

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общей и теоретической физики

Дисциплина: Физика атома и атомных явлений

Контрольная работа № 1

Тема: «Законы теплового излучения. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Модель атома Резерфорда-Бора»

(пример контрольной работы)

Составил ассистент
кафедры ОТФ СамГУ
Филиппов Ю.П.

СамГУ-Самара

2004 год

Вариант № 1

1. Имеется два абсолютно черных источника теплового излучения. Температура одного из них $T_1 = 3000$ К. Найти температуру другого источника и интегральную светимость для каждого тела, если длина волны, отвечающая максимуму испускательной способности второго источника, на $\Delta\lambda = 0.60$ мкм меньше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

2. Лазер излучил в импульсе длительностью $\tau = 0.20$ мс пучок света с энергией $E = 20$ Дж. Найти среднее давление такого светового импульса, если его сфокусировали в пятнышко диаметром $d = 10$ мкм на поверхность, перпендикулярную к пучку, с коэффициентом отражения $\rho = 0.80$.

3. Найти собственную энергию электрона в основном состоянии у водородоподобных ионов, в спектре излучения которых, длина волны третьей линии серии Бальмера равна 108.5 нм.

Вариант № 2

1. Медный шарик (с диаметром $D = 5$ см) поместили в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0 = 500$ К. Считая поверхность шарика абсолютно черной, найти промежуток времени, в течении которого его температура уменьшится в $\eta = 2$ раза.

2. Плоская световая волна интенсивности $I = 1.40$ (Вт/см²) освещает шар с абсолютно зеркальной поверхностью. Радиус шара $R = 8.0$ см. Найти с помощью корпускулярных представлений силу светового давления, испытываемую шаром.

3. Узкий пучок α -частиц с кинетической энергией $T = 1$ МэВ падает нормально на платиновую фольгу толщины 1.0 мкм. Наблюдение рассеянных частиц ведется под углом 60° к направлению падающего пучка при помощи счетчика с круглым отверстием площади 2.0 (см²), которое расположено на расстоянии 20 см от рассеивающего участка фольги. Какая доля рассеянных α -частиц падает на отверстие счетчика?

Вариант № 3

1. Имеется два абсолютно черных источника теплового излучения. Температура одного из них $T_1 = 5000$ К. Найти температуру другого источника и интегральную светимость для каждого тела, если длина волны, отвечающая максимуму испускательной способности второго источника, на $\Delta\lambda = 0.70$ мкм больше длины волны, соответствующей максимуму испускательной способности первого источника.

2. Лазер излучил в импульсе длительностью $\tau = 0.13$ мс пучок света с энергией $E = 10$ Дж. Найти среднее давление такого светового импульса, если его сфокусировали в пятнышко диаметром $d = 10$ мкм на поверхность, перпендикулярную к пучку, с коэффициентом отражения $\rho = 0.50$.

3. Найти собственную энергию электрона в основном состоянии у водородоподобных ионов, в спектре излучения которых, длина волны пятой линии серии Лаймана равна 5.86 нм.

Вариант № 4

1. Медный шарик (с диаметром $D = 10$ см) поместили в откачанный сосуд, температура стенок которого поддерживается близкой к абсолютному нулю. Начальная температура шарика $T_0 = 1000$ К. Считая поверхность шарика абсолютно черной, найти промежуток времени, в течении которого его температура уменьшится в $\eta = 3$ раза.

2. Плоская световая волна интенсивности $I = 0.70$ (Вт/см²) освещает шар с абсолютно зеркальной поверхностью. Радиус шара $R = 5.0$ см. Найти с помощью корпускулярных представлений силу светового давления, испытываемую шаром.

3. Узкий пучок α -частиц с кинетической энергией $T = 1$ МэВ падает нормально на золотую фольгу толщины 1.0 мкм. Наблюдение рассеянных частиц ведется под углом 60° к направлению падающего пучка при помощи счетчика с круглым отверстием площади 1.0 (см²), которое расположено на расстоянии 10 см от рассеивающего участка фольги. Какая доля рассеянных α -частиц падает на отверстие счетчика?

Составитель: ассистент кафедры ОТФ _____ Ю.П. Филиппов.