



Фізика
11 клас

Принцип радіотелефонного зв'язку

Тема «Електромагнітні хвилі»





План уроку

1. Застосування електромагнітних хвиль.
2. Розвиток радіозв'язку.
3. Види радіозв'язку.
4. Принцип радіотелефонного зв'язку.



1

Застосування електромагнітних хвиль

Найціннішою для задоволення практичних потреб людства виявилася властивість електромагнітних хвиль поширюватися на великі відстані як у повітрі, так і у вакуумі. Це стало однією з передумов створення сучасних засобів зв'язку, за якими закріпилася назва «засоби передачі інформації».

Основною функцією будь-якої системи зв'язку є передача інформації на відстані. Проте електромагнітна хвиля зі сталими параметрами, поширюючись у просторі, може нести інформацію лише про свою наявність.

Сучасні засоби зв'язку використовують електромагнітні хвилі для передачі інформації.

Розвиток радіозв'язку

Радіозв'язок – це колективний винахід.

Початок поклав англійський фізик **Майкл Фарадей**, що відкрив в 1831 р. явище електромагнітної індукції. Грунтуючись на уявленнях Фарадея і розвиваючи їх, англійський вчений Дж. Максвелл в 1865 р. прийшов до висновку, що металевий провідник, по якому тече струм, повинен випромінювати у простір електромагнітні хвилі, які розповсюджуються зі швидкістю світла.

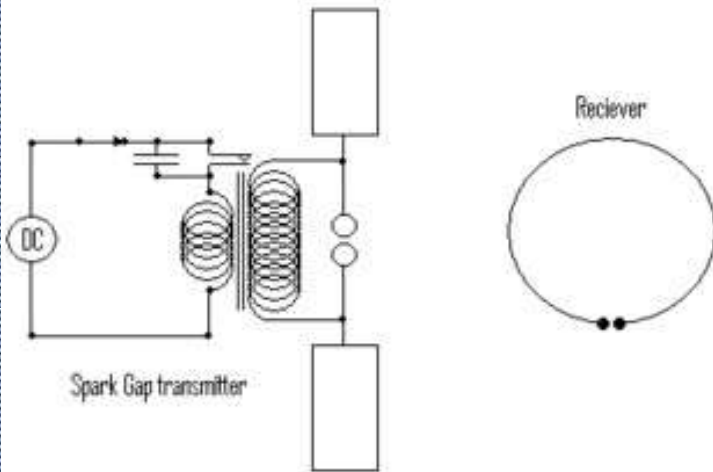


Розвиток радіозв'язку



Перший, кому вдалося «створити» й детектувати електромагнітні хвилі, був німецький вчений Генрих Герц в 1887 г. Але детектор Герца мав дуже маленьку чуттєвість.

Його приймальний пристрій був лише індикатором електромагнітних хвиль і його можна було використовувати лише в лабораторних умовах, а про можливість здійснення бездротового зв'язку вчений не давав ствердної відповіді.



Розвиток радіозв'язку

Цей недолік поповнив французький фізик Едуард Бранлі в 1890 г. Він встановив, що електричний опір металевого порошку зменшувався під дією електромагнітних хвиль. Таким чином, був винайдений «когерер» - чуттєвий детектор хвиль.

Е. Бранлі обмежувався лише лабораторними дослідженнями і не ставив собі за мету створення технічного засобу бездротового зв'язку.



Розвиток радіозв'язку

Нікола Тесла (1891) сконструював пристрій для передачі електричної енергії без проводів – прототипи сучасних коливальних контурів, однак питання радіозв'язку тоді його не цікавили.

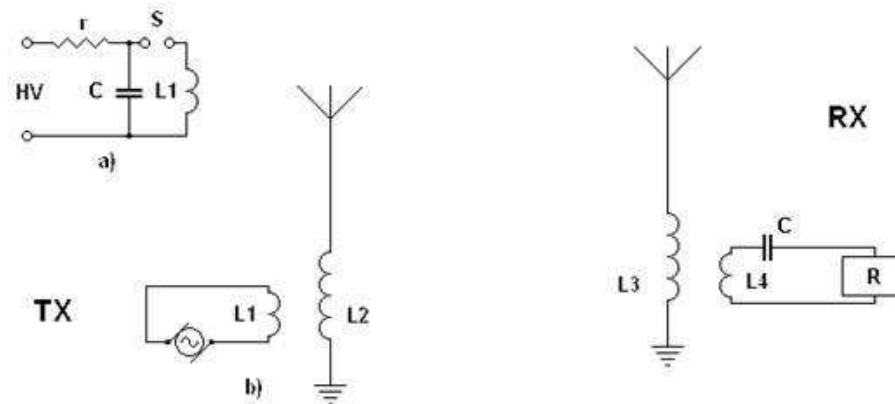
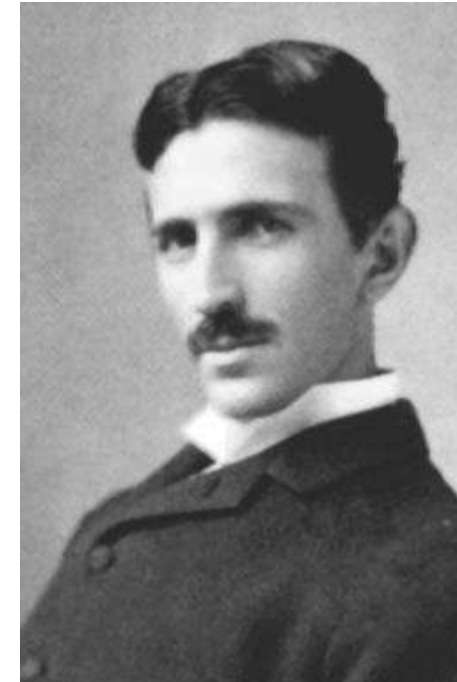


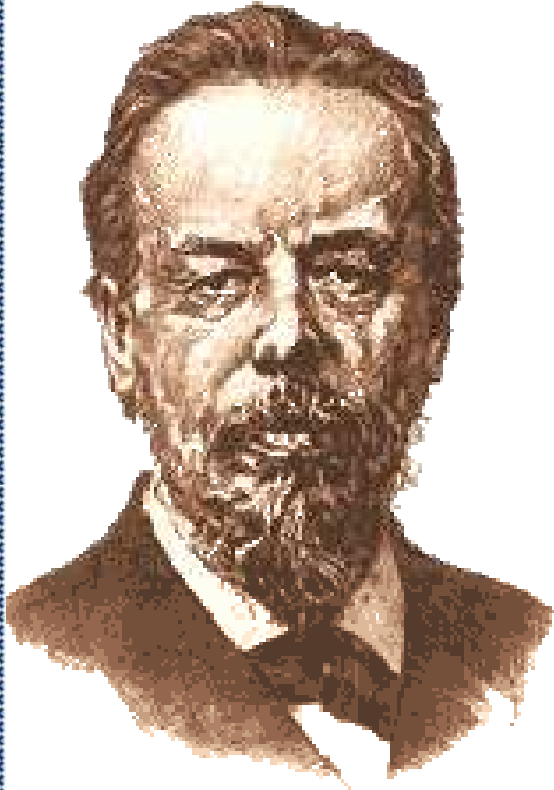
Fig. 1. N. Tesla Wireless

Розвиток радіозв'язку

Перші придатні для практичного застосування радіопередавачі і приймачі були побудовані майже одночасно російським інженером О. С. Поповим та італійським винахідником і промисловцем Г. Марконі.



