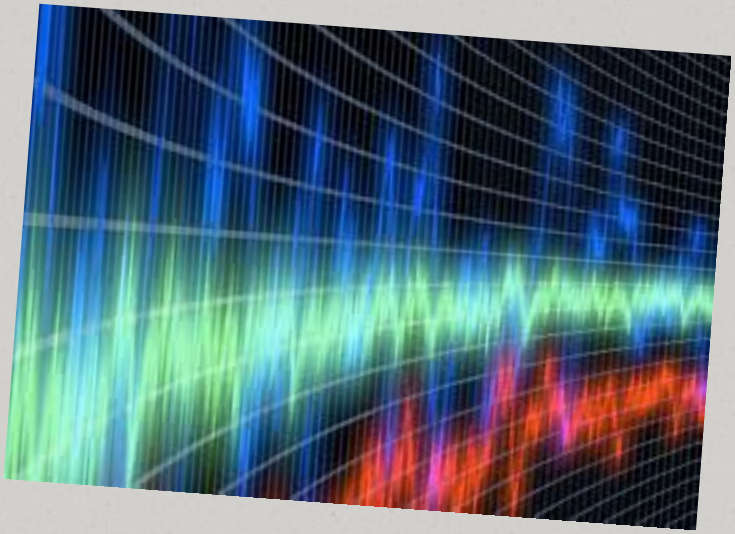
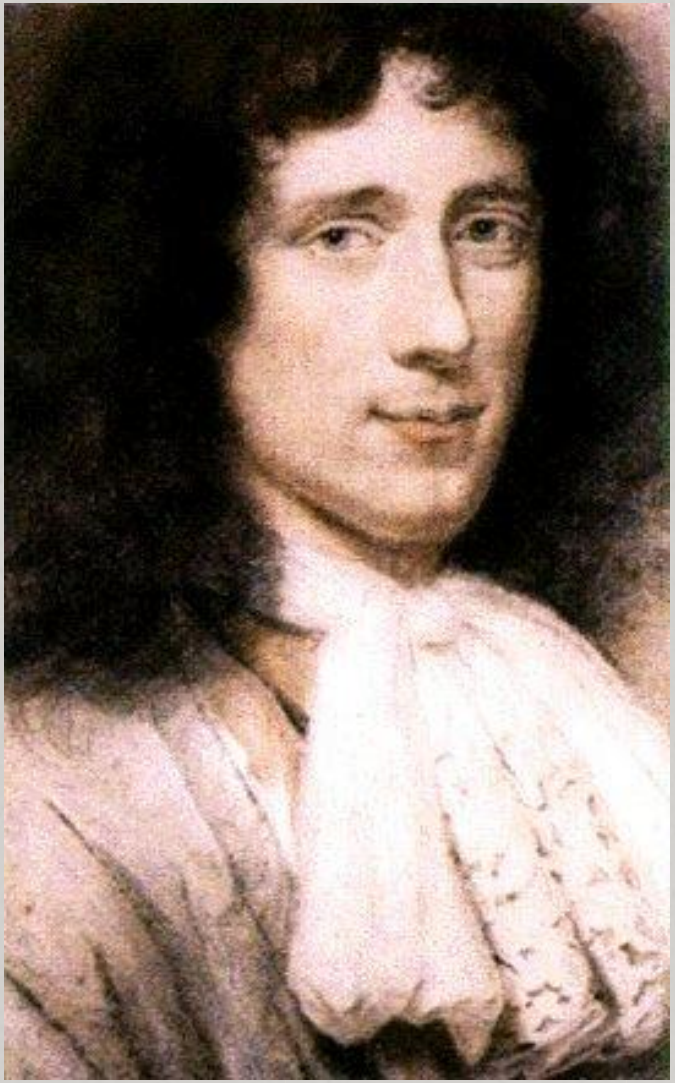
Властивості електромагнітних хвиль

