

ДИФРАКЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН

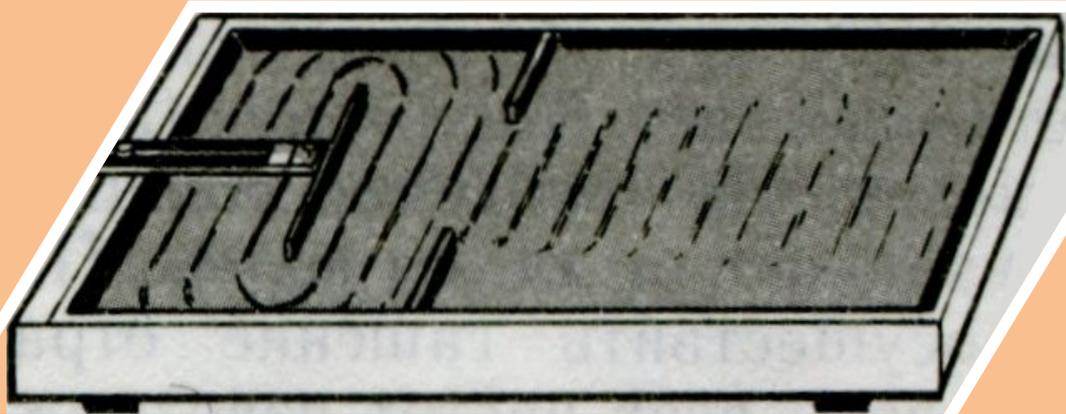
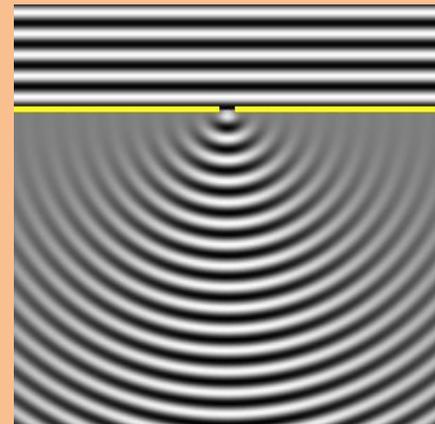
Волны способны огибать края препятствий. Когда размеры препятствий малы, волны, огибая края препятствий, смыкаются за ними. Так, морские волны свободно огибают выступающий из воды камень, если его размеры меньше длины волны или сравнимы с ней. За камнем волны распространяются так, как если бы его не было совсем (маленькие камни).



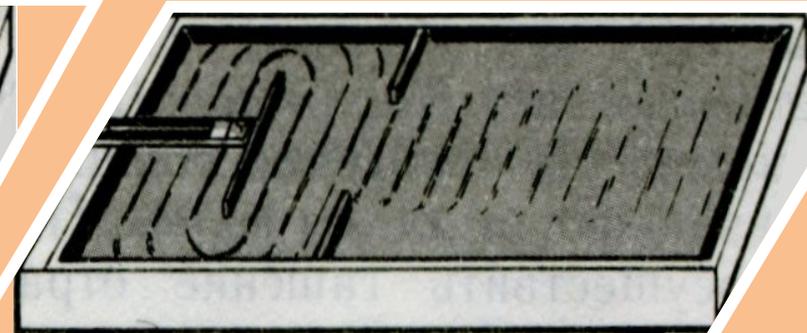
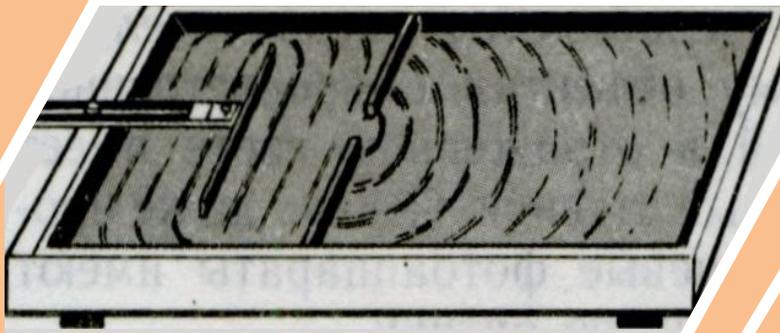
Только за препятствием большого по сравнению с длиной волны размера (большой камень) образуется «тень»:

ВОДЫ ЗА ЭТОМ КАМНЕМ

ДИФРАКЦИЯ- ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН, ОГИБАНИЕ ВОЛНАМИ ПРЕПЯТСТВИЙ



ДИФРАКЦИЯ ВОЛН ПРОЯВЛЯЕТСЯ ОСОБЕННО
ОТЧЕТЛИВО В СЛУЧАЯХ, КОГДА РАЗМЕРЫ ПРЕПЯТСТВИЙ
МЕНЬШЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЛИ СРАВНИМЫ С НЕЙ.



ЯВЛЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ВОЛН НА ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ, ЕСЛИ ПОСТАВИТЬ НА ПУТИ ВОЛН ЭКРАН С УЗКОЙ ЩЕЛЬЮ, РАЗМЕРЫ КОТОРОЙ МЕНЬШЕ ДЛИНЫ ВОЛНЫ .

ХОРОШО БУДЕТ ВИДНО, ЧТО ЗА ЭКРАНОМ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ КРУГОВАЯ ВОЛНА, КАК ЕСЛИ БЫ В ОТВЕРСТИИ ЭКРАНА РАСПОЛАГАЛОСЬ КОЛЕБЛЮЩЕЕСЯ ТЕЛО— ИСТОЧНИК ВОЛН. СОГЛАСНО ПРИНЦИПУ ГЮЙГЕНСА ТАК И ДОЛЖНО БЫТЬ. ВТОРИЧНЫЕ

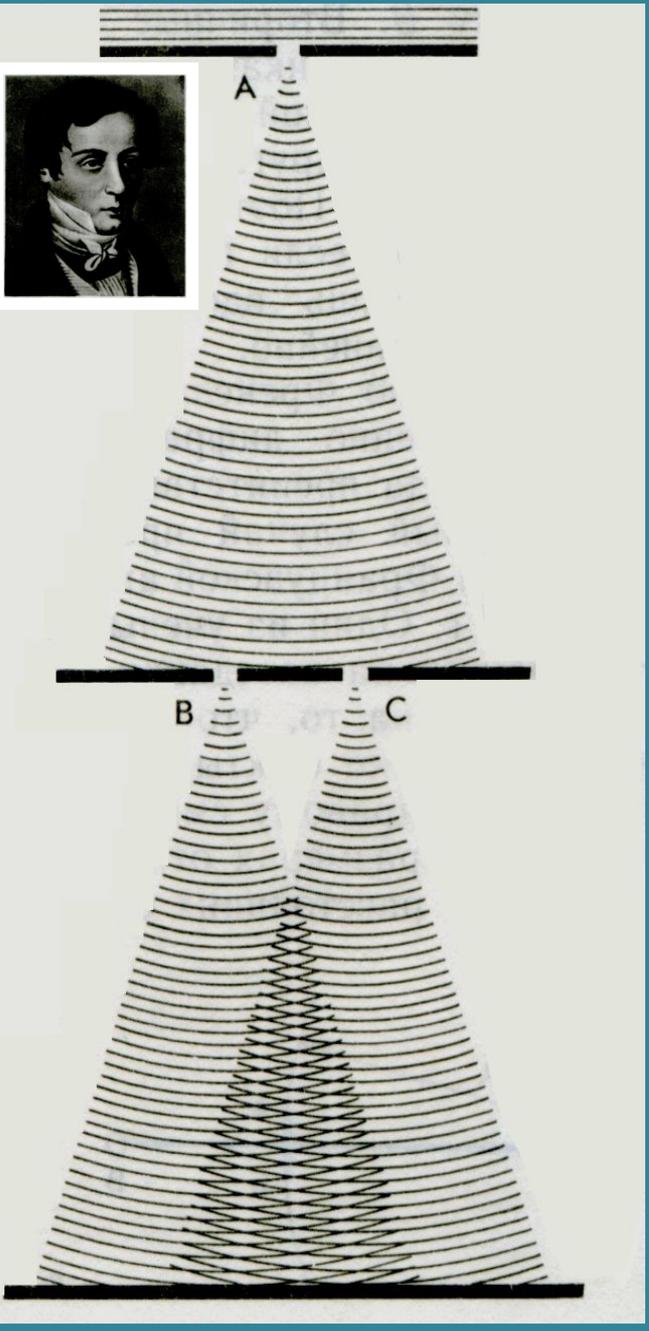
ИСТОЧНИКИ В УЗКОЙ ЩЕЛИ

РАСПОЛАГАЮТСЯ СТОЛЬ БЛИЗКО ДРУГ К ДРУГУ. ИХ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК

ЕСЛИ РАЗМЕРЫ ЩЕЛИ ВЕЛИКИ ПО СРАВНЕНИЮ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ, ТО КАРТИНА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН ЗА ЭКРАНОМ СОВЕРШЕННО ИНАЯ . ВОЛНА ПРОХОДИТ СКВОЗЬ ЩЕЛЬ, ПОЧТИ НЕ МЕНЯЯ СВОЕЙ ФОРМЫ. ТОЛЬКО ПО КРАЯМ МОЖНО ЗАМЕТИТЬ НЕБОЛЬШИЕ ИСКРИВЛЕНИЯ ВОЛНОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ, БЛАГОДАРЯ КОТОРЫМ ВОЛНА ЧАСТИЧНО ПРОНИКАЕТ И В ПРОСТРАНСТВО ЗА ЭКРАНОМ.

ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

