Федеральное агентство связи

Иванов.Л.Д.,группа ИП-013

ФГБОУ«СибГУТИ»

Кафедра физики

### Расчетно-графическая работа № 2

### Колебания и волны.

Выполнил: студент 1 курса

ИВТ, гр. ИП-013 Иванов.Л.Д

Проверил преподаватель:

Лубский.В.В

Измерения сняты:

Отчёт принят:

Защита:

Новосибирск 2021

**Задача № 7**

Оценить температуру поверхности Солнца, если известно, что расстояние от Земли до Солнца 150 Мкм, радиус Солнца 0,69 Мкм и солнечная постоянная 1,35 кВт/м2.

Оценить температуру поверхности Солнца, если известно, что расстояние от Земли до Солнца 150 Мкм, радиус Солнца 0,69 Мкм и солнечная постоянная 1,35 кВт/м2.

|  |  |
| --- | --- |
| *rC* = 150 Мкм = 1,5∙1011 м  *RC* = 0,69 Мкм = 6,9∙108 м  *C* = 1,35 кВт/м2 = 1,35∙103 Вт/м2 | Закон Стефана-Больцмана    где *Re* ― излучательная способность абсолютно черного тела;  *Т* ― термодинамическая температура;  *σ* ― постоянная Стефана-Больцмана  (*σ* = 5,67∙10−8 Вт/(м2∙К4)). |
| *T* — ? |

Солнце

*RC*

*rC*

Земля

Мощность, излученная поверхностью Солнца площадью :



Эта же мощность достигает сферы радиуса *rC*, где *rC* — расстояние от Солнца до Земли:



Приравняем выражения для *P*:





Ответ: *T* = 5790 К.

**Задача № 8**

Уединенный железный шарик облучается монохроматическим светом длиной волны 200 нм. До какого максимального потенциала зарядится шарик, теряя фотоэлектроны? Работа выхода для железа равна 4,36 эВ.

|  |  |
| --- | --- |
| *λ =* 200 нм = 2∙10–7 м  *А*вых= 4,36 эВ = 6,98∙10–19 Дж | Формула Эйнштейна для фотоэффекта    где *ε* = *hc*/*λ* — энергия падающего фотона,  *А*вых ― работа выхода из металла;  *T*max ― максимальная кинетическая энергия электрона. |
| *φ*1 — ? |

Пока заряд шара небольшой, вырванные фотоэлектроны имеют кинетическую энергию, позволяющую удалиться на бесконечность. При этом положительный заряд шара увеличивается. Когда заряд шара станет таким, что кинетическая энергия вырванного фотоэлектрона сравняется с потенциальной энергией, которую приобретает электрон, удалившись от шара на бесконечность, шар достигнет максимального заряда. Для установившегося режима по теореме об изменении кинетической энергии тела (электрона) запишем



где *T*1 и *T*2 — начальная и конечная кинетическая энергия электрона,

*A* — работа внешних сил.

*T*1 = *T*max, *T*2 = 0.

железный шар

*v*1

*r* = ∞

*v*2 = 0

*φ*2 = 0

*φ*1

*λ*

Работа, совершаемая электрическим полем при перемещении точечного заряда *e* из одной точки поля, имеющей потенциал *φ*1, в другую, имеющую потенциал *φ*2, равна



На поверхности шара потенциал *φ*1, на бесконечном удалении от шара *φ*2 = 0; заряд электрона *e* = –1,6∙10–19 Кл.

В результате



Ответ: *φ*1 = 1,85 В.

**Задача № 9**

Электрон прошёл ускоряющую разность потенциалов 10 кВ. Найдите длину волны де Бройля этого электрона. Какую энергию нужно дополнительно сообщить этому электрону, чтобы его длина волны де Бройля уменьшилась в 5 раз?

|  |  |
| --- | --- |
| *U*1 = 10 кВ = 104 В  *λ*2 = *λ*1/5 | Длина волны де Бройля для движущейся частицы в нерелятивистском случае    где *h* ― постоянная Планка;  *m*0 ― масса покоя частицы;  *T* ― кинетическая энергия частицы. |
| *λ*1 ― ?  Δ*W* — ? |

*U*1

Δ*W*

*p*1

*p*2

*x*

*λ*1 = *h*/*p*1

*x*

*λ*2 = *h*/*p*2

По закону сохранения энергии





Если энергию электрону сообщить дополнительно энергию Δ*W*, длина волны де Бройля станет равной



Ответ: *λ*1 = 1,23∙10–11 м; Δ*W* = 0,0024 эВ.