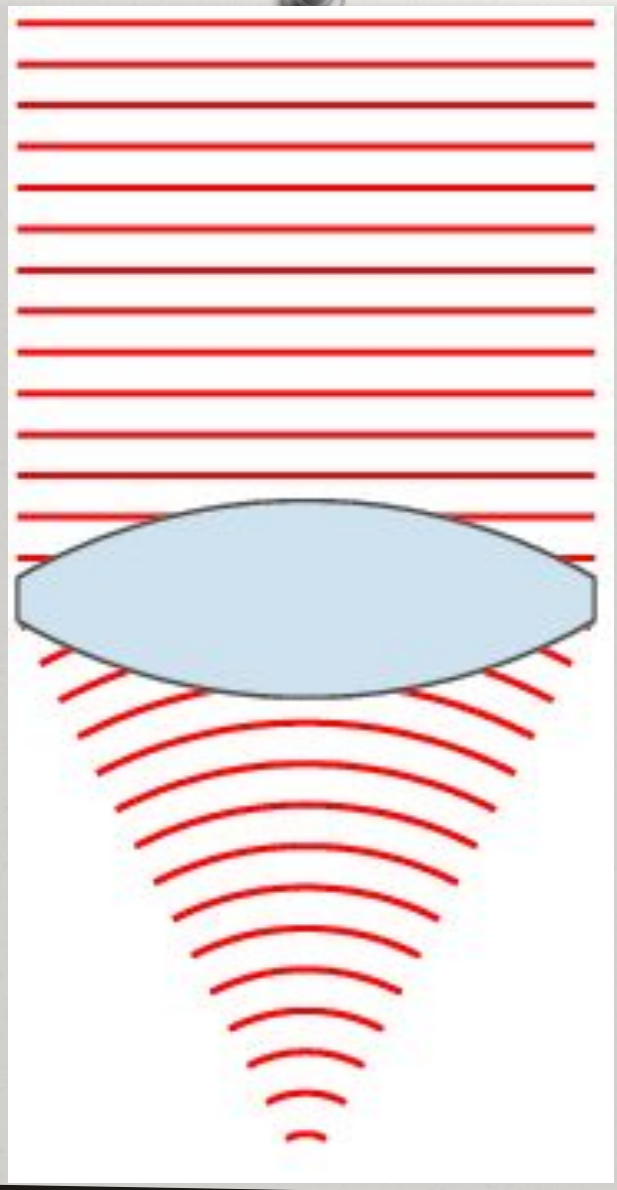
Електромагнітні хвилі – це поширення в просторі вільного електромагнітного поля або система електричних і магнітних полів, що періодично змінюються.



Христия́н Гю́йгенс (1629 1695) нідерландський фізик, механік, математик і астроном, винахідник маятникового годинника з анкерним обмежувачем, автор хвильової теорії світла, праць з оптики і теорії імовірності, відкривач кільця Сатурна і його супутника.



Фронт хвилі — поверхня у просторі, коливання в кожній точці якої при поширенні хвилі мають однакову фазу.
У випадку плоскої монохроматичної хвилі фронт хвилі — площина, перперндикулярна хвильовому вектору. При випромінюванні точкового джерела фронт хвилі — сфера.
В загальному випадку фронт хвилі — складна поверхня, яку в кожній точці можна охарактеризувати двома радіусами кривини.



Поширення електромагнітних хвиль

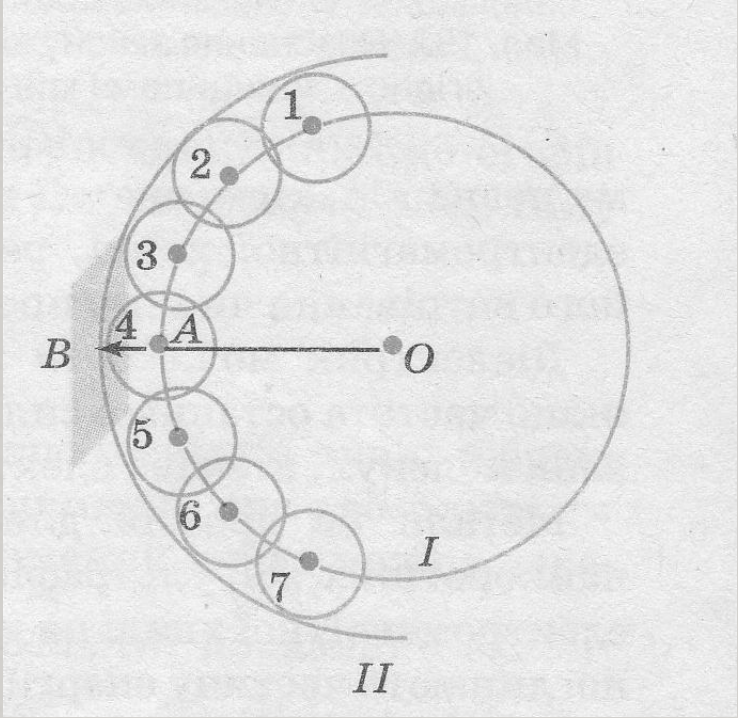
Кожна точка фронту хвилі I є центром випромінювання вторинних елементарних хвиль 1,2,3,4,5,6,7;