Розвиток радіозв'язку



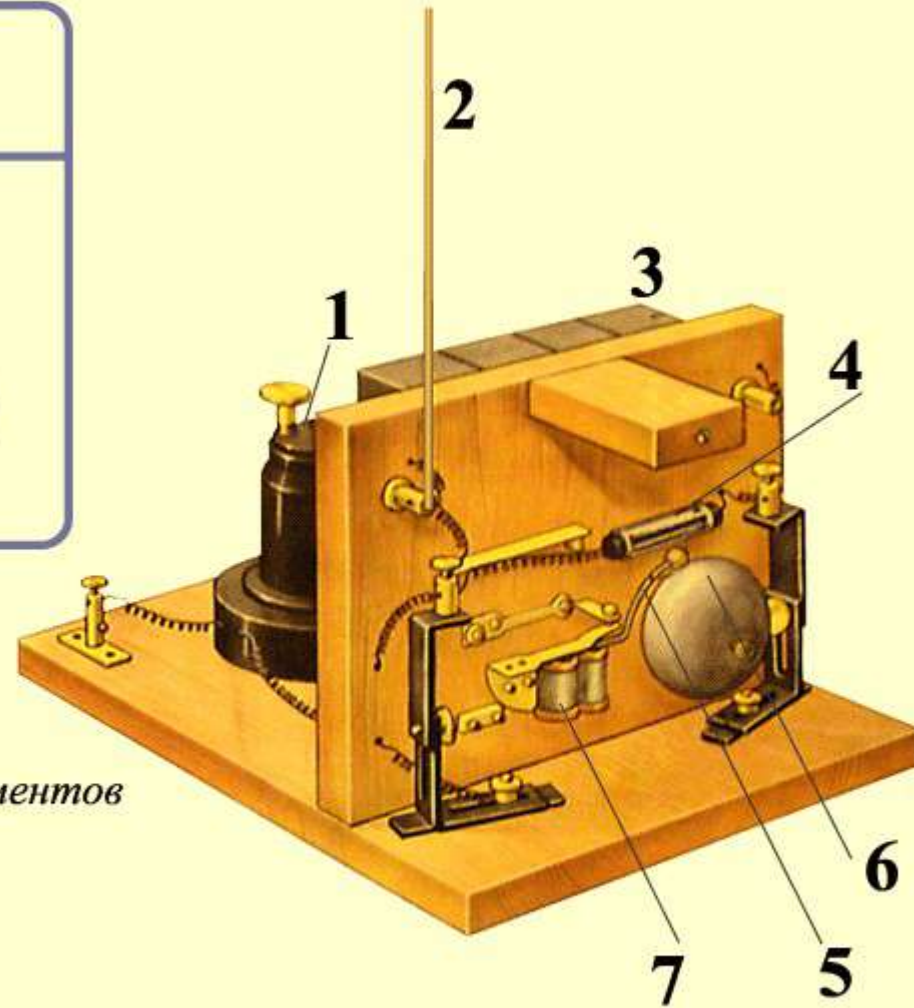
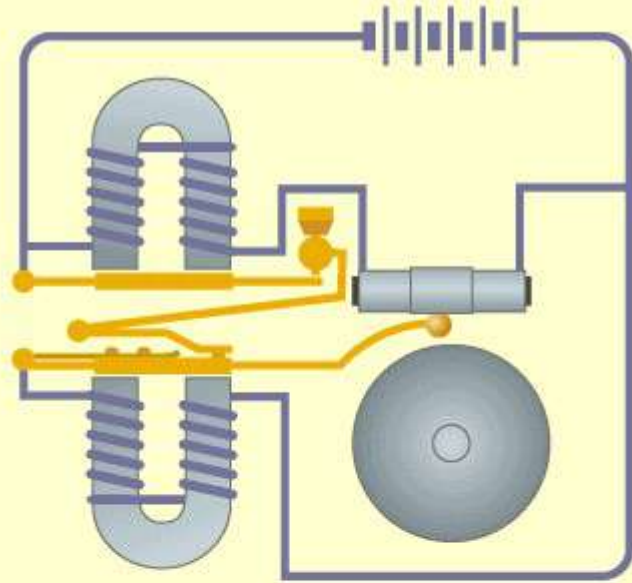
*А.С.Попов (1859-1906)
российский изобретатель
радио*

7 травня 1895 року на засіданні Російського фізико-хімічного суспільства у Петербурзі О.С. Попов продемонстрував дію першого у світі радіоприймача.

24 травня 1895 року була передана перша в світі телеграма (на відстань 250 м).

На маневрах Чорноморського флоту у 1899 року вчений установив радіозв'язок на відстань більше 20 км. На початку 1900 року радіозв'язок був використаний під час рятувальної операції у Фінському заливі. При участі О.С. Попова почалось використання радіозв'язку на флоті та у армії.

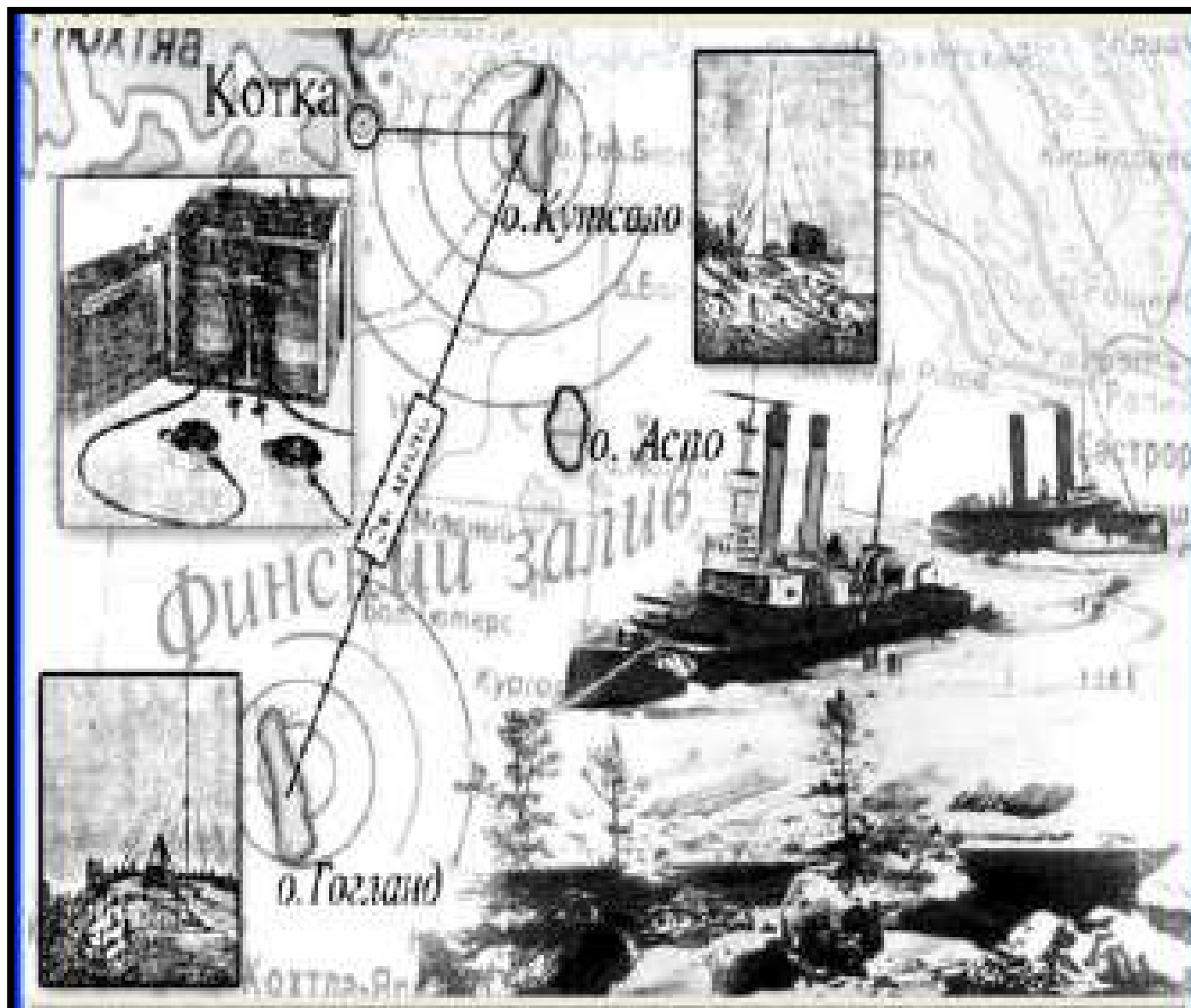
Розвиток радіозв'язку



1. *Електромагнітне реле*
2. *Антенний провід*
3. *Батарея гальванічних елементів*
4. *Когерер*
5. *Молоточек звонка*
6. *Чашечка звонка*
7. *Електромагніт звонка*

Основна частина – когерер.

