

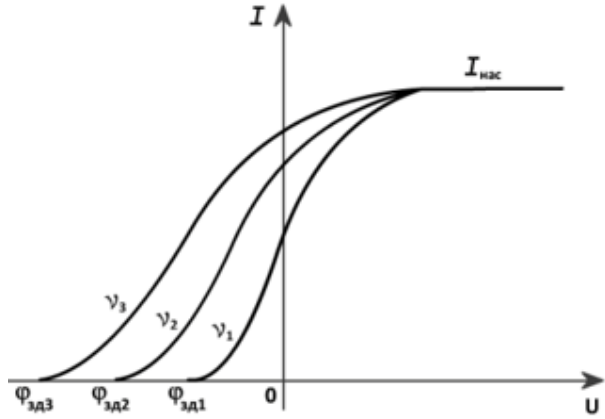
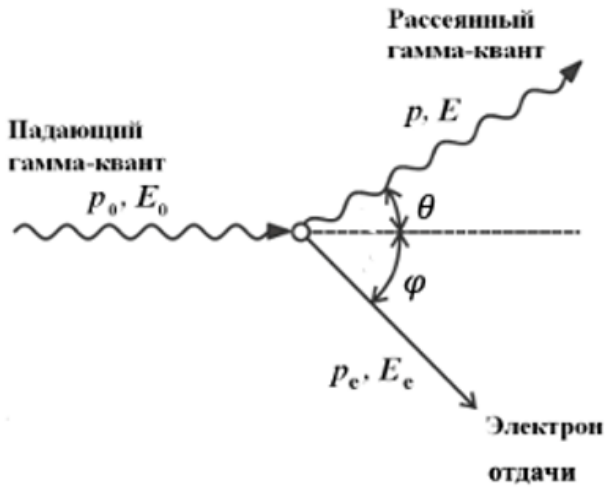
# Спецификация

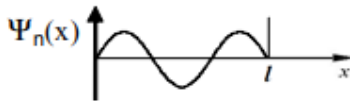
#	Название модуля	Заданий	Балл
1	РТБ ФИЗИКА 3.3		
1.1	9.1.1 Рассчитывает энергию, импульс и массу фотонов	1	1,00
1.2	9.2.1 Определяет виды, условия возникновения, аналитические и графические зависимости характеристик и законов фотоэффекта	1	1,00
1.3	9.2.2 Рассчитывает работу выхода электрона с поверхности металлов; красную границу фотоэффекта; максимальную кинетическую энергию электронов; задерживающую разность потенциалов, применяя уравнение Эйнштейна.	1	1,00
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	1,00
1.5	9.4.1 Рассчитывает давление света и характеристики монохроматического излучения, падающего перпендикулярно поверхности тела	1	1,00
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	1,00
1.7	10.1.2 Рассчитывает длину волны де Бройля	1	1,00
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	1,00
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	1,00
1.10	10.4.1 Рассчитывает вероятность и плотность вероятности пребывания частицы в заданной области потенциальной ямы	1	1,00
1.11	11.1.1 Определяет модели строения атома, особенности поведения электрона в водородоподобных системах, используя модель атома Резерфорда и теорию Бора.	1	1,00
1.12	11.1.2 Рассчитывает характеристики движения (радиус орбиты, скорость, кинетическую, потенциальную и полную энергии) электрона по стационарным орбитам в водородоподобных системах.	1	1,00
1.13	11.1.3 Определяет закономерности линейчатых спектров атома водорода (серии), используя квантовый характер излучения по Бору.	1	1,00
1.14	11.1.4 Рассчитывает характеристики линейчатых спектров атома водорода: длину волны, частоту, энергию излучения (поглощения).	1	1,00
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	1,00
1.16	12.1.1 Определяет протонно-нейтронный состав и характеристики ядра, свойства ядерных сил и стабильность ядер.	1	1,00
1.17	12.1.2 Определяет виды ядерных реакций, характеристики $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$ излучения, массовые и зарядовые числа элементов и элементарных частиц, участвующих в ядерных реакциях.	1	1,00
1.18	12.1.3 Рассчитывает активность, время жизни изотопов, период полураспада, доли распавшихся и нераспавшихся ядер, применяя закон радиоактивного распада.	1	1,00
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	1,00

1.20	12.2.1 Определяет типы фундаментальных взаимодействий, механизм взаимодействия частиц, переносчиков взаимодействия, состав адронов и характеристики лептонов, фотонов, кварков.	1	1,00	
		Итого	20	20,00



