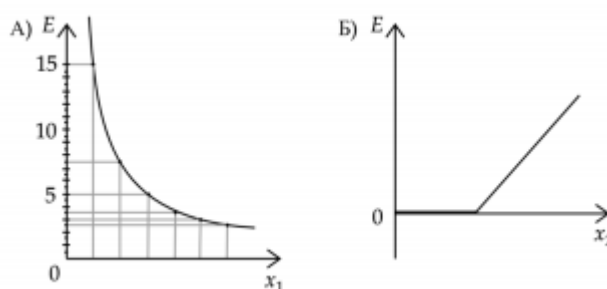


**Задание 17. Квантовая физика – сопоставление – 2 балла**

**ФОТОЭФФЕКТ**

**Задание №1**

На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта. На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины  $x_1$ , а на графике Б – зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины  $x_2$ . Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая – на графике Б?



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |          |    |                |
|----|----------|----|----------------|
| 1) | График А | 1) | длина волны    |
| 2) | График Б | 2) | массовое число |
|    |          | 3) | заряд ядра     |
|    |          | 4) | частота        |

**Задание №2**

Интенсивность монохроматического светового пучка плавно увеличивают, не меняя длину волны света. Как изменяются при этом запирающее напряжение и скорость каждого фотона?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                         |    |              |
|----|-------------------------|----|--------------|
| 1) | запирающее напряжение   | 1) | увеличится   |
| 2) | скорость каждого фотона | 2) | уменьшится   |
|    |                         | 3) | не изменится |

**Задание №3**

В первом опыте по изучению фотоэффекта металлическую пластинку освещают белым светом через синий светофильтр (пропускает только синий цвет), а во втором – через зеленый (пропускает только зеленый цвет). Как изменяются следующие величины при переходе от первого опыта ко второму?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                      |    |              |
|----|--------------------------------------|----|--------------|
| 1) | частота падающего на пластинку света | 1) | увеличится   |
| 2) | работа выхода электронов из металла  | 2) | уменьшится   |
|    |                                      | 3) | не изменится |

**Задание №4**

На металлическую пластинку направили пучок света от лазера, вызвав фотоэффект. Интенсивность лазерного излучения плавно увеличивают, не меняя его частоты. Как меняются в результате этого число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов и их максимальная кинетическая энергия?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |              |
|----|---|----|--------------|
| 1) | число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов | 1) | увеличится   |
| 2) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов  | 2) | уменьшится   |
|    |   | 3) | не изменится |

**Задание №5**

При освещении металлической пластины светом длиной волны  $\lambda$  наблюдается явление фотоэлектрического эффекта. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими процесс фотоэффекта, перечисленными в первом столбце, и их изменениями во втором столбце при уменьшении в 2 раза длины волны падающего на пластину света.

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

|    |  |    |                                  |
|----|--|----|----------------------------------|
| 1) | частота световой волны                           | 1) | остаётся неизменной              |
| 2) | энергия фотонов                                  | 2) | увеличивается в 2 раза           |
| 3) | работа выхода                                    | 3) | уменьшается в 2 раза             |
| 4) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов | 4) | увеличивается более чем в 2 раза |
|    |  | 5) | увеличивается менее чем в 2      |

**Задание №6**

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только фиолетовый свет, а во второй — пропускающий только желтый свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение. Как изменяются длина световой волны и запирающее напряжение при переходе от первой серии опытов ко второй?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                       |    |               |
|----|-----------------------|----|---------------|
| 1) | длина световой волны  | 1) | увеличивается |
| 2) | запирающее напряжение | 2) | уменьшается   |
|    |                       | 3) | не изменяется |

**Задание №7**

Монохроматический свет с энергией фотонов  $E_\phi$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_{зан}$ . Как изменятся модуль запирающего напряжения  $U_{зан}$  и длина волны  $\lambda_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов  $E_\phi$  увеличится?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                               |    |              |
|----|-------------------------------|----|--------------|
| 1) | модуль запирающего напряжения | 1) | увеличится   |
| 2) | "красная граница" фотоэффекта | 2) | уменьшится   |
|    |                               | 3) | не изменится |

**Задание №8**

Квант света выбивает электрон из металла. Как изменятся при увеличении энергии фотона в этом опыте следующие две величины: работа выхода электрона из металла и максимальная возможная скорость фотоэлектрона?

