

**Билет 1.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 822 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 5 В.

2. Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. Найти угол комптоновского рассеяния, если длина волны излучения увеличилась на 1 пм.

3. Температура абсолютно чёрного тела возросла от 762°С до 1532°С. Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

**Билет 2.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 462 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 1 В.

2. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 235 нм. Вычислить минимальную энергию кванта, необходимую для вырывания электронов из данного металла. Ответ дать в эВ.

3. Звезда Сириус имеет поверхностную температуру, приблизительно равную 8682 К. Определите длину волны (в нанометрах), соответствующую максимуму излучения звезды.

**Билет 3.**  
**Квантовая оптика**

1. Длина волны падающего фотона равна 15 пм. Какую долю своей энергии сохранит фотон после комптоновского рассеяния под углом 90°?

2. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 462 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 1 В.

3. Температура абсолютно чёрного тела возросла от 905°С до 1316°С. Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

**Билет 4.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотон с длиной волны 2 пм рассеялся на покоившемся свободном электроны под прямым углом. Найти частоту рассеянного фотона.

2. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 548 нм. Вычислить минимальную энергию кванта, необходимую для вырывания электронов из данного металла. Ответ дать в эВ.

3. Имеется два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них равна 756 К. Найдите температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на 67 нм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

**Билет 5.**  
**Квантовая оптика**

1. Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. Найти угол комптоновского рассеяния, если длина волны излучения увеличилась на 4 пм.

2. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 565 нм. Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вырываемых квантами излучения с длиной волны 141 нм. Ответ дать в эВ.

3. В спектре излучения огненного шара радиусом 100 м, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны 472 нм. Определите температуру поверхности шара, считая его абсолютно чёрным телом.

**Билет 6.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотон с длиной волны 5 пм рассеялся на покоившемся свободном электроны под прямым углом. Найти частоту рассеянного фотона.

2. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 565 нм. Определить максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, вырываемых квантами излучения с длиной волны 141 нм. Ответ дать в эВ.

3. В спектре излучения огненного шара радиусом 100 м, возникающего при ядерном взрыве, максимум энергии излучения приходится на длину волны 493 нм. Определите температуру поверхности шара, считая его абсолютно чёрным телом.

**Билет 7.**  
**Квантовая оптика**

1. Длина волны падающего фотона равна 14 пм. Какую долю своей энергии сохранит фотон после комптоновского рассеяния под углом  $90^\circ$ ?
2. Металлический шарик, удаленный от всех других тел, поочередно освещается монохроматическим светом с длинами волн 288 нм и 332 нм. При этом он каждый раз заряжается до некоторого потенциала. На сколько вольт первый потенциал больше второго?
3. Максимум излучения абсолютно чёрного тела приходится на длину волны 662 нм. На какую длину волны (в нанометрах) придётся максимум излучения, если температуру тела повысить на  $960^\circ\text{C}$ ?

**Билет 8.**  
**Квантовая оптика**

1. Узкий пучок монохроматического рентгеновского излучения падает на рассеивающее вещество. Найти угол комптоновского рассеяния, если длина волны излучения увеличилась на 3 пм.
2. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 593 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 4 В.
3. Имеется два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них равна 847 К. Найдите температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на 56 нм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

**Билет 9.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 886 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 2 В.
2. Будет ли наблюдаться фотоэффект, если на поверхность серебра направить излучение с длиной волны 135 нм? Работа выхода электронов из серебра равна 4.7 эВ.
3. Медный шарик, удаленный от других тел, облучают монохроматическим излучением с длиной волны 131 нм. До какого максимального потенциала зарядится шарик, теряя фотоэлектроны? Работа выхода электронов из меди равна 4.47 эВ.

**Билет 10.**  
**Квантовая оптика**

1. Рентгеновское излучение с длиной волны 13 пм рассеивается на плитке графита (комpton-эффект). Определить длину волны фотона после рассеяния под углом  $60^\circ$ . Ответ дать в пм.
2. Чему равны максимальные скорости фотоэлектронов, вырываемых с поверхности платины излучением с длиной волны 82 нм? Работа выхода электронов из платины равна 5.29 эВ.
3. Звезда Сириус имеет поверхностную температуру приблизительно равную 9373 К. Определите длину волны (в нанометрах), соответствующую максимуму излучения звезды.

