15 апреля гр.15С

Тема урока «Источники света. Фотометрические параметры и их единицы»

Источники: Дмитриева В.Ф. «ФИЗИКА» стр.285 – 290

**Источники света.** *Под источниками света понимают преобразователи раз­личных видов энергии в электромагнитную энергию оптического диапазона с ус­ловными границами в вакууме от*1СГ3 м *до*10 9 м. Источники света подразделяют на естественные и искусственные.

***Естественные источники света.*** К ним относятся Солнце, звезды, атмос­ферные разряды и др., а также люминесцирующие объекты животного и расти­тельного мира.

**I Основными источниками света во Вселенной являются звезды, в которых происходит реакция термоядерного синтеза.**

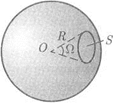
При этой реакции происходит синтез ядра гелия из четырех ядер водорода с выделением энергии.

Наиболее близкая к нам звезда *Солнце*— мощный источник энергии, постоян­но излучаемой во всем диапазоне электромагнитных волн. Это излучение оказы­вает сильное воздействие на все планеты Солнечной системы: нагревает их, влияет на атмосферу, дает свет и тепло, необходимые для жизни на Земле.

***Искусственные источники света.*** Эти источники различаются в зависимо­сти от того, какой процесс лежит в основе получения излучения оптического диа­пазона.

Различают *тепловые*и *люминесцирующие источники света.*К тепловым ис­точникам света относятся электрические лампы накаливания, излучатели с газо­вым нагревом. Они имеют сплошной спектр, положение максимума которого за­висит от температуры вещества.

В люминесцирующих источниках используется люминесценция газов или твердых тел. В этих источниках электрическая энергия преобразуется в свето­вое излучение при прохождении электрического тока через газы или пары ме­талла (газовые разряды). Спектр испускания большинства газоразрядных ис­точников линейчатый, характерный для газа или пара, в котором происходит разряд.



Телесный угол равен отношению площади поверхности S, вырезанной на сфере конусом с вершиной в точке О, к квадрату ради-  
уса R сферы:

Ω = S/R2. (17.5)

Это отношение не зависит от радиуса, так как с ростом  
радиуса вырезаемая конусом поверхность увеличивается пропорционально квадрату радиуса. Единицей телесного угла является стерадиан (ср).

Стерадиан равен телесному углу с вершиной в центре сферы, вырезающему на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы.

Телесный угол, охватывающий все пространство вокруг точечного источника, равен 4 л ср. Излучение считают равномерным, если в любые одинаковые телесные углы излучается одинаковая мощность.

**Световой поток.** Характеристики световых процессов, определяемые *по* действию света на глаз, по зрительному ощущению света, называют световыми величинами. Зрительное ощущение меняется количественно и качественно в зависимости от мощности лучистой энергии и ее спектрального состава. С одной стороны, это различие качественно, т. е.

**излучение разных длин волн вызывает различные по цвету световые ощущения.**

С другой стороны,  **потоки различных длин волн вызывают ощущения различной интенсивности.**

Глаз по-разному воспринимает излучение в зависимости от его длины волны, т.е. хорошо различает цвета.

**Наиболее чувствителен глаз к зеленым лучам.**

Поэтому важно знать не просто количество световой энергии, регистрируемое приборами, а величину, характеризующую действие света на глаз. Такой величи­ной является световой поток. Световой поток Ф характеризует мощность види­мой части излучения, распространяющегося внутри данного телесного угла, оце­нивается по действию этого излучения на нормальный глаз.

**Сила света.** Сила света I— основная световая величина, характеризующая све­чение источника видимого излучения в некотором направлении. Она равна отно­шению светового потока Ф к телесному углу, в котором этот световой поток рас­пространяется:

I = Ф/Ω.

Так как полный телесный угол равен 4π ср, то сила света точечного источника равна.

/

Единицей силы света /является кандела (кд). Кандела —основная единица СИ

***Освещенность.*** *Отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади S этой поверхности называют освещенностью:*

C:\Users\Asus\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image1.jpeg

Единица освещенности — *люкс* (лк).

*Люкс — освещенность, создаваемая световым потоком 1 лм при равномерном распределении его по площади 1 м2.*

**Законы освещенности.** Как следует из опыта, освещенность поверхности за­висит как от силы света источника, так и от расстояния между источником света и освещаемой поверхностью и от положения этой поверхности относительно па­дающих лучей света. Обычно положение поверхности *S* в пространстве задается положением вектора нормали п к ней*.* Если положение поверхности в пространстве изменяется, то соответственно изменяется в пространстве ориен­тация вектора нормали. Если поверхность сферическая, то направление вектора нормали в любой точке совпадает с направлением радиуса-вектора, проведенно­го в рассматриваемую точку.

Рассмотрим случай, когда в центре сферы радиуса *R* находится точечный ис­точник света, сила света которого *I.* В этом случае все лучи падают на внутрен­нюю поверхность сферы перпендикулярно ей, т. е. угол падения лучей равен нулю. Используя формулы (17.7) и (17.9) и учитывая, что площадь сферы *S —* 4πR2, получим *первый закон освещенности*:

**освещенность в каждой точке поверхности, на которую перпендикуляр­но ей падает свет, пропорциональна силе света источника и обратно про­порциональна квадрату расстояния от источника света до освещаемой поверхности:**

C:\Users\Asus\AppData\Local\Temp\FineReader12.00\media\image2.jpeg

Предположим, что поверхность S'произвольным образом ориентирована в пространстве. Пусть вектор нормали к ней п и падающие световые лучи образуют угол α

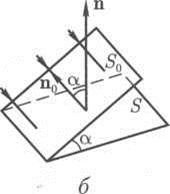
Рассмотрим проекцию площадки площадью S на плоскость, перпендикулярную направлению распространения световых лучей. Площадь этой проекции определится по формуле *S0 = S* cos α, где α —угол между п и - вектор нормали к *S0.* Как следует из*,* угол между *>*нормалями к плоскостям равен углу между плоскостями (углы со взаимно перпендикулярными сторонами). На площадку *S* падает световой поток

Ф = *ES,* где *Е* — освещенность площадки а на площадку S0 -

световой поток Ф = E0S0 или Ф = ES cos а, где

Е0 — освещенность площадки S0. Поскольку на

площадку S' и на ее проекцию S0 падает один и

тот же световой поток Ф, имеем ES = E0 S cos а. 

Отсюда следует, что Е = cosα

**Освещенность — величина скалярная, поэтому в том случае, когда свет на поверхность падает от нескольких источников, освещенность в каж­дой точке поверхности равна арифметической сумме освещенностей, создаваемых в этой точке каждым из источников в отдельности.**

Решить задачи.

1. Полный световой поток, излучаемый лампой накаливания мощ­ностью 60 Вт, равен 645 лм. Определить силу света лампы, если ее световая отдача равна 10,75 лм/Вт.
2. Плоская площадка площадью 50 м2 имеет равномерную осве­щенность 60 лк. Определить световой поток, падающий на эту площадку.

3. Какую освещенность создает лампа силой света 120 кд на расстоянии 2 м? Считать лампу точечным источником света.

4. Над центром крутого стола диаметром 2 м на высоте 2 м висит лампа силой света 200 кд. Определить освещенность стола на его краях.

3. Освещенность плоской поверхности при угле падения световых лучей 60° равна 50 лк. Определить освещенность этой поверхности при угле падения лучей 300

**Отчет присылать на электронную почту nade2hda.boyko@yandex**