Поверхня II, яка є обвідною до них, через час Δt дає нове положення фронту хвиль.

AB- напрямок переміщення фронту хвиль.

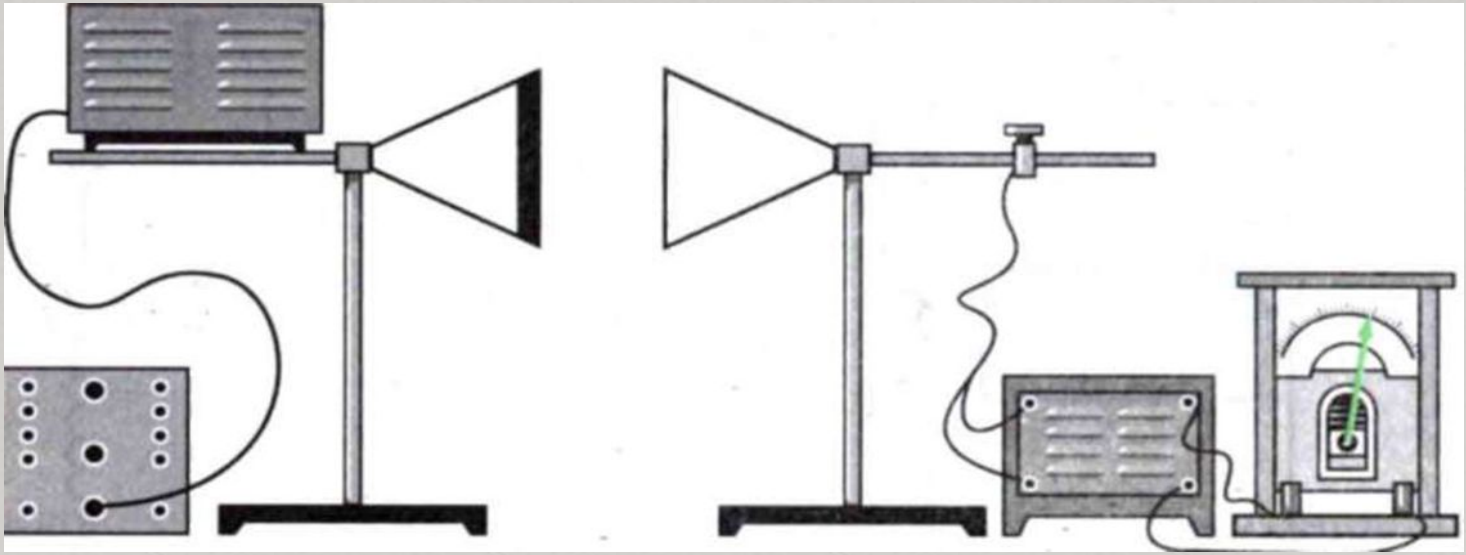
Чим далі від точки O переміщується фронт хвиль(AB) тим меншою стає його кривизна в точці B.

Тому на великій відстані від джерела світла маленьку ділянку сферичного фронту хвилі на практиці можна вважати плоскою, а промені паралельними.