Розвиток радіозв'язку



Розвиток радіозв'язку

У 1897 році Гульєльмо Марконі створює пристрої, аналогічний приймачам О. Попова і отримує на них патент у Англії.

У 1901 році італійському інженеру Г. Марконі вдалося встановити радіозв'язок через Атлантичний океан.

У 1909 році він отримав Нобелівську премію за застосування електромагнітних хвиль для бездротового зв'язку.



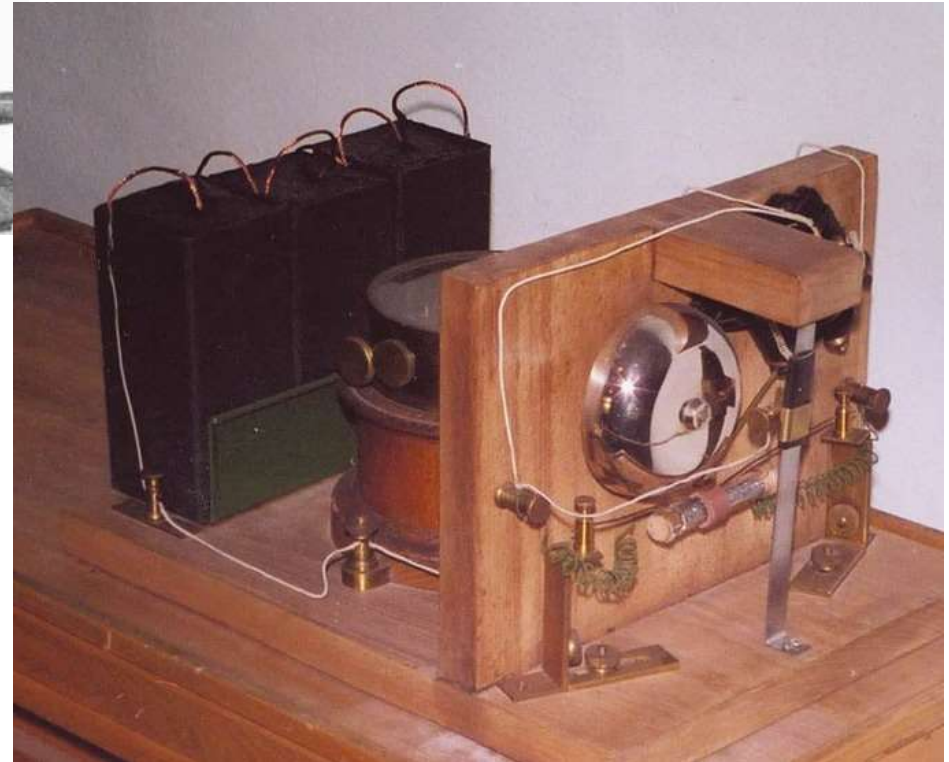
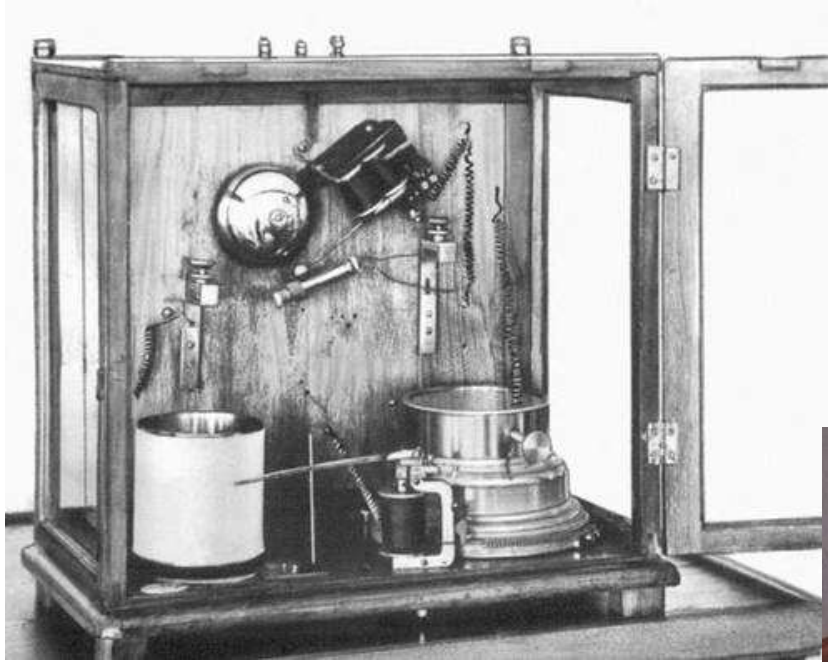
Види радіозв'язку

1. Радіотелеграфний.
2. Радіотелефонний
3. Радіомовлення
4. Телебачення.
5. Радіолокація.



12

Принцип радіотелефонного зв'язку



Принцип радіотелефонного зв'язку

Для здійснення радіотелефонного зв'язку використовуються електромагнітні коливання, випромінювані антеною, змінені за допомогою електричних коливань низької частоти.