Если свет представляет собой волновой процесс, то наряду с интерференцией должна наблюдаться и дифракция света. Ведь **дифракция- огибание волнами краев препятствий**, присуща любому волновому движению. Но наблюдать дифракцию света нелегко. Дело в том, **что волны отклоняются от прямолинейного распространения на заметные углы только на препятствиях, размеры которых сравнимы с длиной волны, а длина световой волны очень мала.**



**ОПЫТ ЮНГА, 1802 Г. ТОМАС ЮНГ,
КЛАССИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПО ДИФРАКЦИИ.
ЮНГОМ БЫЛИ ИЗМЕРЕНЫ ДЛИНЫ ВОЛН,
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СВЕТОВЫМ ЛУЧАМ
РАЗНОГО ЦВЕТА.**

**Возникшая в соответствии с
принципом Гюйгенса
сферическая волна от
отверстия A возбуждала в
отверстиях B и C когерентные
колебания.**

**Вследствие дифракции от
отверстий B и C выходили два
световых конуса, которые
частично перекрывались. В
результате интерференции
световых волн на экране
появлялись чередующиеся**

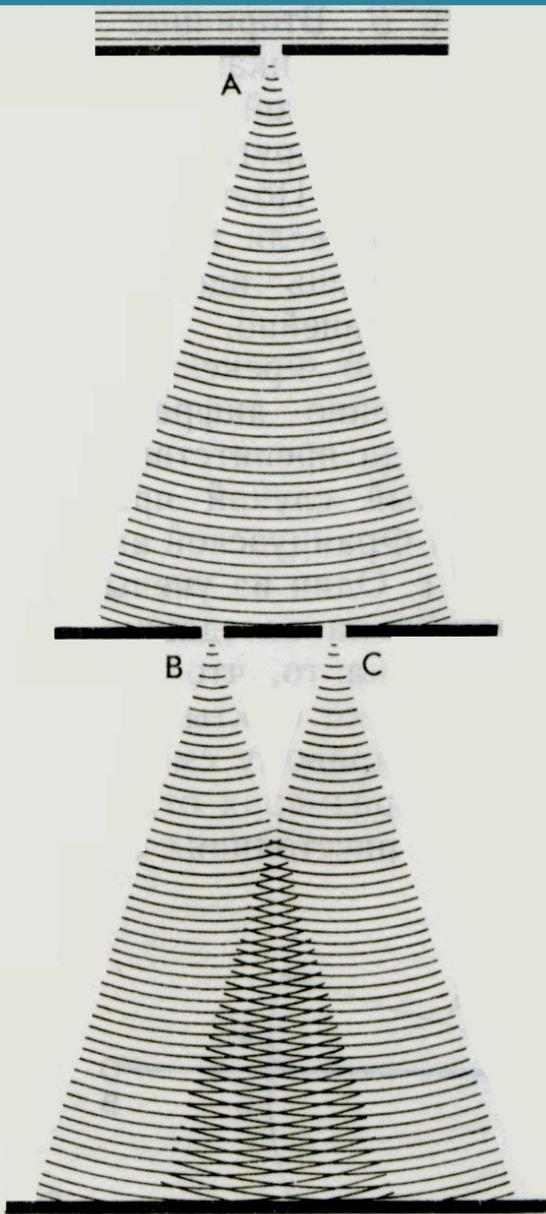
Принцип Гюйгенса:

каждая точка среды, до которой
дошло возмущение, сама
становится источником
вторичных волн.

