

Задания

Задание 27 № 2916

Если кольцо диаметром 3—4 см, согнутое из тонкой проволоки, окунуть в раствор мыла или стирального порошка, то, вынув его из раствора, можно обнаружить радужную пленку, затягивающую отверстие кольца. Если держать кольцо так, чтобы его плоскость была вертикальна, и рассматривать пленку в отраженном свете на темном фоне, то в верхней части пленки через некоторое время будет видно растущее темное пятно, окольцованное разноцветными полосами. Как чередуется цвет полос в направлении от темного пятна к нижней части кольца? Ответ поясните, используя физические закономерности.

Решение.

1. Окраска пленки обусловлена интерференцией света, отраженного от передней и задней поверхностей пленки.
2. Темное пятно на пленке появляется, когда из-за стекания мыльного раствора вниз толщина пленки становится слишком малой и не наблюдается интерференционный максимум ни для одной из длин волн в видимом диапазоне.
3. По направлению от темного пятна к нижней части кольца толщина пленки постепенно увеличивается, поэтому условие наблюдения первого интерференционного максимума при переходе от темного пятна к нижней части кольца выполняется сначала для света с наименьшей длиной волны (фиолетового), а затем по очереди для света всех цветов радуги, заканчивая светом с наибольшей длиной волны (красным). Затем наблюдаются максимумы следующих порядков. В результате под темным пятном пленка окрашена в фиолетовый цвет, затем в синий и т. д. до красного. Затем чередование цветов повторяется, но цвета начинают смешиваться, т. к. возможно наложение друг на друга максимумов разных порядков для разных длин волн.