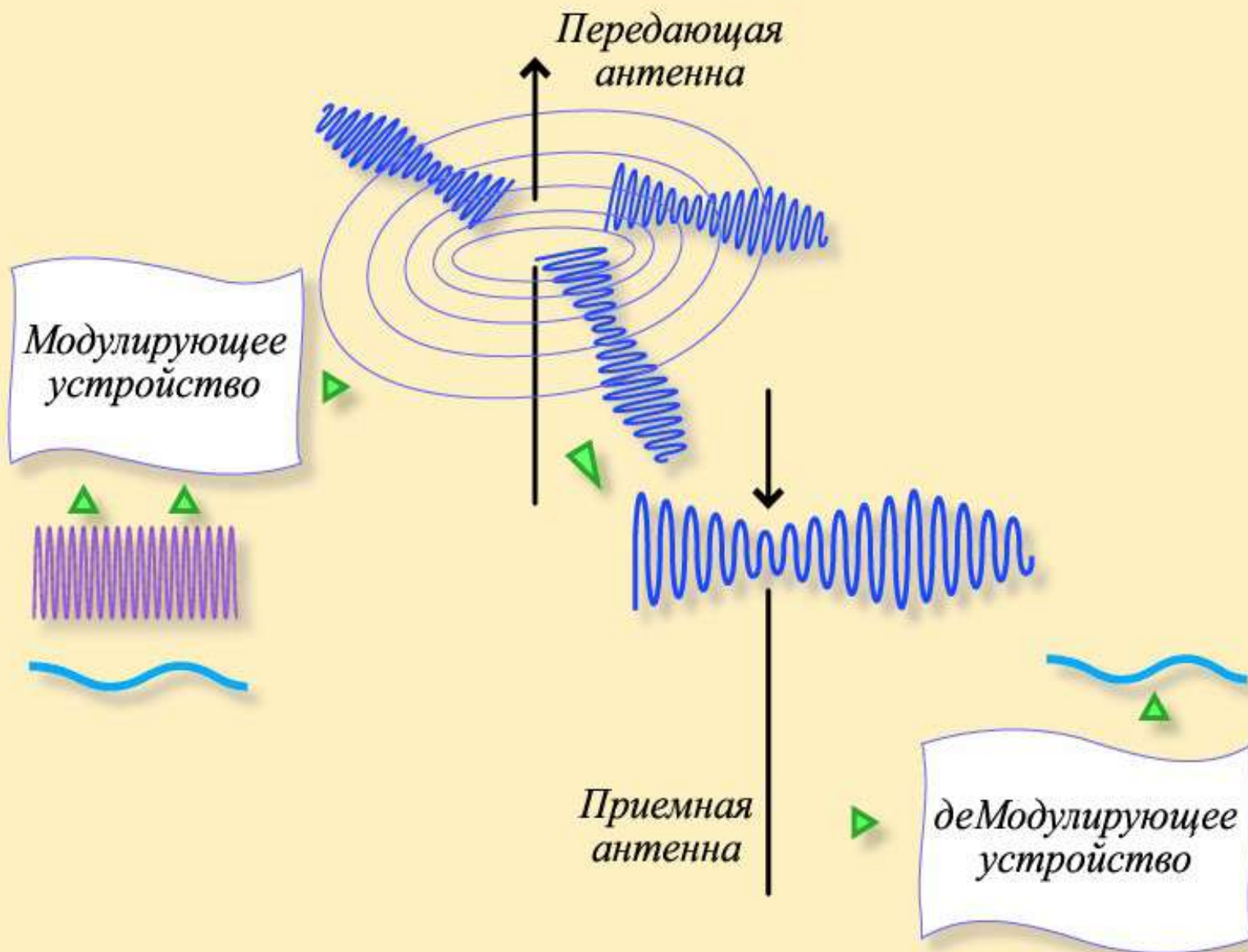
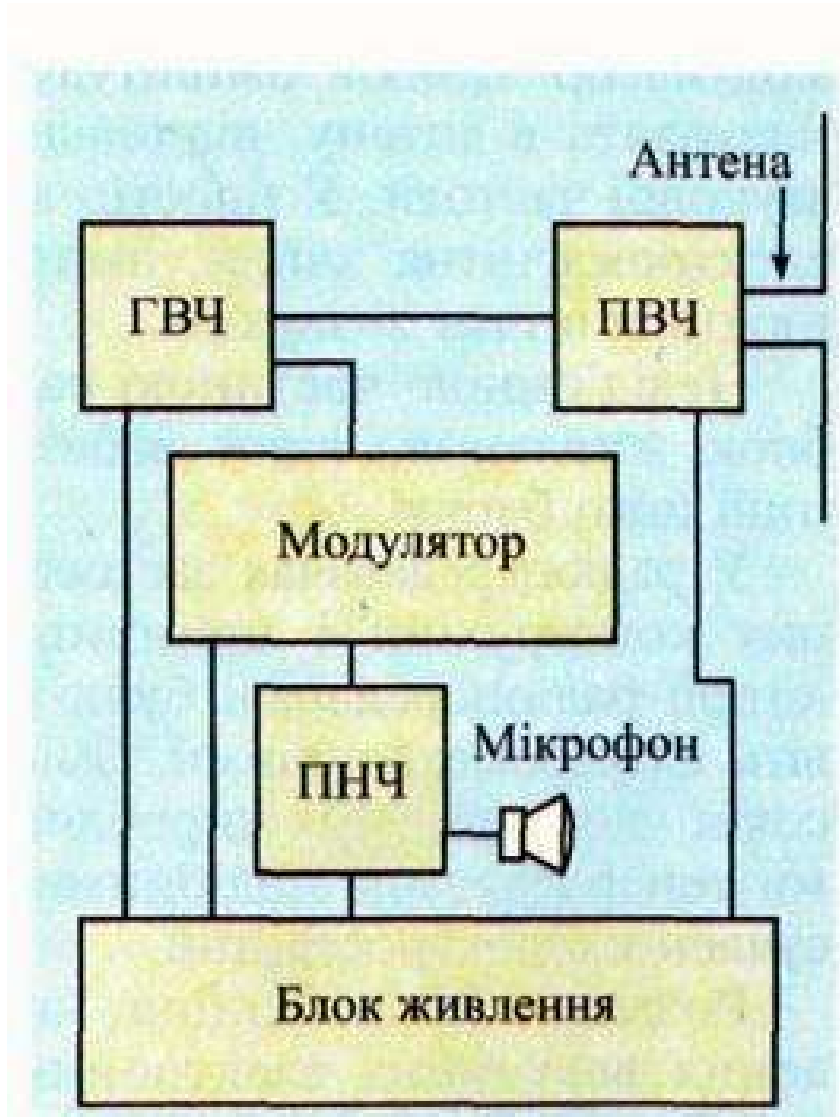


Схема радіопередавача

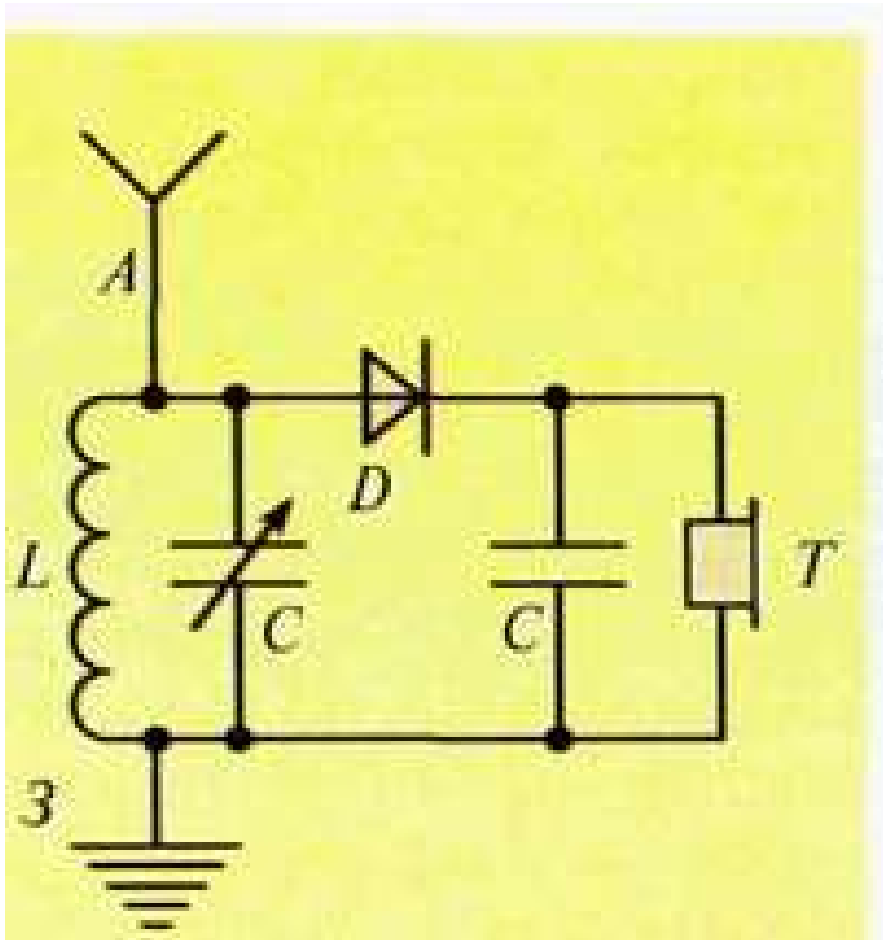


Сучасні засоби зв'язку використовують електромагнітні хвилі для передачі інформації.

Основною частиною радіопередавача є генератор незатухаючих коливань високої частоти. Скорочено його позначають аббревіатурою ГВЧ.

При модуляції змінюються параметри електромагнітної хвилі.