Волновая поверхность в любой
момент времени - касательная
ко всем вторичным волнам
(огибающая вторичных волн).

Принцип Гюйгенса – Френеля:

*волновая поверхность в
любой момент времени
представляет собой не
просто огибающую
вторичных волн, а результат
их интерференции*

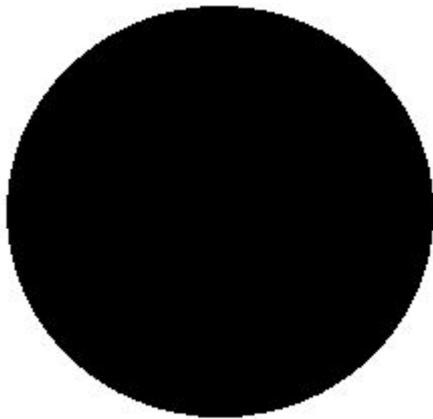


Любопытный случай произошел на заседании Французской академии наук в 1818 г. Один из ученых (Пуассон), присутствовавших на заседании, обратил внимание на то, что из теории Френеля вытекают факты, явно противоречащие здравому смыслу. При определенных размерах отверстия и определенных расстояниях от отверстия до источника света и экрана в центре светлого пятна должно находиться темное пятнышко.

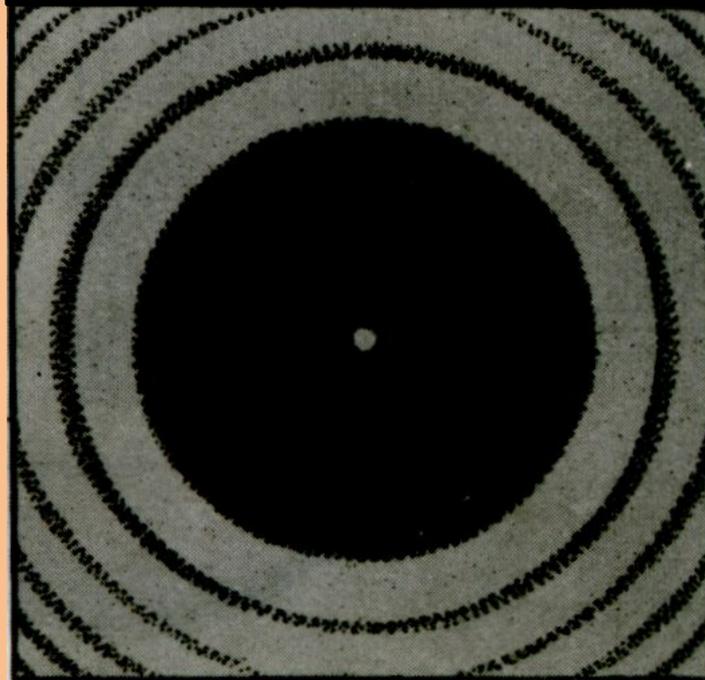


За маленьким непрозрачным диском,
наоборот, должно находиться светлое пятно в
центре тени. Каково же было удивление
учёных, когда поставленные эксперименты
доказали, что так и есть на самом деле.

