Томский политехнический университет
Школа базовой инженерной подготовки
Отделение естественных наук

Отчет по лабораторной работе О-05

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА СТЕФАНА – БОЛЬЦМАНА

Студент(ка) _____гр. _____
Фамилия И.О.

к выполнению работы ДОПУЩЕН(а) _____
дата, подпись преподавателя

Цель работы: исследовать зависимость интегральной испускательной способности нити накала лампы от температуры. Рассмотреть законы излучения абсолютно черного и серого тел.

КРАТКОЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Тепловое излучение – это _____

_____

_____

Поток излучения – это _____

_____

Энергетическая светимость – это _____

_____

_____

Испускательная способность (плотность энергетической светимости) равна

_____

_____

_____

Поглощательная способность тела – это _____

_____

_____

Абсолютно черное тело – это тело, для которого _____, при _____
_____

Реальные тела по поглощательной способности делятся на:

серые, поглощательная способность которых_____

селективные, поглощательная способность которых_____

Закон Кирхгофа _____

_____

_____

Закон Стефана – Больцмана _____

_____

_____

Закон смещения Вина _____

_____

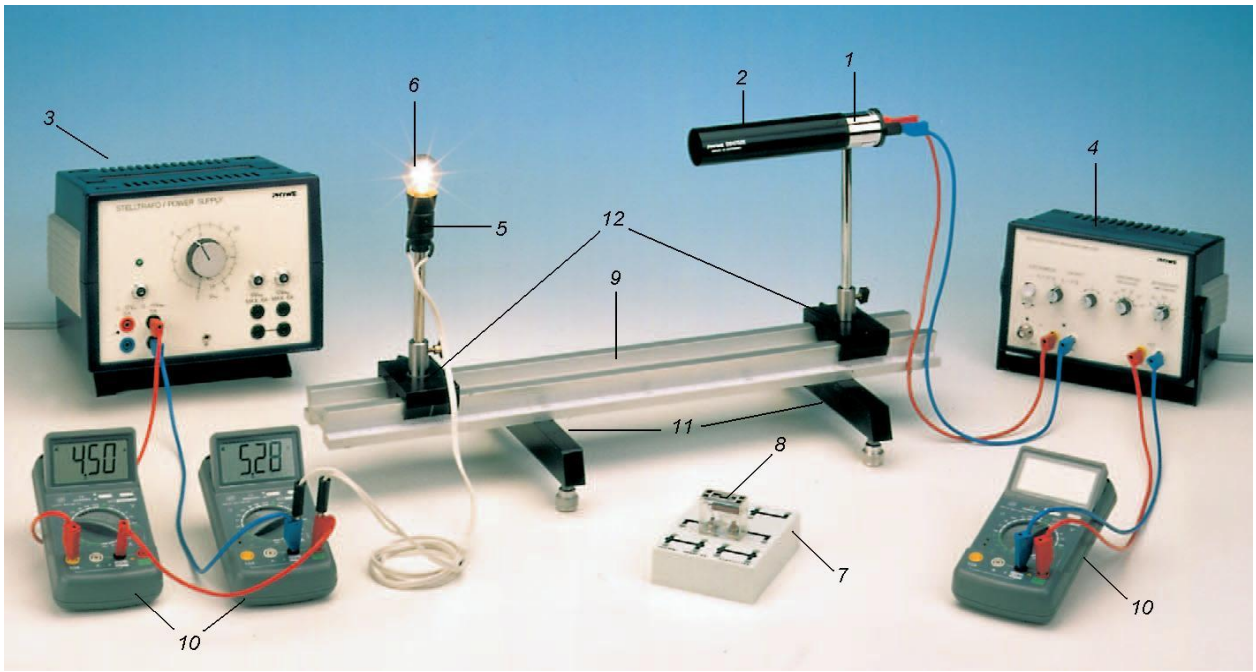
_____

Универсальная функция Кирхгофа

_____

_____

СХЕМА УСТАНОВКИ



В состав экспериментальной установки входят: *1– термоэлемент; 2 – экранирующий тубус; 3 – источник питания; 4 – универсальный усилитель; 5 – держатель лампы на стержне; 6 – лампа; 7 – распределительная коробка; 8 – резистор в кожухе; 9 – оптическая скамьяст; 10 – цифровые мультиметры; 11 – основание для оптической скамьи; 12 – подвижное соединение для скамьи.*

РАБОЧИЕ ФОРМУЛЫ

I. Определение сопротивления нити накала при нулевой температуре.

Согласно закону Ома $R_{комн}$ = _____ , где

$R_{комн}$ –_____,

U – _____, I – _____.

Тогда

$$R_0 = \quad ,$$

где R_0 – _____

для вольфрама $\alpha = 4{,}82 \cdot 10^{-3} K^{-1}$, $t_{комн}$ –_____.

II. Определение температуры нити накала и напряжения на термоэлементе.

Нить накала найдем по формуле

$$T =$$_____.

