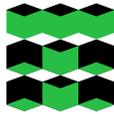


Спецификация

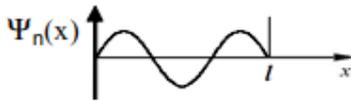
#	Название модуля	Заданий	Балл
1	РТ6 Физика 3.1		
1.1	9.1.1 Рассчитывает энергию, импульс и массу фотонов	1	1,00
1.2	9.2.1 Определяет виды, условия возникновения, аналитические и графические зависимости характеристик и законов фотоэффекта	1	1,00
1.3	9.2.2 Рассчитывает работу выхода электрона с поверхности 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 α , β и γ 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: РТ6 ФИЗИКА 3.1

№	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	3	<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	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) $p_e \cos(\theta + \varphi)$ 3) $\sqrt{p_e^2 + p_0^2}$ 2) $p_0 - p$ 4) $(p_e \sin \varphi) / \sin \theta$</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	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 Волновая функция удовлетворяет условию А) однозначности Б) непрерывности В) нормировки Г) конечности Определение 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 Физическая величина А) разрешенные значения энергии электрона Б) частота, соответствующая спектральной линии В) радиус орбиты электрона Г) полная энергия электрона Математическое выражение 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 ____ В. <i>Ответ запишите с точностью до десятых</i>								

№	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) значение главного квантового числа $n = \infty$ 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 10 эВ, 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) $\hbar\sqrt{s(s+1)}$</p> <p>2) $-\frac{e}{m_e}$</p> <p>3) $-2\mu_B\sqrt{s(s+1)}$</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) $^{14}_7\text{Na}$</p> <p>2) ^7_3Li</p> <p>3) $^{62}_{28}\text{Ni}$</p> <p>4) $^{12}_6\text{C}$</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><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></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><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>										