предмет



Дифракционная картина



Для отчетливого наблюдения дифракции нужно

1. либо использовать очень маленькие препятствия,

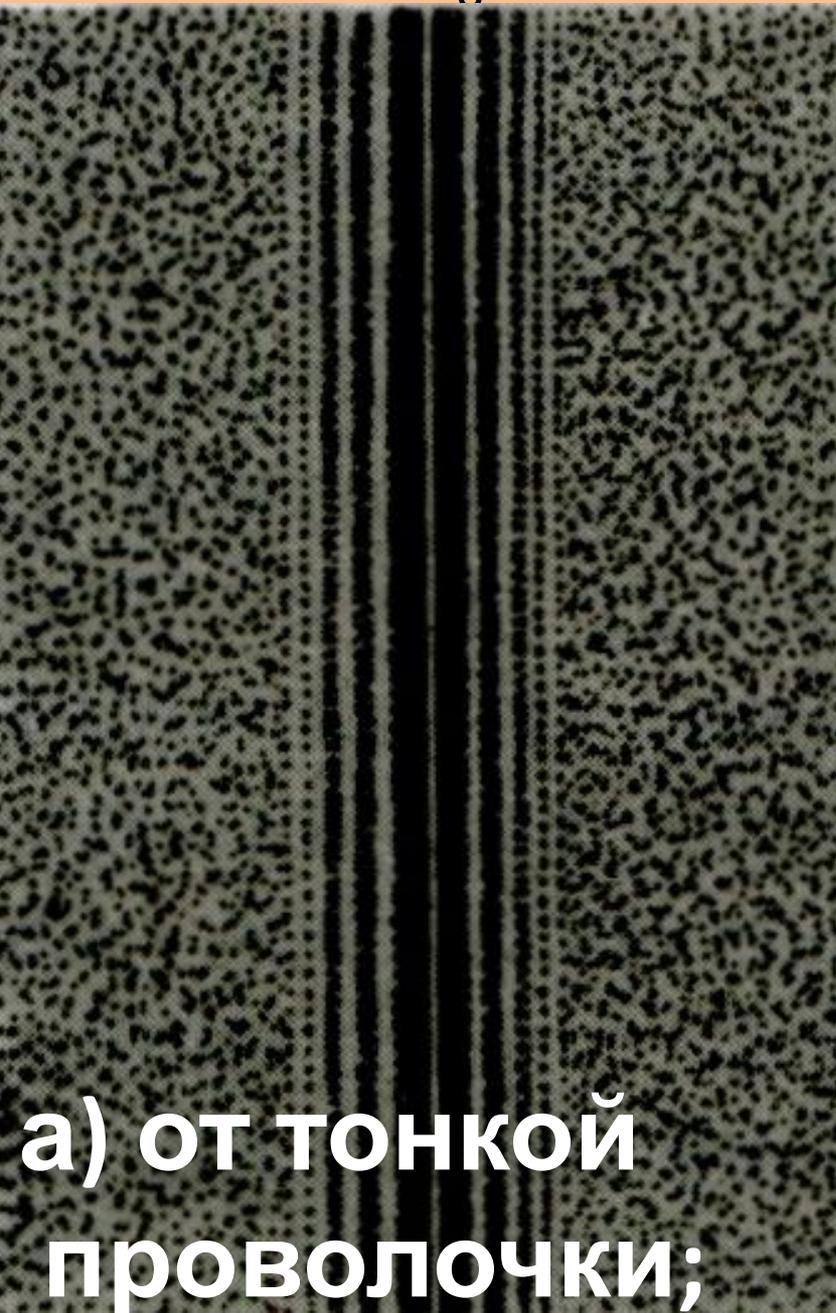
1. При расстоянии между препятствием и экраном порядка метра

размеры препятствий не должны превышать сотых долей миллиметра.

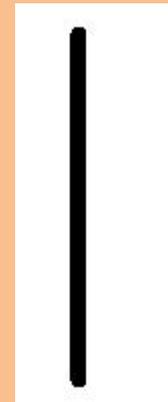
2. Если же расстояние до экрана достигает сотен метров или нескольких километров,

то дифракцию можно наблюдать на препятствиях размером в несколько сантиметров и даже метров.

дифракционные картины от различных



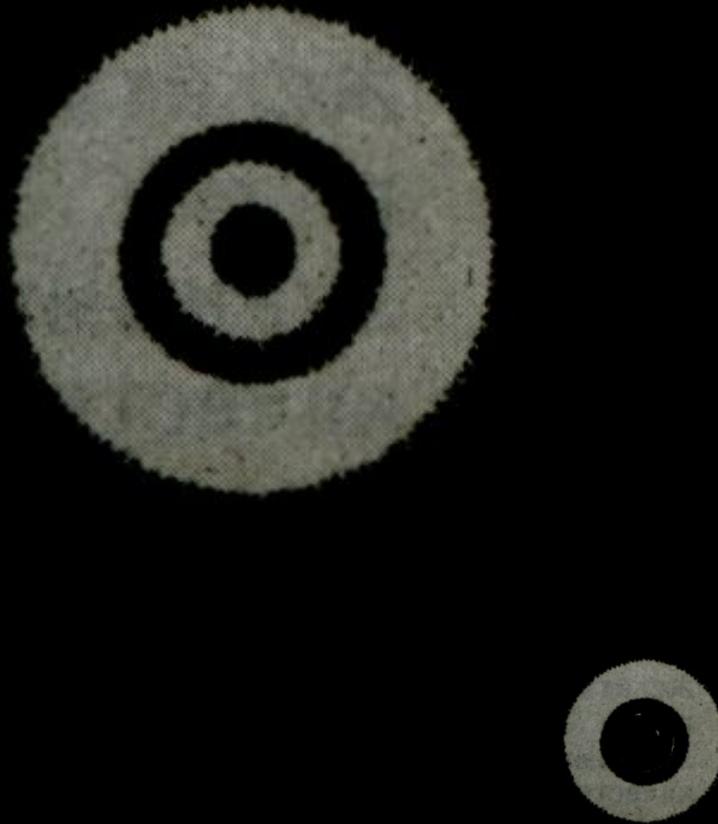
**Вместо тени от
проволочки
видна группа
светлых и
темных полос;**