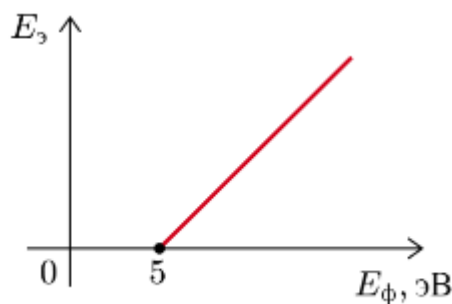
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                     |    |              |
|----|-------------------------------------|----|--------------|
| 1) | работа выхода электрона из металла  | 1) | увеличится   |
| 2) | максимальная скорость фотоэлектрона | 2) | уменьшится   |
|    |                                     | 3) | не изменится |

**Задание №9**

На рисунке изображена зависимость максимальной кинетической энергии  $E_z$  электрона, вылетающего с поверхности металлической пластинки, от энергии  $E_\phi$  падающего на пластинку фотона. Пусть на поверхность этой пластинки падает свет, энергия фотона которого равна 3 эВ.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями.



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | работа выхода электронов с поверхности металла пластинки            | 1) | 8 |
| 2) | кинетическая энергия электрона, вылетающего с поверхности пластинки | 2) | 5 |
|    |   | 3) | 2 |
|    |   | 4) | 0 |

**Задание №10**

В первом опыте фотокатод освещают светом с длиной волны  $\lambda_1$ , а во втором опыте - светом с частотой  $\nu_2 > \nu_1$ . В обоих случаях наблюдается фотоэффект. Как во втором опыте по сравнению с первым изменяются максимальная кинетическая энергия вылетающих из фотокатода электронов и работы выхода материала фотокатода?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов | 1) | увеличилась   |
| 2) | работа выхода материала фотокатода               | 2) | уменьшилась   |
|    |  | 3) | не изменилась |

**Задание №11**

На установке исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорезь осветителя помещали различные светофильтры и измеряли запирающее напряжение. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только желтый свет, а во второй – пропускающий только синий свет. Как изменяются частота световой волны и работа выхода при переходе от первой серии опытов ко второй?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |               |
|----|---|----|---------------|
| 1) | частота световой волны, падающей на фотоэлемент | 1) | увеличивается |
| 2) | работа выхода материала катода фотоэлемента     | 2) | уменьшается   |
|    |   | 3) | не изменяется |

**Задание №12**

На металлическую пластинку направили пучок света от лазера, вызвав фотоэффект. Интенсивность лазерного излучения плавно увеличивают, не меняя его частоты. Как меняются в результате этого число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов и их максимальная кинетическая энергия?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |              |
|----|---|----|--------------|
| 1) | число вылетающих в единицу времени фотоэлектронов | 1) | увеличится   |
| 2) | максимальная кинетическая энергия                 | 2) | уменьшится   |
|    |   | 3) | не изменится |

## Задание №13

Монохроматический свет с энергией фотонов  $E_{\phi}$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_{зан}$ . Как изменятся модуль запирающего напряжения  $U_{зан}$  и длина волны  $\lambda_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов  $E_{\phi}$  уменьшится?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                               |    |              |
|----|-------------------------------|----|--------------|
| 1) | модуль запирающего напряжения | 1) | увеличится   |
| 2) | «красная граница» фотоэффекта | 2) | уменьшится   |
|    |                               | 3) | не изменится |

## Задание №14

Монохроматический свет с энергией фотонов  $E_{\phi}$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_{зан}$ . Как изменятся модуль запирающего напряжения  $U_{зан}$  и длина волны  $\lambda_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если энергия падающих фотонов  $E_{\phi}$  увеличится?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                               |    |              |
|----|-------------------------------|----|--------------|
| 1) | модуль запирающего напряжения | 1) | увеличится   |
| 2) | «красная граница» фотоэффекта | 2) | уменьшится   |
|    |                               | 3) | не изменится |

