Материалы к практическому занятию №2

. Тема «Тепловое излучение.»

**Основные формулы по теме:**

1, Закон смещения Вина λмакс=b/T,где b=2,9 10-3м К

2. Закон Стефана –Больцмана: интегральная энергетическая светимость абсолютно черного тела Rачт=ϬT4, где

Ϭ=5,67 10-8 Вт м-2К-4.

3. Максимальная монохроматическая светимость абсолютно черного тела

ελмакс,Т=b2T5,где b2=1,3 10 -5Вт м-3К-5.

4. Закон Кирхгофа rλ,T/aλ,T=ελ,T, где ελ,T- спектральная энергетическая светимость абсолютно черного тела, rλ,T- спектральная светимость некоторого тела, aλ,T- поглощательная способность этого тела.

Для серых тел R=a Rачт

5. Спектральная энергетическая светимость абсолютно черного тела- формула Планка

ελ,T=$\frac{2πhc^{2}}{λ^{5}}\frac{1}{e^{\frac{hc}{λkT }}-1}$,где h=6,6 10-34 Дж с- постоянная Планка

$$ε\_{ν,T}=\frac{2πν^{2}}{c^{2}}\frac{hν}{e^{\frac{hν}{kT}-1}}$$

6. Tрад=T$\sqrt[4]{a\_{λ,T} }$радиационная температура.

**Задача7 (Г.8.14)** Найдите энергетическую светимость кратера дуги с угольными электродами, если Т=4000К. Какой длине волны соответствует максимальная светимость при этой температуре. Найдите отношение светимости в максимуме в диапазоне от 0,720 мкм до 0,730 мкм к интегральной светимости дуги.(0,725 мкм, 0,009)

W= b2T5$∆$λ$ ∆$λ=0,01мкм

W/ ϬT4=?

**1.(д)** Какова средняя температура земной поверхности, если максимум ее излучательной способности приходится на λ=10 мкм? (Ответ: Т=290 К)

**2. (д)**Найдите длины волн, соответствующие максимуму спектральной плотности излучения в следующих случаях:

а) Т=3 К (реликтовое излучение)

б) Т=310 К (температура человеческого тела);

в) Т=5800 К (температура Солнца)

Ответы: а)9,7 10-4м; б)9,4 10-6м; в)5 10-7м.

**3.Задача (4.26)** При какой температуре интегральная светимость серого тела с поглощательной способностью а=0,6 равна энергетической светимости АЧТ с Т=2000. (2272К)

**4. Задача. (4.28)** Найдите площадь излучающей поверхности 40 ваттной лампочки накаливания с вольфрамовой нитью, если Тнити=2500 К. Поглощательная способность вольфрама а=0,3. Считать, что нить теряет энергию только в виде излучения. (6 10-5 м2 )

**5. Задача (Г.8.2)** Мощность потока энергии, излучаемой из смотрового окна мартеновской печи, Р=2.2 кВт. Площадь смотрового окна S=6 см2.. Определите температуру печи.(2828 К)

**6. Задача (Г.8.3.)** Нагретая до 2500 К поверхность площадью 10 см2 излучает в 1 сек 6.7 102Дж энергии. Чему равен коэффициент поглощения поверхности вольфрама при этой температуре?(0,3)

**7. Задача (Г.8.4.)** Площадь поверхности вольфрамовой нити накала 25-ваттной лампы S=0,4 см2. Температура накала Т=2177 К. Во сколько раз эта лампочка излучает меньше энергии, чем абсолютно черное тело при той же температуре и площади(n=0,3)

**8**. Найти мощность излучения раскаленной вольфрамовой нити с температурой Т=2000К в интервале длин волн, отличающихся от длины волны, соответствующей максимуму излучения на 1%. Площадь поверхности нити S=1,5 10-5м2. Коэффициент поглощения а=0,26 (4,7 10-2 Вт)

ϬT4=а ϬT1 4