

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №1**

1. Для какой цели в пирометре используется красный светофильтр? Можно ли было использовать другой светофильтр?
2. При снятии зависимости спектральной плотности излучательности АЧТ от частоты излучения было получено, что частота, на которую приходится максимум излучения, уменьшилась в два раза. Как и во сколько раз изменилась при этом излучательность тела?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №2**

1. Для какой цели в пирометре используется нейтральный светофильтр?
2. При снятии зависимости спектральной плотности зависимости АЧТ от длины волны  $\lambda$  было найдено, что величина  $\lambda$ , на которую приходится максимум излучения, уменьшилась в два раза. Как и во сколько раз изменилась при этом излучательность тела?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №3**

1. Для какой цели в пирометре используется объектив и окуляр?
2. Два тела - серое и абсолютно черное - имеют одинаковые температуры. Яркость какого тела больше?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №4**

1. Для какой цели при одной и той же мощности излучения исследуемой лампы измеряется три раза её температура? Когда она равна истинной?
2. Из какого закона следует, что при одной и той же температуре наибольшей спектральной плотностью обладает излучение АЧТ?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №5**

1. Обоснуйте, почему  $\ln T$  от  $\ln P$  является линейной. Почему угловой коэффициент равен 0,25?
2. Покажите графически, как выглядят зависимости спектральной плотности излучательности от длины волны для АЧТ и для серого тела. Как с использованием таких графиков найти коэффициент черноты серого тела?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №6**

1. Какой закон проверяется в данной лабораторной работе? В чём состоит проверка закона?
2. Как графически выглядит зависимость спектральной плотности излучательности от длины волны? Как по этому графику определить излучательность?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №7**

1. Посчитайте по результатам лабораторной работы, на сколько градусов изменилась бы температура исследуемой лампы при изменении ее мощности от 70 Вт до 400 Вт.
2. В чём заключается явление теплового излучения? Какие основные законы описывают это явление?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №8**

1. Какова истинная температура нити накаливания исследуемой лампы, если яркостная температура равна  $1500^{\circ}\text{C}$ ? На какую длину волны приходится максимум ее излучения? Считать лампу серым телом.
2. Что такое излучательность? Каков её физический смысл? Как её можно рассчитать, если известна зависимость спектральной излучательной способности от длины волны?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №9**

1. В чём недостатки и преимущества оптического способа измерения температуры тела по сравнению с другими способами измерения температуры?
2. Какой закон связывает излучение и поглощение различных тел, находящихся в тепловом равновесии? Первое тело поглощает энергии больше, чем второе. Какое из них больше излучает?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №10**

1. Почему рассматриваемый способ измерения температуры является субъективным? Можно ли точно утверждать, что температуры, измеренные двумя независимыми наблюдателями, будут одинаковыми?
2. Как по кривой зависимости спектральной плотности излучательности от длины волны определить излучательность тела? Как сделать это аналитически?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №11**

1. Для какой цели в пирометре используется красный светофильтр? Можно ли было использовать другой светофильтр?
2. Два тела - АЧТ и серое - имеют одинаковую яркость. Какое тело имеет большую температуру? Можно ли, зная температуру АЧТ, найти температуру серого тела? Что для этого необходимо знать?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №12**

1. Для какой цели в пирометре используется нейтральный светофильтр?
2. Какое тело - серое или АЧТ - обладает наибольшей спектральной плотностью излучения, если температура тел одинакова?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №13**

1. При температуре окружающей среды  $t_0 = 17^\circ\text{C}$  серое тело излучает в 81 раз больше, чем поглощает. Чему равна температура тела в градусах Цельсия?
2. В чём заключается явление теплового излучения? Какие основные законы описывают это явление?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №14**

1. Какие тела называют абсолютно чёрными, абсолютно прозрачными, абсолютно зеркальными и серыми?
2. Какой закон связывает излучение и поглощение различных тел, находящихся в тепловом равновесии? Первое тело, поглощает энергии больше, чем второе. Какое из них больше излучает?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №15**

1. Как изменятся результаты лабораторной работы, если в качестве исследуемого тела будет не реальное тело, а АЧТ? Как пройдет график зависимости  $\ln T$  от  $\ln P$  по сравнению с аналогичным графиком, полученным в лабораторной работе?
2. Что такое излучательность? Каков её физический смысл? Как её можно рассчитать, если известна зависимость спектральной плотности излучательности от длины волны?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №16**