## Задание №15

Монохроматический свет с длиной волны  $\lambda$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. После изменения энергии падающих фотонов модуль запирающего напряжения  $U_{зан}$  увеличился. Как изменились при этом длина волны  $\lambda$  падающего света и работа выхода фотоэлектронов с поверхности металла?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                              |    |              |
|----|------------------------------|----|--------------|
| 1) | длина волны падающего света  | 1) | увеличится   |
| 2) | работа выхода фотоэлектронов | 2) | уменьшится   |
|    |                              | 3) | не изменится |

## Задание №16

Монохроматический свет с длиной волны  $\lambda$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. При изменении энергии падающих фотонов уменьшается модуль запирающего напряжения  $U_{зап}$ , при этом фотоэффект не прекращается.

Как изменяются при этом частота падающего на поверхность металла света и длина волны  $\lambda_{кр}$ , соответствующая "красной границе" фотоэффекта?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |              |
|----|--|----|--------------|
| 1) | частота падающего на поверхность металла света                             | 1) | увеличится   |
| 2) | длина волны $\lambda_{кр}$ , соответствующая "красной границе" фотоэффекта | 2) | уменьшится   |
|    |  | 3) | не изменится |

## Задание №17

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только фиолетовый свет, а во второй – пропускающий только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта.

Как изменились длина волны света, падающего на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | длина волны света, падающего на фотоэлемент      | 1) | увеличивается |
| 2) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов | 2) | уменьшается   |
|    |  | 3) | не изменяется |

## Задание №18

На установке исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорезь осветителя помещали различные светофильтры и измеряли запирающее напряжение. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – пропускающий только зеленый свет. Как изменились при переходе от первой серии опытов ко второй длина волны падающего света и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | длина волны падающего света                      | 1) | увеличивается |
| 2) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов | 2) | уменьшается   |
|    |  | 3) | не изменяется |

## Задание №19

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только зелёный свет, а во второй – только синий свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение. Как изменяются частота световой волны и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой серии опытов ко второй?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | частота световой волны                           | 1) | увеличивается |
| 2) | максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов | 2) | уменьшается   |
|    |  | 3) | не изменяется |

## ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ

## Задание №20

Установите соответствие между видами радиоактивного распада и уравнениями, описывающими этот процесс.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |               |    |   |
|----|---------------|----|---|
| 1) | Альфа-распад  | 1) | ${}_{83}^{209}\text{Bi} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_{43}^{105}\text{Tc} + {}_{41}^{102}\text{Nb} + 4{}_0^1\text{n}$ |
| 2) | Бета - распад | 2) | ${}_{92}^{238}\text{U} + {}_{10}^{22}\text{Ne} \rightarrow {}_{102}^{256}\text{No} + 4{}_0^1\text{n}$                   |
|    |               | 3) | ${}_{93}^{238}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{238}\text{Pu} + {}_{-1}^0\text{e} + \nu_e$                                 |
|    |               | 4) | ${}_{89}^{237}\text{Ac} \rightarrow {}_{87}^{233}\text{Fr} + {}_2^4\text{He}$   |

## Задание №21

Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и того же элемента число нейтронов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | число нейтронов в ядре                                     | 1) | увеличивается |
| 2) | число электронов в электронной оболочке нейтрального атома | 2) | уменьшается   |
|    |  | 3) | не изменяется |

## Задание №22

Установите соответствие между названием элементарной частицы и значениями её зарядового и массового чисел. В таблице значения зарядового и массового чисел разделены знаком двойной дробной черты: зарядовое число // массовое число.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |          |    |         |
|----|----------|----|---------|
| 1) | нейтрон  | 1) | -1 // 0 |
| 2) | электрон | 2) | -1 // 1 |
|    |          | 3) | 0 // 1  |
|    |          | 4) | 1 // 0  |

## Задание №23

Ядро элемента  ${}^A_ZX$  претерпевает электронный  $\beta^-$ -распад. Как изменятся следующие физические величины: зарядовое число; массовое число у образовавшегося (дочернего) ядра по отношению к исходному?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                 |    |              |
|----|-----------------|----|--------------|
| 1) | зарядовое число | 1) | увеличится   |
| 2) | массовое число  | 2) | уменьшится   |
|    |                 | 3) | не изменится |