Схема детекторного радіоприймача

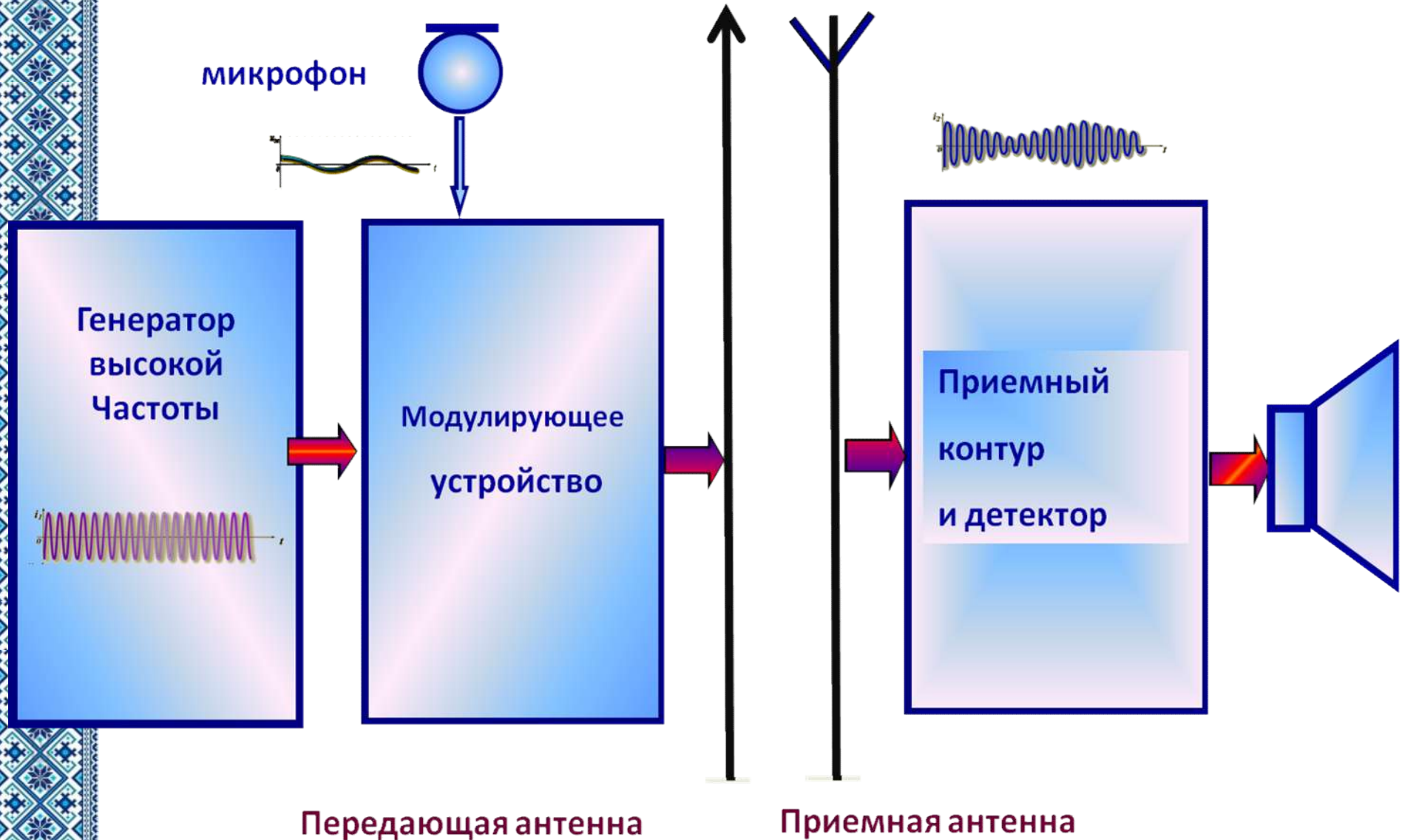


Щоб передану інформацію зробити доступною для сприймання, застосовують спеціальні прилади, які ми звикли називати **радіоприймачами.**

Основною частиною кожного радіоприймача є коливальний контур LC з антеною А.

17

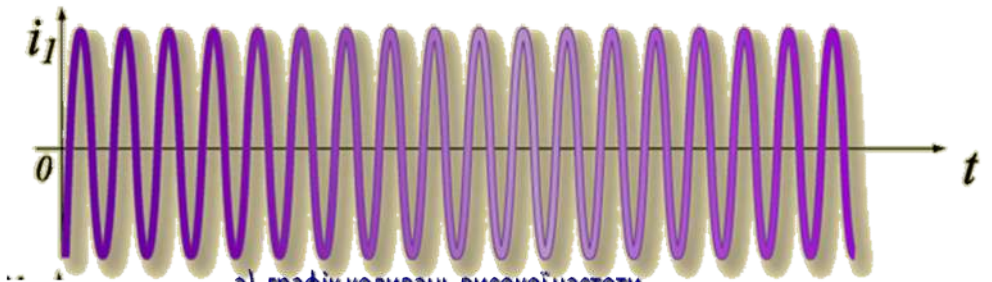
Принципова блок-схема радіозв'язку



Модуляція

Модуляція – зміна високочастотних коливань, вироблених генератором, за допомогою електричних коливань звукової частоти.

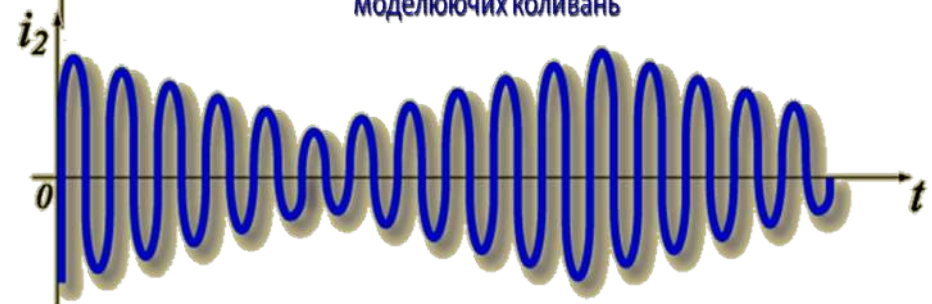
Зміна із звуковою частотою амплітуди високочастотних коливань називають **амплітудною модуляцією**.



а) графік коливань високої частоти, яку називають несущою частотою



б) графік коливань звукової частоти, тобто моделюючих коливань

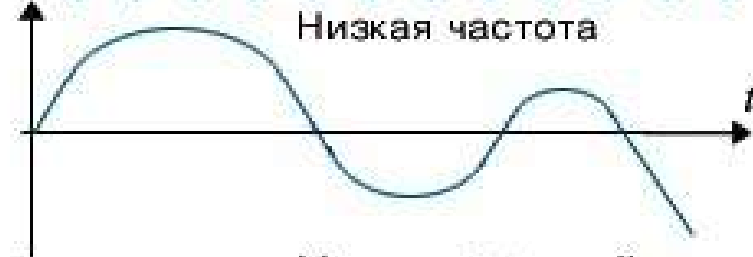
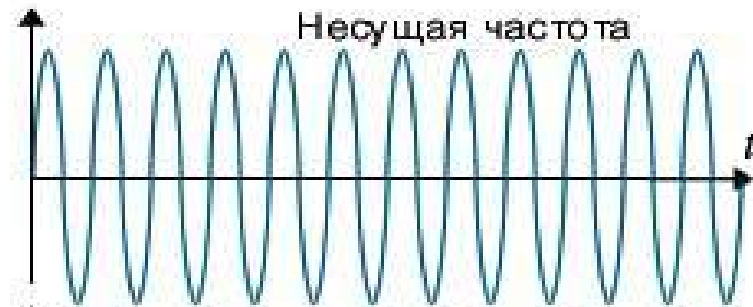
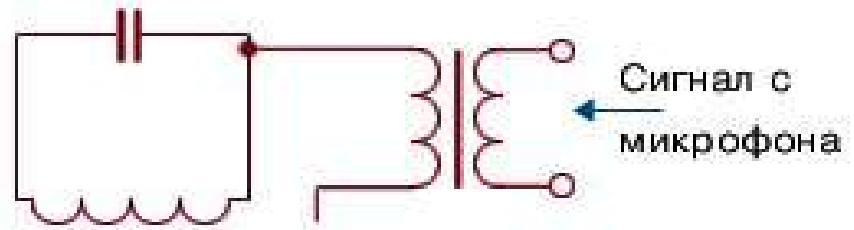