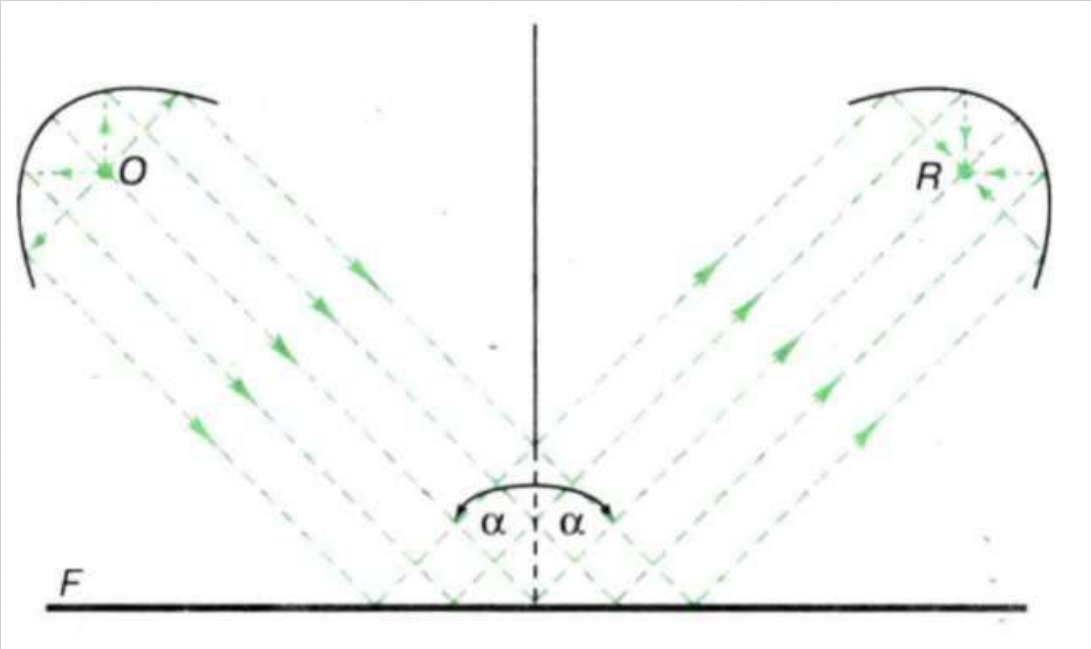


Відбивання електромагнітних хвиль

- Генератор надвисокої частоти; приймач хвиль і ряд допоміжних пристосувань. Для здійснення напрямленого випромінювання і приймання електромагнітних хвиль використовують спеціальні рупорні антени прямокутного перерізу.
- Встановимо на однаковій висоті генератор і приймач антенами один до одного і доможемось доброї чутності звуку в гучномовці.
- Помістимо між антенами пластину з діелектрика і зауважимо, що гучність дещо зменшилась.



- Якщо замінити діелектрик металевою пластиною, приймання хвиль припиняється. Це свідчить про те, що хвилі відбиваються провідником.
- Кут відбивання електромагнітних хвиль, як і хвиль будь-якої іншої природи, дорівнює кутові падіння.
- В цьому легко переконатися, розмістивши антени під однаковими кутами до металевої пластини F Звук зникає, якщо забрати пластину або повернути її на деякий інший кут.



