

Тема: Волновая оптика (1 занятие, 24.03.20)

Вопросы:

1. Электромагнитная природа света
2. Скорость света.

1. Раздел физики, который изучает световые явления называется оптикой (от греческого оптикос - зрительный). Свет нам позволяет видеть предметы и ориентироваться в пространстве. В начале были две теории: волновая и корпускулярная. Волновую теорию создал голландский ученый Х.Гюйгенс (17 век). По этой теории свет считался механическими волнами и хорошо объяснялись световые явления: интерференция и дифракция. Корпускулярную теорию создал И.Ньютон. По корпускулярной теории объясняли различные цвета излучения. Эти теории имели недостатков и противоречия. Например: свет распространяется от Солнца до Земли и между ними должна быть среда, но среды нет. Это противоречие в волновой теории света устранено электромагнитной теорией Максвелла. Согласно электромагнитной теорией Максвелла свет является электромагнитной волной, так как скорость света совпадает со скоростью электромагнитных волн, вычисленных для вакуума. Но не все электромагнитные волны являются световыми, а только те, которые вызывают у человека зрительное ощущение. К световому излучению относятся только волны с частотой колебания от $4 \cdot 10^{14}$ до $7,5 \cdot 10^{14}$ Гц. В этом интервале каждой частоте соответствует свой цвет излучения. Например: $5,4 \cdot 10^{14}$ Гц – зеленый цвет. По частоте излучения можно найти длину его волны в вакууме: $\lambda = c/v$ (1).

Расчет показывает, что световое излучение в вакууме имеет длины волн от 400 нм (фиолетовый цвет) до 760 нм (красный цвет). нм – нанометр (10^{-9} м).
Пример: найти частоты волн фиолетового цвета. $\nu = c/\lambda$; $\nu = 3 \cdot 10^8 / 400 \cdot 10^{-9} = 3 \cdot 10^8 / 4 \cdot 10^{-7} = 0,75 \cdot 10^{15} = 7,5 \cdot 10^{14}$ (Гц). Ответ: $7,5 \cdot 10^{14}$ Гц.

2. Скорость распространения света в вакууме впервые измерялась датским астрономом О.Ремером в 1675 году, при изучении затмений спутника Юпитера. Затем были много опытов по измерению скорости света. Из них наиболее точным является опыт Майкельсона. По результатам опыта скорость света оказалась равной $c = 299\,792\,458$ м/с (около 300 000 км/с) или $c = 2,99 \cdot 10^8$ м/с (около $3,0 \cdot 10^8$ м/с). Скорость распространения электромагнитных волн зависит от рода среды и определяется по формуле:
 $v = c/\sqrt{\mu\epsilon} = c/n$ (2), где $n = \sqrt{\mu\epsilon}$ – абсолютный показатель преломления среды, μ – магнитная проницаемость среды; ϵ – диэлектрическая проницаемость среды.

Контрольные вопросы:

1. Какие первоначальные теории были по природе света, и кто их создавал?
2. В настоящее время какая теория света существует?
3. Цвет излучения от каких величин зависит?

5. Вычислить частоты волн красного цвета по формуле $\nu = c/\lambda$.
6. Какая скорость распространения света в вакууме?
7. От чего зависит скорость распространения света?

Литература:

- 1) Физика для средних специальных учебных заведений, Жданов Л.С. и др.
- 2) Сборник учебников для школ и колледжей Кыргызстана, 11 класс;
- 3) Физика, 11 класс.