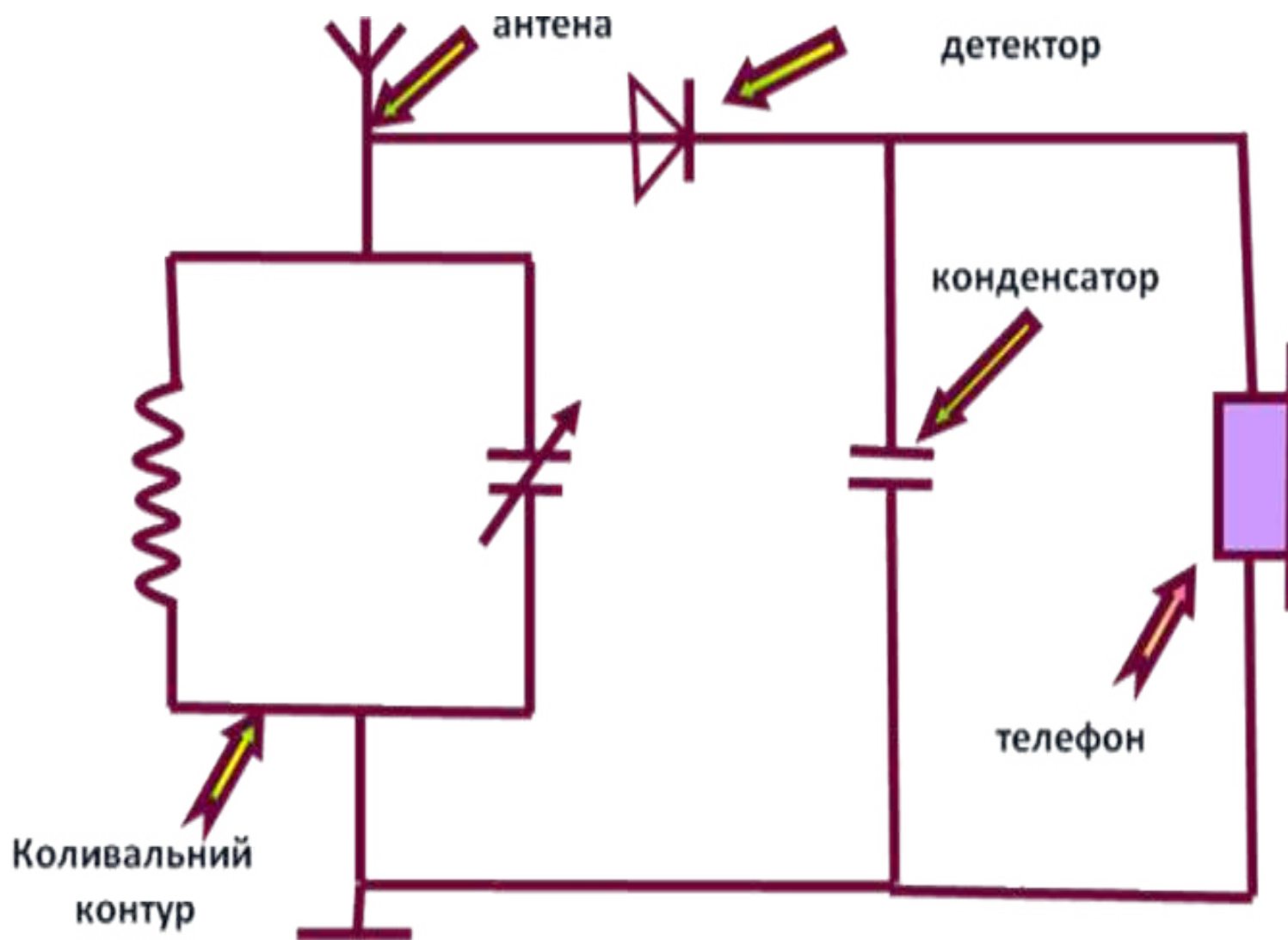
в) графік модульованих по амплітуді коливань

Модуляція

Амплітудна модуляція.

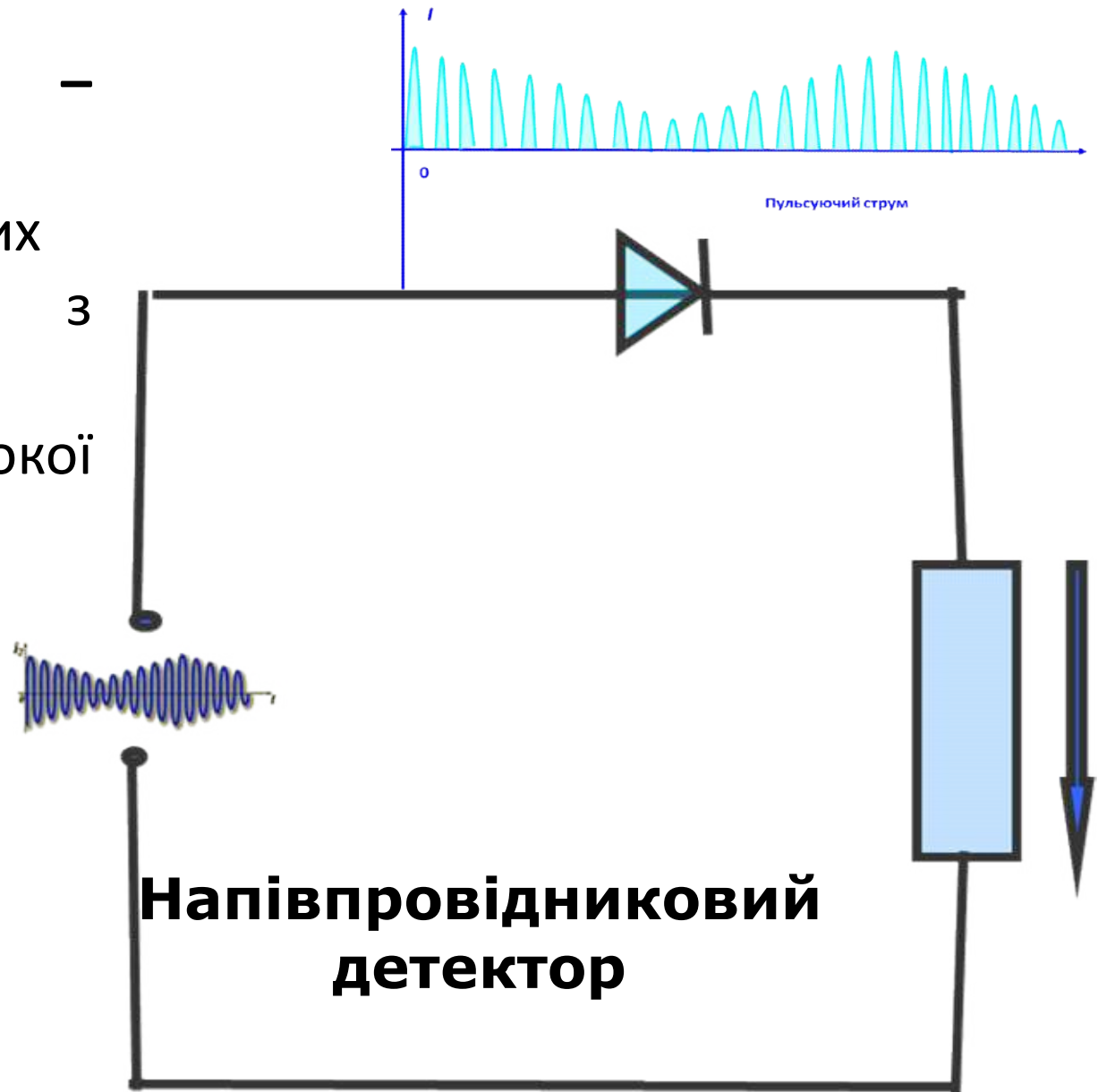
Частотна модуляція.