Заломлення електромагнітних хвиль

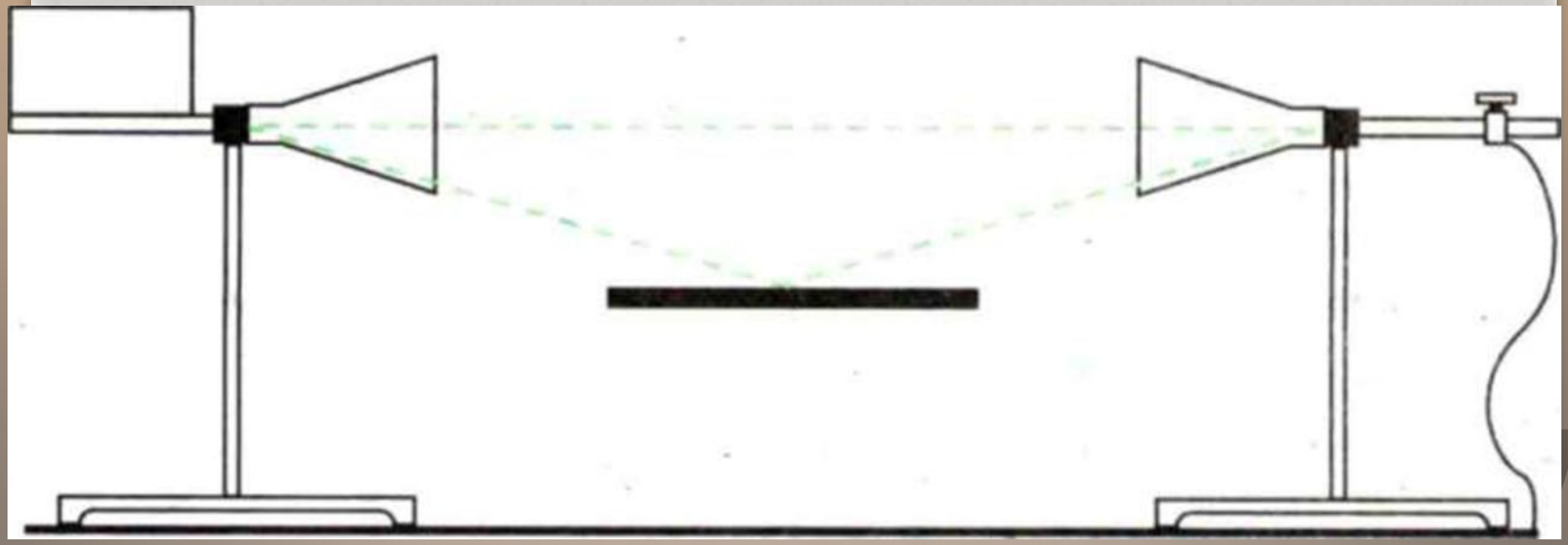
Заломлення хвиль – зміна напрямку її розповсюдження відповідно до зміни швидкості

Електромагнітні хвилі зазнають заломлення на межі діелектрика. Якщо помістимо на місце пластини трикутну призму з діелектрика, наприклад, з парафіну, під час повертання призми спостерігатимемо зникнення й появу звуку.

За допомогою генератора можна спостерігати й найважливіші хвильові явища — інтерференцію і дифракцію електромагнітних хвиль. Інтерференцію, зокрема, можна спостерігати так.

Генератор і приймач розміщують один проти одного (і потім знизу підносять металеву пластину.

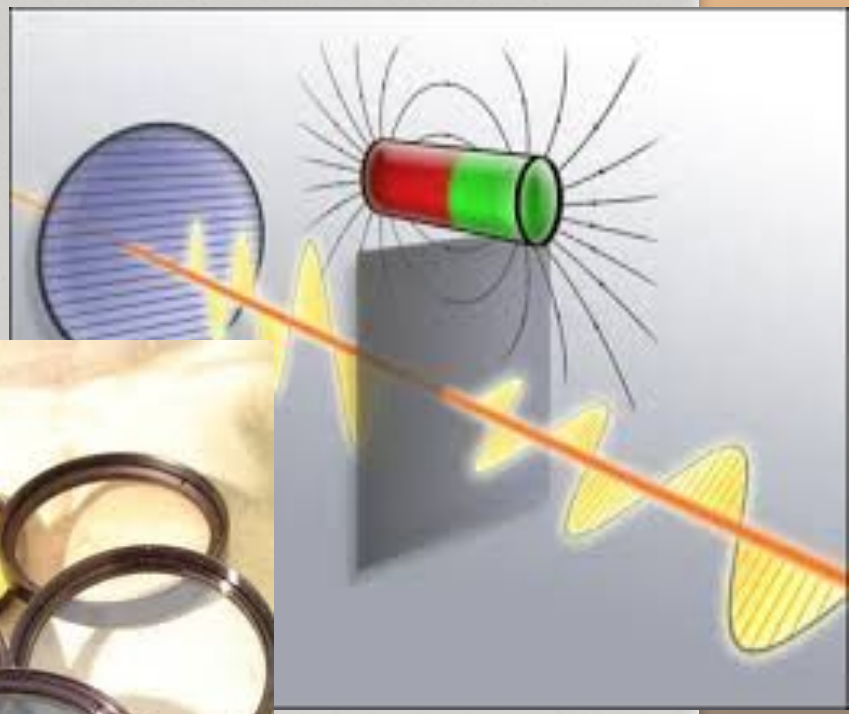
При цьому спостерігається почергове послаблення і посилення звуку, що пояснюється інтерференцією двох хвиль, з яких одна поширюється безпосередньо від антени генератора, а друга — після відбивання від пластини.