## Задание №24

Ядро атома претерпело радиоактивный электронный  $\beta^-$ -распад. Как в результате этого изменялись электрический заряд ядра и количество нейтронов в нём?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                             |    |               |
|----|-----------------------------|----|---------------|
| 1) | электрический заряд ядра    | 1) | увеличилась   |
| 2) | количество нейтронов в ядре | 2) | уменьшилась   |
|    |                             | 3) | не изменилась |



## Задание №25

Ядро атома претерпело радиоактивный позитронный  $\beta$  - распад. Как в результате этого изменялись электрический заряд ядра и количество нейтронов в нём?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                             |    |               |
|----|-----------------------------|----|---------------|
| 1) | электрический заряд ядра    | 1) | увеличилась   |
| 2) | количество нейтронов в ядре | 2) | уменьшилась   |
|    |                             | 3) | не изменилась |

## Задание №26

Установите соответствие между видами радиоактивного распада и уравнениями, описывающими этот процесс.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |               |    |   |
|----|---------------|----|---|
| 1) | Альфа-распад  | 1) | ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{92}^{232}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$                         |
| 2) | Бета - распад | 2) | ${}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{235}\text{U} + {}_2^4\text{He}$  |
|    |               | 3) | ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{40}^{97}\text{Zr} + {}_{52}^{137}\text{Te} + 2{}_0^1\text{n}$ |
|    |               | 4) | ${}_{82}^{209}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{209}\text{Bi} + {}_{-1}^0\text{e}$                                       |

## Задание №27

Как изменяются с увеличением массового числа изотопов одного и того же элемента число протонов и число нейтронов в ядре соответствующего нейтрального атома?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                        |    |               |
|----|------------------------|----|---------------|
| 1) | число протонов в ядре  | 1) | увеличивается |
| 2) | число нейтронов в ядре | 2) | уменьшается   |
|    |                        | 3) | не изменяется |

## Задание №28

Ядро испытывает электронный  $\beta$  - распад. Как меняются при этом число протонов в ядре и массовое число ядра?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                       |    |               |
|----|-----------------------|----|---------------|
| 1) | число протонов в ядре | 1) | увеличилась   |
| 2) | массовое число ядра   | 2) | уменьшилась   |
|    |                       | 3) | не изменилась |

**Задание №29**

У одного изотопа меди массовое число равно  $A_1$ , а у другого равно  $A_2$ , причём  $A_2 > A_1$ . Как меняется число протонов и число нейтронов в ядре при переходе от первого изотопа ко второму?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                        |    |              |
|----|------------------------|----|--------------|
| 1) | число протонов в ядре  | 1) | увеличится   |
| 2) | число нейтронов в ядре | 2) | уменьшится   |
|    |                        | 3) | не изменится |

**Задание №30**

Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и того же элемента число нейтронов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |               |
|----|--|----|---------------|
| 1) | число нейтронов в ядре                                     | 1) | увеличивается |
| 2) | число электронов в электронной оболочке нейтрального атома | 2) | уменьшается   |
|    |  | 3) | не изменяется |

**Задание №31**

Ядро испытывает  $\alpha$  - распад. Как при этом изменяются заряд ядра и число нейтронов в ядре?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                        |    |               |
|----|------------------------|----|---------------|
| 1) | заряд ядра             | 1) | увеличилась   |
| 2) | число нейтронов в ядре | 2) | уменьшилась   |
|    |                        | 3) | не изменилась |

**Задание №32**

Как изменятся при  $\beta$  –распаде массовое число ядра и число протонов в ядре?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                       |    |              |
|----|-----------------------|----|--------------|
| 1) | массовое число ядра   | 1) | увеличится   |
| 2) | число протонов в ядре | 2) | уменьшится   |
|    |                       | 3) | не изменится |

**Задание №33**

В ядерном реакторе происходит захват ядром альфа-частицы. Как изменяются при этом массовое число ядра и число нейтронов в ядре?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                        |    |               |
|----|------------------------|----|---------------|
| 1) | массовое число ядра    | 1) | увеличивается |
| 2) | число нейтронов в ядре | 2) | уменьшается   |
|    |                        | 3) | не изменяется |