**Билет 11.**  
**Квантовая оптика**

1. Красной границе фотоэффекта для некоторого металла соответствует длина волны 577 нм. Найти длину волны, при которой величина задерживающего потенциала равна 2 В. Ответ дать в нм.
2. Длина волны падающего фотона равна 10 пм. Какую долю своей энергии сохранит фотон после комптоновского рассеяния под углом  $90^\circ$ ?
3. Имеется два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура одного из них равна 896 К. Найдите температуру другого источника, если длина волны, отвечающая максимуму его испускательной способности, на 62 нм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

**Билет 12.**  
**Квантовая оптика**

1. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны 626 нм. Вычислить минимальную энергию кванта, необходимую для вырывания электронов из данного металла. Ответ дать в эВ.
2. После комптоновского рассеяния под углом  $180^\circ$  длина волны фотона стала равной 19 пм. Найти первоначальную длину волны фотона (в пм).
3. В какой области спектра лежит длина волны, соответствующая максимуму излучения Солнца, если температура его поверхности примерно равна 5875 К? Укажите длину волны в нанометрах.

**Билет 13.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотон с длиной волны 1 пм рассеялся на покоившемся свободном электроне под прямым углом. Найти частоту рассеянного фотона.
2. Красной границе фотоэффекта для некоторого металла соответствует длина волны 697 нм. Найти в нм длину волны, при которой величина задерживающего потенциала равна 3 В.
3. При сжигании в вакууме тонкой металлической проволоки сильным электрическим током получается на мгновение весьма высокая температура. Определите температуру нити в момент её сжигания, если длина волны, соответствующая наибольшей интенсивности излучения, равна 107 нм.

**Билет 14.**  
**Квантовая оптика**

1. Для прекращения фотоэффекта, вызванного освещением монохроматическим излучением платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов 1 В. Если взять другой металл, то потенциал придется повысить до 4 В. Найти работу выхода для этого металла (в эВ), если для платины она составляет 5.29 эВ.
2. В результате комптоновского рассеяния под углом  $69^\circ$  длина волны фотона стала равной 6 пм. Во сколько раз уменьшилась частота фотона?
3. Вся поверхность Солнца испускает в течение одной секунды примерно  $2.67 \cdot 10^{26}$  Дж энергии в виде излучения. Определите в СИ массу, ежесекундно теряемую Солнцем.

**Билет 15.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 610 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 3 В.
2. Фотон с длиной волны 7 пм рассеялся на покоившемся свободном электроне под прямым углом. Найти частоту рассеянного фотона.
3. Температура абсолютно чёрного тела изменилась при нагревании от  $1811^\circ\text{C}$  до  $2501^\circ\text{C}$ . Во сколько раз увеличилась при этом максимальная лучеиспускательная способность?

**Билет 16.**  
**Квантовая оптика**

1. Красной границе фотоэффекта для некоторого металла соответствует длина волны 647 нм. Найти длину волны, при которой величина задерживающего потенциала равна 2 В. Ответ дать в нм.
2. После комптоновского рассеяния энергия фотона стала равной 439 кэВ. Найти изменение длины волны фотона (в пм), если его начальная энергия была вдвое больше.
3. Температура абсолютно чёрного тела возросла от  $237^\circ\text{C}$  до  $1200^\circ\text{C}$ . Во сколько раз увеличилась его энергетическая светимость?

**Билет 17.**  
**Квантовая оптика**

1. Фотоэффект у некоторого металла начинается при частоте падающего света 678 ТГц. Определить частоту света, при которой освобождаемые им с поверхности данного металла электроны полностью задерживаются разностью потенциалов в 1 В.
2. Фотон с длиной волны 3 пм рассеялся на покоившемся свободном электроне под прямым углом. Найти частоту рассеянного фотона.
3. В какой области спектра лежит длина волны, соответствующая максимуму излучения Солнца, если температура его поверхности примерно равна 5549 К? Укажите длину волны в нанометрах.