Закон Стефана-Больцмана для серого тела: U = _____,

где U – _____,

T – _____,

a_T – _____,

C – _____.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1

$t_{комн}$, °C	I, мА	U, В	$R_{комн}$, Ом	R_0, Ом	*сред. зн.* R_0, Ом

Расчет R_0:

_____

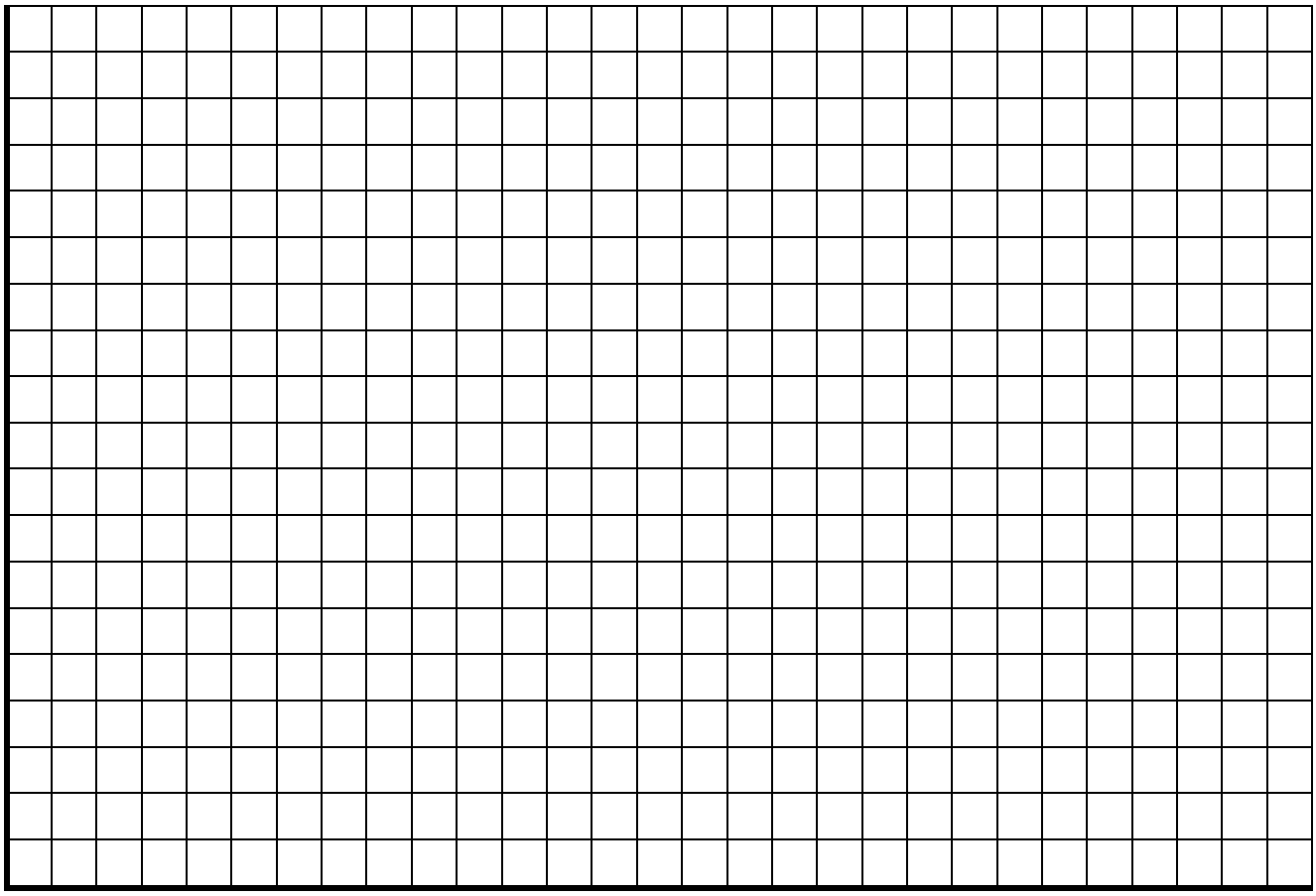
r_1= _____										
***U*,В**	***I*, А**	***I*, А**	**ср. зн. *I*, А**	***R*(*T*), Ом**	***T*, К**	***lnT***	***U*, мВ**	***U*, мВ**	$U_{ср}$, мВ	$ln\ U_{ср}$
1										
1,5										
2										
2,5										
3										
3,5										
4										
4,5										
5										
5,5										
6										

Таблица 2

r_1= _____										
***U*,В**	***I*, А**	***I*, А**	**ср. зн. *I*, А**	***R*(*T*), Ом**	***T*, К**	***lnT***	***U*, мВ**	***U*, мВ**	$U_{ср}$**, мВ**	***ln*** $U_{ср}$
1										
1,5										
2										
2,5										
3										
3,5										
4										
4,5										
5										
5,5										
6										

Таблица 3

График зависимости $\ln U = f(\ln(T))$



Расчет тангенса угла наклона прямой: при $r_1 =$ _____ $\mathrm{tg}\alpha =$

при $r_2 =$ _____ $\mathrm{tg}\alpha =$

Выводы:

_____

_____

_____

_____

_____

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова природа теплового излучения?
   Каков механизм возникновения теплового излучения?
2. Дайте определения: а) энергетической светимости; б) спектральной плотности энергетической светимости; в) спектральному коэффициенту поглощения.
3. Как энергетическая светимость связана с испускательной способностью?
4. Что такое абсолютно черное тело? Серое тело?
5. Дайте формулировку закона Кирхгофа. Для каких тел он справедлив?
6. Запишите распределение энергии АЧТ по длинам волн и температуре?
   Какая идея (гипотеза) позволила вывести эту формулу?
7. Нарисуйте кривую распределения энергии в спектре АЧТ в зависимости от длины волны для разных температур и укажите на графике, что собой представляет энергетическая светимость АЧТ.
8. В чем состоит закон Стефана-Больцмана?
   Как его получить из формулы Планка?
   Почему он не выполняется для реальных тел?

ОТВЕТ НА ВОПРОС

(по указанию преподавателя)

_____

_____

_____

_____

_____

Выполнил(а)
студент(ка) _____
Фамилия И.О.
группы_____

Проверил преподаватель

_____