МОДУЛЬ: РТБ ФИЗИКА 3.3

№	Ответ	Вопрос
1	3	<p>Лазер излучает световой импульс из <math>2 \cdot 10^{19}</math> 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	3	<p>На графике приведены вольтамперные характеристики внешнего фотоэффекта, где <math>\varphi_{зд}</math> – задерживающая разность потенциалов, <math>\nu</math> – частота падающего на катод света, <math>e</math> – заряд электрона. Выберите верное утверждение</p>  <p>1) <math>e\varphi_{зд1} &lt; e\varphi_{зд2} &lt; e\varphi_{зд3}</math>, <math>\nu_1 = \nu_2 = \nu_3</math>      3) <math>e\varphi_{зд1} &lt; e\varphi_{зд2} &lt; e\varphi_{зд3}</math>, <math>\nu_1 &lt; \nu_2 &lt; \nu_3</math>                      2) <math>e\varphi_{зд1} &gt; e\varphi_{зд2} &gt; e\varphi_{зд3}</math>, <math>\nu_1 &lt; \nu_2 &lt; \nu_3</math>      4) <math>e\varphi_{зд1} &gt; e\varphi_{зд2} &gt; e\varphi_{зд3}</math>, <math>\nu_1 = \nu_2 = \nu_3</math></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	4	<p>На рисунке изображен эффект Комптона. Импульс рассеянного гамма-кванта, в соответствии с обозначениями на рисунке, можно рассчитать, используя математическое выражение</p>  <p>1) <math>p_e \cos(\theta + \varphi)</math>      3) <math>\sqrt{p_e^2 + p_0^2}</math>                      2) <math>p_0 - p</math>      4) <math>(p_e \sin \varphi) / \sin \theta</math></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<sup>-3</sup></p>

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

№	Ответ	Вопрос										
13	2	<p>Укажите ОШИБОЧНОЕ утверждение</p> <p>1) с увеличением главного квантового числа <math>n</math> 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) значение главного квантового числа <math>n = \infty</math> определяет границу серии в спектре атома водорода, к которой со стороны высоких частот примыкает сплошной спектр</p> <p>4) метод определения качественного и количественного состава вещества по его спектру называется спектральным анализом</p>										
14	124	<p>Если энергия атома, при переходе с более высокого энергетического уровня на более низкий энергетический уровень, уменьшилась на <math>10 \text{ эВ}</math>, то длина волны, излучаемой атомом при данном переходе равна _____ нм.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p>										
15	1	<p>Собственный механический момент импульса электрона может быть определен по формуле</p> <p>1) <math>\hbar\sqrt{s(s+1)}</math></p> <p>2) <math>-\frac{e}{m_e}</math></p> <p>3) <math>-2\mu_B\sqrt{s(s+1)}</math></p> <p>4) <math>\pm 1/2\hbar</math></p>										
16	3	<p>В таблице приведены удельные энергии связи для четырех изотопов</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Изотоп</th> <th><math>^{12}_6\text{C}</math></th> <th><math>^{14}_7\text{Na}</math></th> <th><math>^7_3\text{Li}</math></th> <th><math>^{62}_{28}\text{Ni}</math></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) <math>^{14}_7\text{Na}</math></p> <p>2) <math>^7_3\text{Li}</math></p> <p>3) <math>^{62}_{28}\text{Ni}</math></p> <p>4) <math>^{12}_6\text{C}</math></p>	Изотоп	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{Na}$	$^7_3\text{Li}$	$^{62}_{28}\text{Ni}$	Удельная энергия связи в МэВ/нуклон	7,7	6,65	5,6	8,8
Изотоп	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{Na}$	$^7_3\text{Li}$	$^{62}_{28}\text{Ni}$								
Удельная энергия связи в МэВ/нуклон	7,7	6,65	5,6	8,8								
17	3	<p>Число <math>\alpha</math>- и <math>\beta^-</math>-распадов, которое испытывает <math>^{238}_{92}\text{U}</math>, превращаясь в стабильный изотоп <math>^{206}_{82}\text{Pb}</math>, равно</p> <p>1) 4 <math>\alpha</math>-распадов и 6 <math>\beta^-</math>-распадов</p> <p>2) 8 <math>\alpha</math>-распадов и 4 <math>\beta^-</math>-распадов</p> <p>3) 8 <math>\alpha</math>-распадов и 6 <math>\beta^-</math>-распадов</p> <p>4) 5 <math>\alpha</math>-распадов и 10 <math>\beta^-</math>-распадов</p>										
18	20	<p>Активность некоторого радиоактивного изотопа в начальный момент времени была равна <math>55 \text{ Бк}</math>. По истечении времени, равного средней продолжительности жизни этого изотопа равна _____ Бк.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p>										
19	294	<p>Покоившееся ядро радона <math>^{222}_{86}\text{Rn}</math> выбросило <math>\alpha</math>-частицу со скоростью <math>16 \text{ Мм/с}</math>. Если принять массы протона и нейтрона одинаковыми, то скорость вновь образовавшегося ядра равна _____ км/с.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></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>										