

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\lambda$  — длина волны фотона,  $h$  — постоянная Планка,  $c$  — скорость света в вакууме).

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Импульс фотона	1) $\lambda hc$ ;
Б) Энергия фотона	2) $\frac{\lambda}{hc}$ ;
	3) $\frac{hc}{\lambda}$ ;
	4) $\frac{h}{\lambda}$ .

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

2. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\nu$  — частота фотона,  $E$  — энергия фотона,  $h$  — постоянная Планка,  $c$  — скорость света в вакууме).

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Импульс фотона	1) $\frac{h\nu}{c}$ ;
Б) Длина волны фотона	2) $\frac{hc}{\nu}$ ;
	3) $\frac{hc}{E}$ ;
	4) $\frac{h}{\nu}$ .

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

3. Установите соответствие между определением физического явления и названием явления, к которому оно относится.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕССА (ЯВЛЕНИЯ)

- А) Совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме тел.
- Б) Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты внешнего переменного напряжения с собственной частотой колебательного контура.

#### НАЗВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ

- Дифракция
- Интерференция
- Резонанс
- Электризация

А	Б

4. Установите соответствие между особенностями процесса (явления) и названием свойств волн. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕССА (ЯВЛЕНИЯ)

- А) Зависимость показателя преломления вещества от длины волны (частоты) света.  
Б) Изменение направления распространения волн, возникающее на границе раздела двух прозрачных для этих волн сред.

#### НАЗВАНИЕ СВОЙСТВА ВОЛН

1. Преломление
2. Дисперсия
3. Интерференция
4. Дифракция

А	Б

5. Установите соответствие между определением физического явления и названием явления, к которому оно относится.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами

#### ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) Сложение в пространстве волн, при котором наблюдается устойчивая во времени картина усиления или ослабления результирующих световых колебаний в разных точках пространства.  
Б) Явление вырывания электронов из вещества под действием света.

#### НАЗВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Дифракция
2. Интерференция
3. Фотоэффект
4. Поляризация

А	Б

6. Установите соответствие между определением физической величины и названием величины, к которому оно относится.

К каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Величина, определяющая интенсивность электромагнитного взаимодействия частиц (тел) с другими частицами (телами).  
Б) Величина, определяющая скорость радиоактивного распада.

#### НАЗВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. Энергия связи
2. Электрический заряд
3. Коэффициент размножения нейтронов
4. Период полураспада

А	Б

7. Установите соответствие между описанием приборов (устройств) и их названиями. К каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ПРИБОР

- А) Устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная реакция.  
 Б) Устройство для измерения доз ионизирующих излучений и их мощностей.

#### НАЗВАНИЕ ПРИБОРА

- 1) фотоэлемент  
 2) ядерный реактор  
 3) лазер  
 4) дозиметр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

8. Установите соответствие между физическими понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) длина волны де Бройля  
 Б) нуклоны

#### ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) величина, равная  $\lambda = \frac{h}{mv}$   
 2) протоны или нейтроны, у которых линейные размеры не превышают длины волны де Бройля  
 3) общее наименование протонов и нейтронов  
 4) величина, равная линейному размеру нуклона

А	Б

#### Пояснение.

В данном случае мы имеем задание, которое, помимо знаний по квантовой физике, проверяет еще и бдительность. За словесной шелухой надо увидеть правильные утверждения. Как и во многих других случаях, здесь помогут формулировки выученных определений — понятий «длина волны де Бройля» и «нуклоны».

9. Установите соответствие между названиями постулатов и их формулировками. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ПОСТУЛАТЫ БОРА

- А) первый
- Б) второй

#### ИХ ФОРМУЛИРОВКИ

- 1) переходя из одного состояния в другое, атом излучает (поглощает) половину разности энергий в начальном и конечном состояниях
- 2) переходя из одного состояния в другое, атом излучает (поглощает) квант энергии, равный разности энергий в начальном и конечном состояниях
- 3) атом может находиться только в одном из двух возможных состояний
- 4) атом может находиться только в одном из состояний с определенным значением энергии

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

10. Установите соответствие между физическими явлениями и приборами, в которых используются или наблюдаются эти явления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- А) ионизация газа
- Б) фотоэффект

#### ПРИБОРЫ

- 1) вакуумный фотоэлемент
- 2) дифракционная решетка
- 3) счетчик Гейгера
- 4) стеклянная призма

А	Б

11. Установите соответствие между физическими величинами и уравнениями, в которых они используются.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) сила
- Б) работа выхода

#### УРАВНЕНИЯ, В КОТОРЫХ ОНИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ

- 1) уравнение теплового баланса
- 2) уравнение движения
- 3) уравнение Менделеева — Клапейрона
- 4) уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

А	Б

12. Установите соответствие между физическими процессами в микромире, перечисленными в первом столбце, и характеристиками этих процессов.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Изменение кинетической энергии атомного ядра в результате столкновения с другим ядром или частицей.  
 Б) Изменение энергии атомного ядра как системы из протонов и нейтронов в результате взаимодействия с другим атомным ядром или частицей.  
 В) Испускание электромагнитных излучений возбужденным ядром.

#### ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) возможны любые изменения энергии  
 2) возможен лишь набор квантованных изменений энергии  
 3) спектр линейчатый  
 4) спектр сплошной

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

13. Фотон с энергией  $E$  движется в вакууме. Пусть  $h$  — постоянная Планка,  $c$  — скорость света в вакууме. Чему равны частота и импульс фотона? Установите соответствие между физическими величинами и выражениями для них.

#### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

#### ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ НЕЕ

- А) Частота фотона  
 Б) Импульс фотона
- 1)  $hc/E$   
 2)  $E/c^2$   
 3)  $E/c$   
 4)  $E/h$

А	Б

14. Что представляют собой следующие виды излучения?

#### ПРОЦЕСС

#### ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) Альфа-излучение  
 Б) Бета-излучение  
 В) Гамма-излучение
1. Поток электронов  
 2. Электромагнитные волны  
 3. Ядра атома гелия

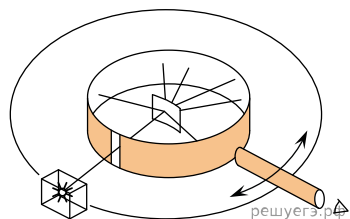
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

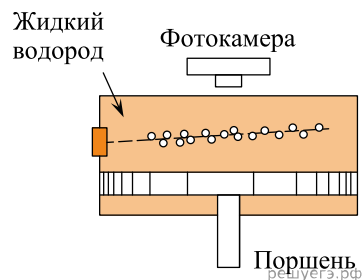
15. Установите соответствие между схемами проведения экспериментов по исследованию элементарных частиц и названиями экспериментальных методов.

#### НАЗВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНАТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

А)



Б)



#### СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ

- 1) метод сцинтилляций
- 2) камера Вильсона
- 3) счетчик Гейгера
- 4) пузырьковая камера

А	Б

16. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\nu$  — частота фотона,  $c$  — скорость света в вакууме,  $h$  — постоянная Планка). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) длина волны фотона  
Б) импульс фотона

#### ФОРМУЛЫ

- 1)  $\frac{h\nu}{c}$
- 2)  $hc$
- 3)  $\frac{c}{\nu}$
- 4)  $c\nu$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

17. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\nu$  — частота фотона,  $h$  — постоянная Планка,  $p$  — импульс фотона).

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) длина волны фотона	1) $\frac{p}{h}$
Б) энергия фотона	2) $\frac{h}{p}$
	3) $h \cdot \nu$
	4) $\frac{\nu}{h}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

18. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\nu$  — частота фотона,  $h$  — постоянная Планка,  $c$  — скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) энергия фотона	1) $\frac{h}{\nu}$
Б) импульс фотона	2) $h\nu$
	3) $\frac{hc}{\nu}$
	4) $\frac{h\nu}{c}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

19. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $\lambda$  — длина волны фотона,  $E$  — энергия фотона,  $h$  — постоянная Планка,  $c$  — скорость света в вакууме). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) частота фотона	1) $\frac{E}{h}$
Б) импульс фотона	2) $\frac{c}{E}$
	3) $\frac{\lambda}{h}$
	4) $\frac{h}{\lambda}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

20. Большое число  $N$  радиоактивных ядер  ${}^{164}_{65}\text{Tb}$  распадается, образуя стабильные дочерние ядра  ${}^{161}_{66}\text{Dy}$ . Период полураспада равен 6,9 суток. Какое количество исходных ядер останется через 20,7 суток, а дочерних появится за 27,6 суток после начала наблюдений?

Установите соответствие между величинами и их значениями. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) количество ядер  ${}^{164}_{65}\text{Tb}$  через 20,7 суток  
Б) количество ядер  ${}^{161}_{66}\text{Dy}$  через 27,6 суток

ИХ ЗНАЧЕНИЕ

- 1)  $\frac{N}{16}$   
2)  $\frac{N}{8}$   
3)  $\frac{7N}{8}$   
4)  $\frac{15N}{16}$

А	Б

21. Большое количество  $N$  радиоактивных ядер  ${}^{203}_{80}\text{Hg}$  распадается, образуя стабильные дочерние ядра  ${}^{203}_{81}\text{Tl}$ . Период полураспада равен 46,6 суток. Какое количество исходных ядер останется через 139,8 суток, а дочерних появится за 93,2 суток после начала наблюдений?

Установите соответствие между величинами и их значениями. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) количество ядер  ${}^{203}_{80}\text{Hg}$  через 139,8 суток  
Б) количество ядер  ${}^{203}_{81}\text{Tl}$  через 93,2 суток

ИХ ЗНАЧЕНИЕ

- 1)  $\frac{N}{8}$   
2)  $\frac{N}{4}$   
3)  $\frac{3N}{4}$   
4)  $\frac{7N}{8}$

А	Б

22. Период полураспада изотопа натрия  $\text{Na}$  равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

- 1) 13 г  
2) 26 г  
3) 39 г  
4) 52 г