**Задание №34**

Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как при захвате электрона изменяются массовое число и заряд атомного ядра?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                     |    |               |
|----|---------------------|----|---------------|
| 1) | массовое число ядра | 1) | увеличивается |
| 2) | заряд атомного ядра | 2) | уменьшается   |
|    |                     | 3) | не изменяется |

**Задание №35**

Для некоторых атомов характерной особенностью является электронный  $\beta$  -распад. Как при электронном  $\beta$  -распаде изменяются массовое число и заряд атомного ядра?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

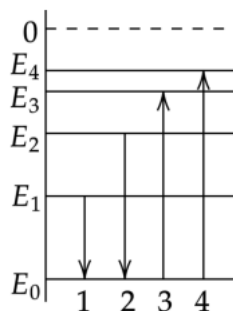
|    |                     |    |               |
|----|---------------------|----|---------------|
| 1) | массовое число ядра | 1) | увеличивается |
| 2) | заряд атомного ядра | 2) | уменьшается   |
|    |                     | 3) | не изменяется |

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ**

**Задание №36**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наименьшей частоты, а какой – с излучением света наибольшей частоты?

Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома.

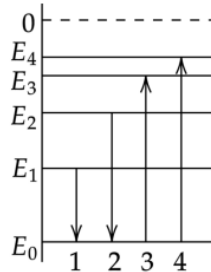


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                     |    |   |
|----|-------------------------------------|----|---|
| 1) | поглощение света наименьшей частоты | 1) | 1 |
| 2) | излучение света наибольшей частоты  | 2) | 2 |
|    |                                     | 3) | 3 |
|    |                                     | 4) | 4 |

**Задание №37**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих переходов связаны с поглощением кванта света наибольшей длины волны и излучением кванта света с наименьшей энергией?



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | поглощение кванта света наибольшей длины волны | 1) | 1 |
| 2) | излучение кванта света с наименьшей энергией   | 2) | 2 |
|    |  | 3) | 3 |
|    |  | 4) | 4 |

**Задание №38**

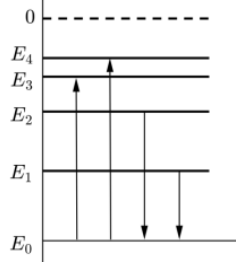
Установите соответствие между физическими величинами и формулами, при помощи которых можно их рассчитать.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | энергия электрона, находящегося в атоме водорода на энергетическом уровне с номером $n$  | 1) | $E = 13,6эВ\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$ |
| 2) | энергия, которую нужно сообщить электрону в атоме водорода для того, чтобы он перешел с $n$ - ого энергетического уровня на $m$ - й энергетический уровень | 2) | $E = 13,6эВ\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{m}\right)$     |
|    |  | 3) | $E = \frac{-13,6эВ}{n^2}$                              |
|    |  | 4) | $E = \frac{-13,6эВ}{n}$                                |

**Задание №39**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Установите соответствие между процессами поглощения света наименьшей длины волны и излучения света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона.

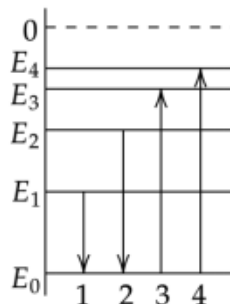


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |             |
|----|---|----|-------------|
| 1) | поглощение света наименьшей длины волны | 1) | $E_1 - E_0$ |
| 2) | излучение света наименьшей частоты      | 2) | $E_2 - E_0$ |
|    |   | 3) | $E_3 - E_0$ |
|    |   | 4) | $E_4 - E_0$ |

**Задание №40**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какой из этих четырёх переходов связан с поглощением света наибольшей энергии, а какой – с излучением света с наименьшей длиной волны? Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, указывающими энергетические переходы атома

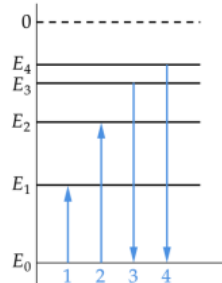


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | поглощение света наибольшей энергии       | 1) | 1 |
| 2) | излучение света с наименьшей длиной волны | 2) | 2 |
|    |   | 3) | 3 |
|    |   | 4) | 4 |

**Задание №41**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих четырёх переходов связаны с поглощением света с наименьшей частотой и излучением света с наименьшей энергией фотонов?