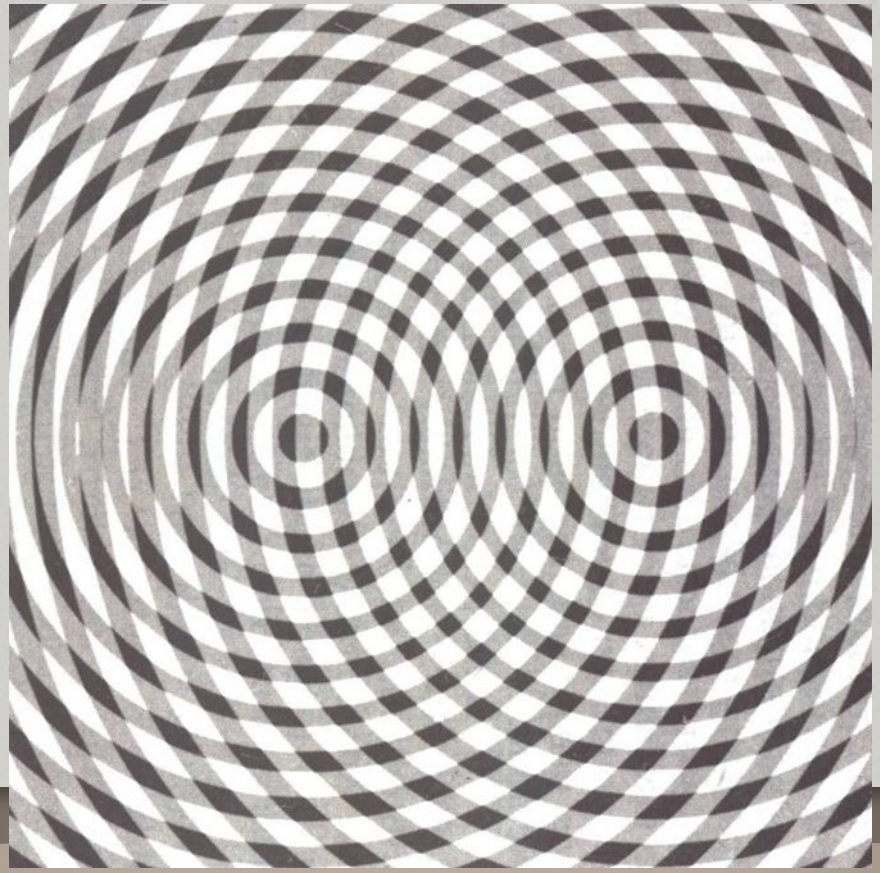
- При переході світлових променів з одного прозорого середовища в інше напрями променів змінюються (світло заломлюється).

Причини поляризації

- Проходження світла через деякі кристали (турмалін).
- Відбивання та заломлення світла не межі двох діелектриків.
- Подвійне світлозаломлення.



Інтерференція хвиль – явище додавання хвиль від кількох когерентних джерел



Дифракція хвиль – заходження хвиль в область геометричної тіні

- Електрохвилі використовують

В електротехніці. безпровідний інтернет, радіо, телебачення, пульти управління, СВЧ-печі, радари тощо .
Інфрачервоні прилади нічного бачення.
Світло від лампочок і від екранів телевізорів і моніторів.
Ультрафіолетові детектори фальшивих купюр.
Рентгенівські апарати в медицині.
Гамма-телескопи на космічних обсерваторіях.

Роботу виконав

- Учень 11 класу

Колесник Віталій Ігорович ☺️

Дякую за увагу!