hbar \sqrt{s(s+1)}$</p> <p>4) $\pm 1/2\hbar$</p>										
16	3	<p>В таблице приведены удельные энергии связи для четырех изотопов</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Изотоп</th> <th>$^{12}_6\text{C}$</th> <th>$^{14}_7\text{Na}$</th> <th>^7_3Li</th> <th>$^{62}_{28}\text{Ni}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Удельная энергия связи в МэВ/нуклон</td> <td>7,7</td> <td>6,65</td> <td>5,6</td> <td>8,8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Наиболее стабилен изотоп</p> <p>1) $^{12}_6\text{C}$</p> <p>2) $^{14}_7\text{Na}$</p> <p>3) $^{62}_{28}\text{Ni}$</p> <p>4) ^7_3Li</p>	Изотоп	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{Na}$	^7_3Li	$^{62}_{28}\text{Ni}$	Удельная энергия связи в МэВ/нуклон	7,7	6,65	5,6	8,8
Изотоп	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{Na}$	^7_3Li	$^{62}_{28}\text{Ni}$								
Удельная энергия связи в МэВ/нуклон	7,7	6,65	5,6	8,8								
17	3	<p>Число α- и β^- распадов, которое испытывает $^{238}_{92}\text{U}$, превращаясь в стабильный изотоп $^{206}_{82}\text{Pb}$, равно</p> <p>1) 4 α-распадов и 6 β^--распадов</p> <p>2) 8 α-распадов и 4 β^--распадов</p> <p>3) 8 α-распадов и 6 β^--распадов</p> <p>4) 5 α-распадов и 10 β^--распадов</p>										
18	20	<p>Активность некоторого радиоактивного изотопа в начальный момент времени была равна 55 Бк. По истечении времени, равного средней продолжительности жизни этого изотопа равна _____ Бк.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>										
19	294	<p>Покоившееся ядро радона $^{222}_{86}\text{Rn}$ выбросило α-частицу со скоростью 16 Мм/с. Если принять массы протона и нейтрона одинаковыми, то скорость вновь образовавшегося ядра равна _____ км/с.</p> <p>Ответ запишите с точностью до целого числа</p>										
20	4	<p>Переносчиками электромагнитного взаимодействия являются</p> <p>1) промежуточные бозоны</p> <p>2) пионы</p> <p>3) глюоны</p> <p>4) фотоны</p>										