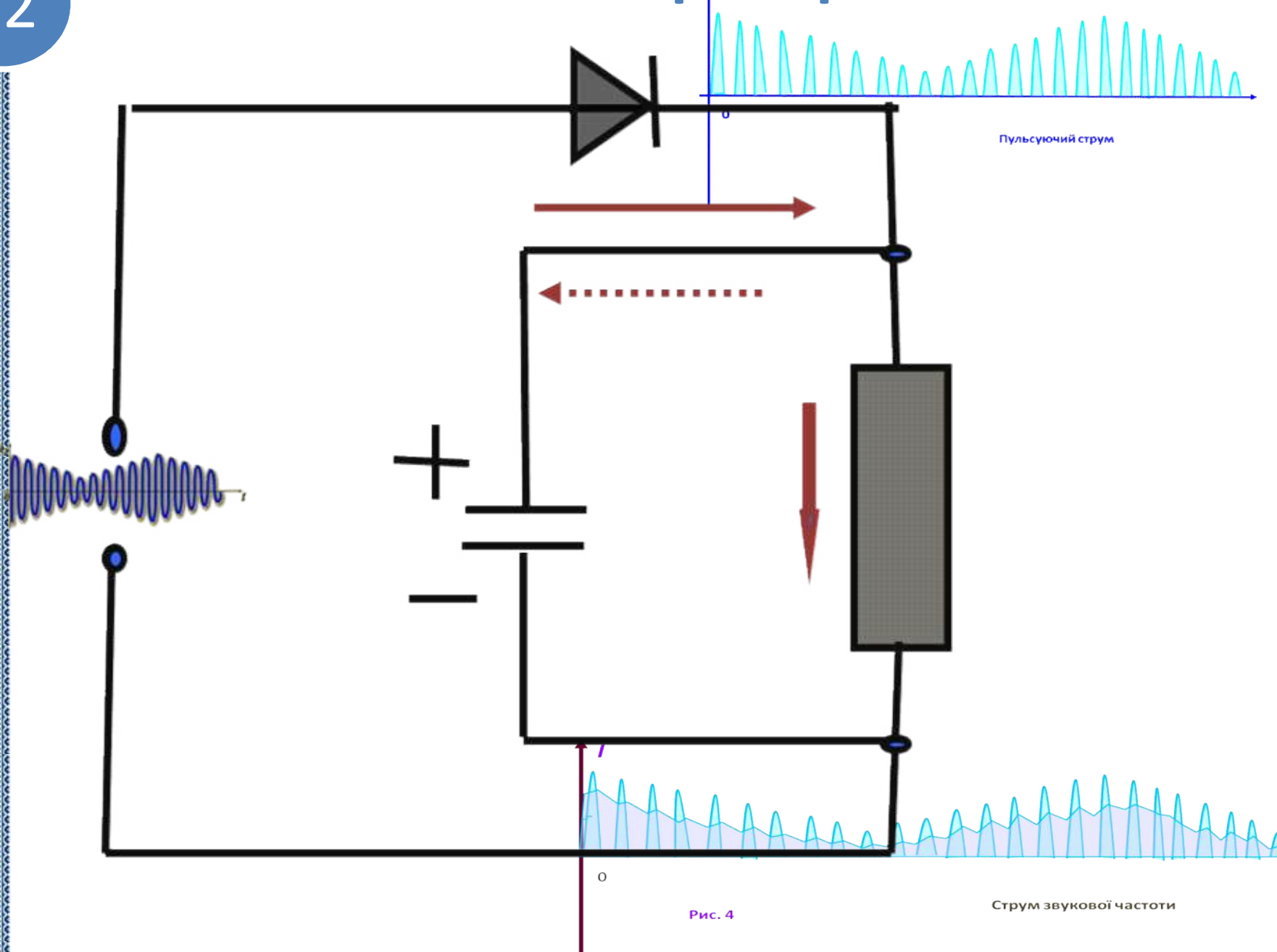


Детектування
виділення
НИЗЬКОЧАСТОТНИХ
КОЛИВАНЬ
МОДУЛЬОВАНИХ
КОЛИВАНЬ ВИСОКОЇ
ЧАСТОТИ.

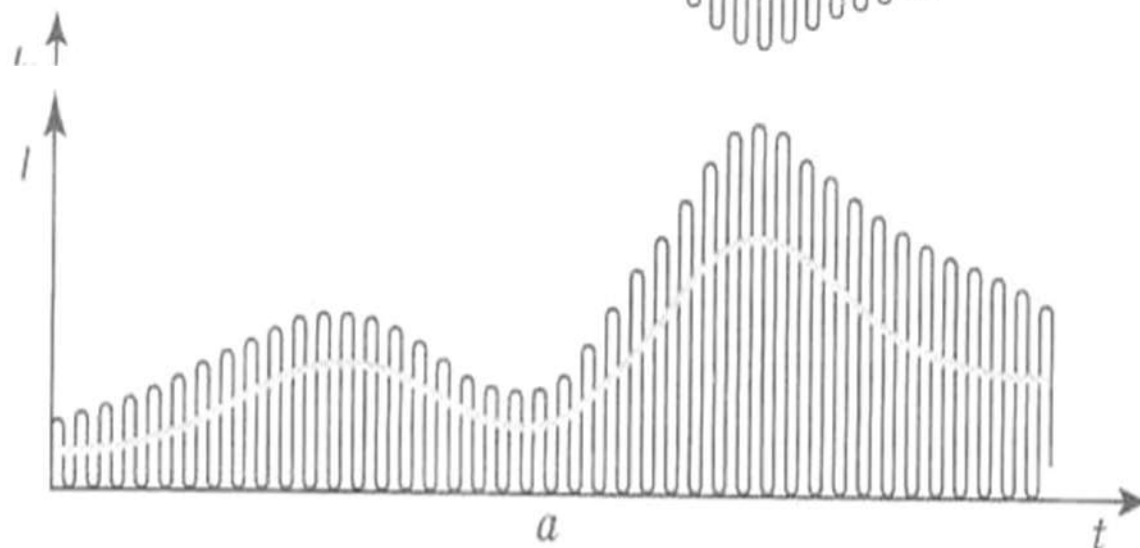
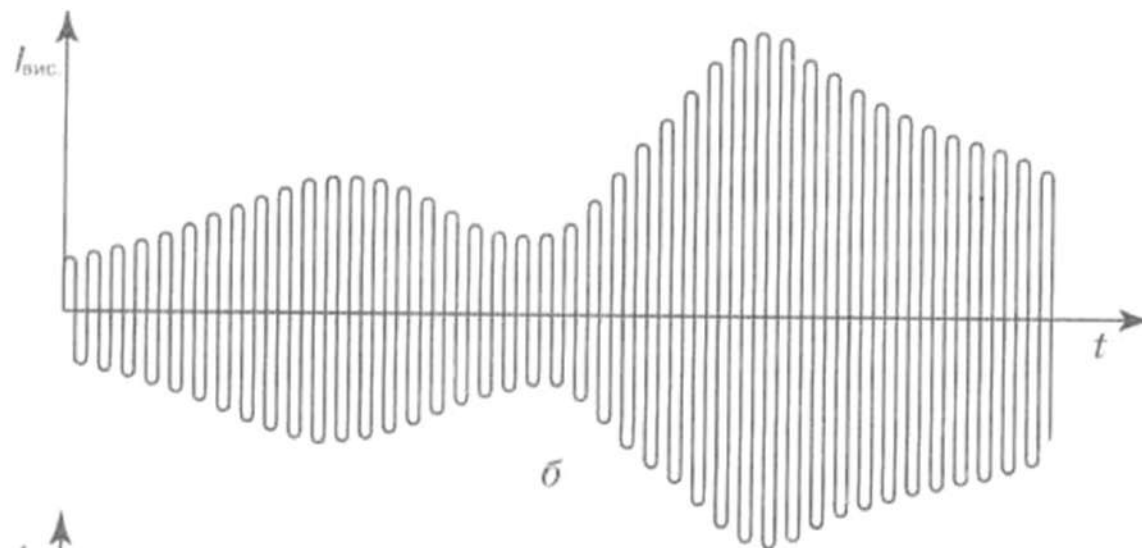
Детектування