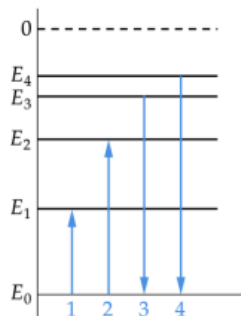


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | поглощение света с наименьшей частотой        | 1) | 1 |
| 2) | излучение света с наименьшей энергией фотонов | 2) | 2 |
|    |   | 3) | 3 |
|    |   | 4) | 4 |

**Задание №42**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих четырёх переходов связаны с поглощением света с наименьшей частотой и излучением света с наименьшей энергией фотонов?

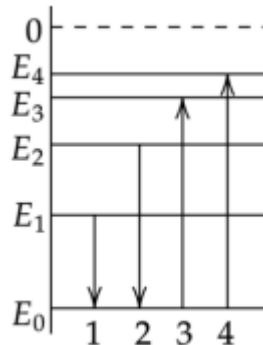


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                     |    |   |
|----|-------------------------------------|----|---|
| 1) | поглощение света наибольшей частоты | 1) | 1 |
| 2) | излучение света наименьшей частоты  | 2) | 2 |
|    |                                     | 3) | 3 |
|    |                                     | 4) | 4 |

**Задание №43**

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями. Какие из этих переходов связаны с поглощением кванта света наибольшей длины волны и излучением кванта света с наименьшей энергией? Установите соответствие между процессами поглощения и испускания света и стрелками, обозначающими энергетические переходы атома.



Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |   |    |   |
|----|--|---|----|---|
| 1) |  | поглощением кванта света наибольшей длины волны | 1) | 1 |
| 2) |  | излучение света наибольшей частоты              | 2) | 2 |
|    |  |   | 3) | 3 |
|    |  |   | 4) | 4 |

**ФОТОНЫ**

**Задание №44**

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |  |                |    |                      |
|----|--|----------------|----|----------------------|
| 1) |  | импульс фотона | 1) | $\lambda hc$         |
| 2) |  | энергия фотона | 2) | $\frac{\lambda}{hc}$ |
|    |  |                | 3) | $\frac{hc}{\lambda}$ |
|    |  |                | 4) | $\frac{h}{\lambda}$  |

## Задание №45

Интенсивность монохроматического светового пучка плавно уменьшают, не меняя частоту света. Как изменяются при этом концентрация фотонов в световом пучке и скорость каждого фотона?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                      |    |               |
|----|----------------------|----|---------------|
| 1) | концентрация фотонов | 1) | увеличивается |
| 2) | скорость фотона      | 2) | уменьшается   |
|    |                      | 3) | не меняется   |

## Задание №46

Источник монохроматического света заменили на другой, более высокой частоты. Как изменились при этом длина световой волны и энергия фотона в световом пучке?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                      |    |               |
|----|----------------------|----|---------------|
| 1) | длина световой волны | 1) | увеличилась   |
| 2) | энергия фотона       | 2) | уменьшилась   |
|    |                      | 3) | не изменилась |

## Задание №47

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать ( $E$  – энергия фотона,  $h$  – постоянная Планка,  $p$  – импульс фотона).

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                    |    |                 |
|----|--------------------|----|-----------------|
| 1) | длина волны фотона | 1) | $\frac{p}{h}$   |
| 2) | частота фотона     | 2) | $\frac{h}{p}$   |
|    |                    | 3) | $\frac{p^2}{e}$ |
|    |                    | 4) | $\frac{E}{h}$   |

## Задание №48

Гелий-неоновый лазер генерирует излучение с длиной волны 543,5 нм, а рубиновый – 694 нм. Как при замене гелий-неонового лазера на рубиновый изменяются частота излучения и энергия каждого излучаемого кванта?

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

|    |                                    |    |               |
|----|------------------------------------|----|---------------|
| 1) | частота излучения                  | 1) | увеличивается |
| 2) | энергия каждого излучаемого кванта | 2) | уменьшается   |
|    |                                    | 3) | не изменяется |