**а) от тонкой
проволочки;**

дифракционные картины от различных

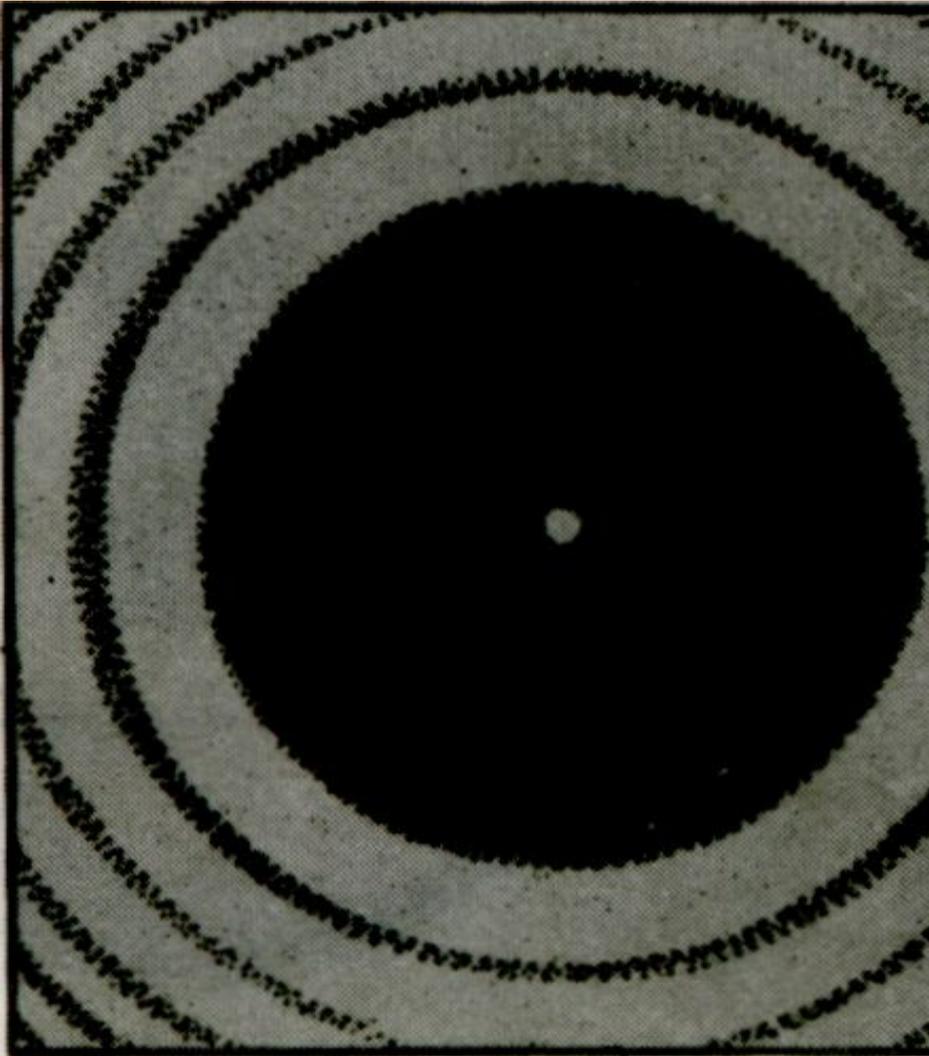
**б) от круглого
отверстия;**



в центре
дифракционно
й картины от
отверстия
появляется
темное пятно,
окруженное
светлыми и
темными
кольцами

дифракционные картины от различных

в) от круглого экрана.



**в центре тени,
образованной
круглым экраном,
видно светлое
пятнышко, а сама
тень окружена
темными
концентрическими
кольцами.**