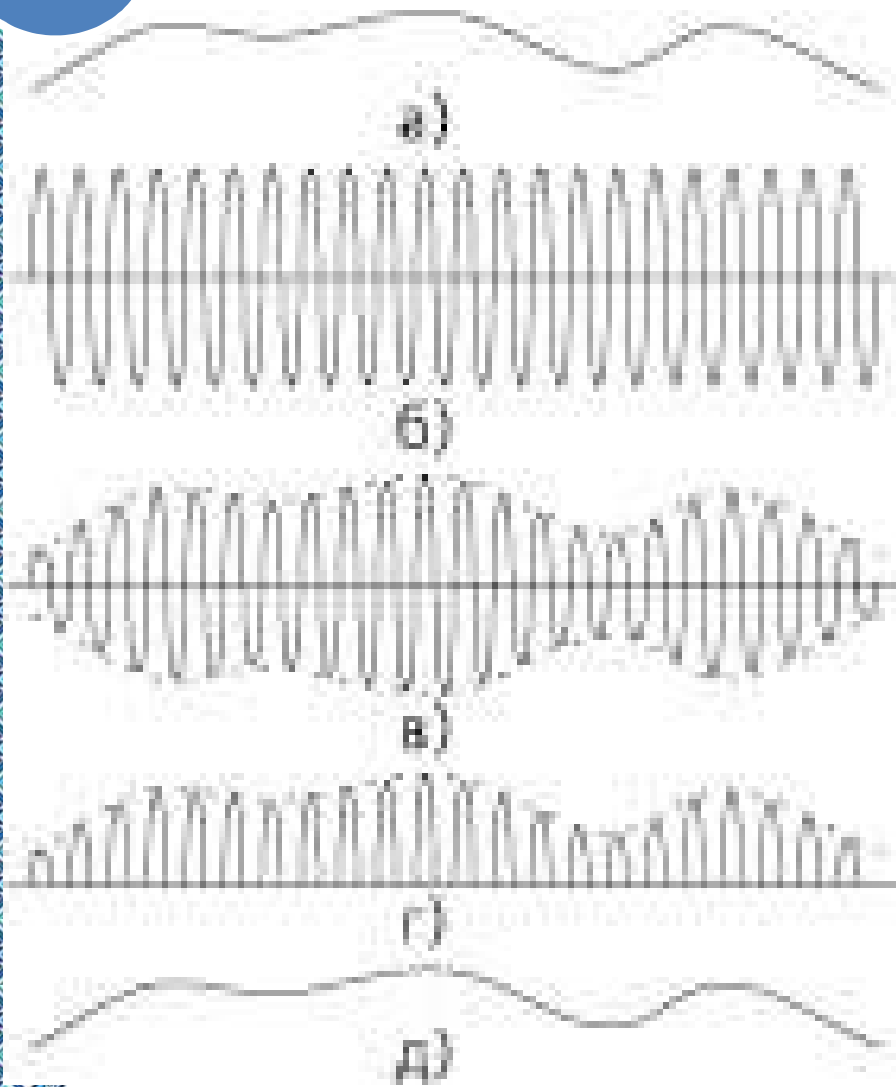


Робота фільтра



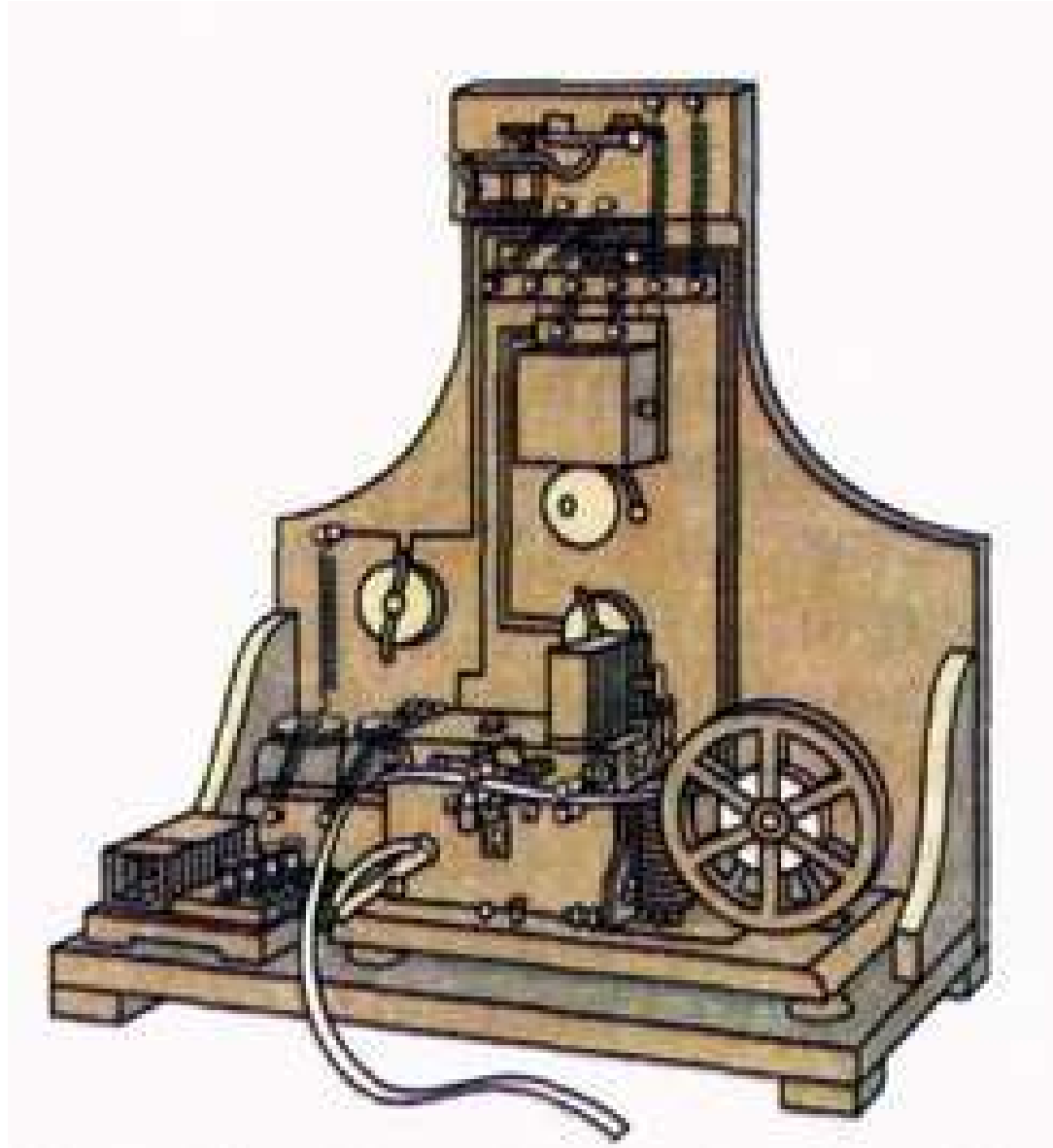
Робота фільтра





Звукові сигнали (а) для передавання по радіо («бездротово») перетворюють на високочастотні. Для цього на допоміжні (несучі) високочастотні коливання (б) накладають за допомогою мікрофона звукові коливання (а), в результаті амплітуда високочастотного сигналу виявляється змінюваною у такт із (а) — модульованою (в). Такі коливання випромінюються у простір антеною. У приймальному контурі коливання виду (в) випрямляються за допомогою діода, тобто детектуються (г).

Один з перших радіоприймачів промислового виробництва



Перші радіоприймачі



Досягнення сучасної радіотехніки



Музика - низькі ціни, миттєвий доступ







Закріплення знань

1. Наведіть приклади, що підтверджують наявність енергії в електричному полі?
2. З яких функціональних блоків складається радіопередавач?
3. Яке призначення основних функціональних блоків радіопередавача?
4. Для чого здійснюється модуляція радіохвиль?
5. З яких функціональних блоків складається радіоприймач?
6. Яка роль контура в радіоприймачі?
7. Яка роль демодулятора в радіоприймачі?

Домашнє завдання

1. Підручник «Фізика і астрономія», М.В. Головка, Київ Педагогічна думка, 2019, повторити § 19, вправа 19