1. Для какой цели в пирометре используется красный светофильтр? Можно ли было использовать другой светофильтр?
2. При снятии зависимости спектральной плотности излучательности АЧТ от частоты излучения было получено, что частота, на которую приходится максимум излучения, уменьшилась в три раза. Как и во сколько раз изменилась при этом излучательность тела?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №17**

1. При температуре окружающей среды  $t_0$  серое тело поглощает в 16 раз меньше, чем излучает. Чему равна температура  $t_0$  в градусах Цельсия, если температура тела  $300^\circ\text{C}$ ?
2. Как зависит от температуры состав излучения тела?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №18**

1. При температуре окружающей среды  $t_0$  серое тело поглощает в 16 раз меньше, чем излучает. Чему равна температура  $t_0$  в градусах Цельсия, если температура тела  $300^\circ\text{C}$ ?
2. Как отразится на качестве измерения температуры нити накаливания лампы, исследуемой в лабораторной работе, замена красного светофильтра на синий?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №19**

1. Рассчитайте температуру нити накаливания исследуемой в лабораторной работе лампы при мощности 25 Вт. Найдите длину волны  $\lambda_{\text{max}}$ , на которую приходится максимум излучения лампы. К какому диапазону длин волн относится  $\lambda_{\text{max}}$ ?
2. Можно ли объяснить явление теплового излучения на основе электродинамики Максвелла?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №20**

1. Рассчитайте температуру нити накаливания исследуемой в лабораторной работе лампы при мощности 75 Вт. По результатам своей работы найдите длину волны  $\lambda_{\text{max}}$ , на которую приходится максимум излучения лампы. К какому диапазону длин волн относится  $\lambda_{\text{max}}$ ? Считать лампу серым телом.
2. Закон Стефана-Больцмана для теплового излучения. Какие величины связывает этот закон? Каков их физический смысл? Применим ли этот закон к реальным телам?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №21**

1. Яркостная температура нити накаливания исследуемой в лабораторной работе лампы равна  $1600^{\circ}\text{C}$ . По результатам своей работы найдите длину волны  $\lambda_{\text{max}}$ , на которую приходится максимум излучения лампы. К какому диапазону длин волн относится  $\lambda_{\text{max}}$ ? Считать лампу серым телом.
2. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения. Можно ли утверждать, что этот закон выполняется для реальных тел?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №22**

1. Яркостная температура нити накаливания исследуемой в лабораторной работе лампы равна  $1200^{\circ}\text{C}$ . По результатам своей работы оцените излучательность лампы при такой температуре. Считать лампу серым телом.
2. Сформулируйте закон Вина для теплового излучения. Можно ли утверждать, что этот закон применим к реальным телам?

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №23**

1. Почему яркостная температура исследуемой в лабораторной работе лампы отличается от истинной? При каком условии эти температуры могли бы быть равны?
2. Изменяется ли спектральная плотность излучения исследуемой лампы в процессе лабораторной работы? Объясните, основываясь на законах физики.

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №23**

1. Почему яркостная температура лампы накаливания меньше истинной? По результатам Вашей работы найдите яркостную температуру, если известно, что истинная температура  $1700^{\circ}\text{C}$ .
2. Изменяется ли излучательность исследуемой лампы в процессе лабораторной работы? Объясните, основываясь на законах физики.

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №24**

1. При каких условиях в лабораторной работе используется нейтральный светофильтр? Можно ли выполнить работу без его использования?
2. Имеются две лампы с истинными температурами нитей накаливания  $1200^{\circ}\text{C}$  и  $1500^{\circ}\text{C}$ . Найдите коэффициент черноты материала нити первой лампы, если его значение для второй лампы 0,4. Яркостные температуры ламп одинаковы. Значение длины волны красного светофильтра возьмите из данных лабораторной работы.

## **Работа 5.1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЯРКОСТНОГО ПИРОМЕТРА**

### **Вариант №25**

1. От чего зависит угол наклона к оси абсцисс графика  $\ln T$  от  $\ln P$ , который Вы построили по результатам лабораторной работы?
2. Яркостная температура нити накаливания исследуемой в лабораторной работе лампы равна  $1300^{\circ}\text{C}$ . Найдите энергетическую светимость нити накаливания. Считать лампу серым телом.