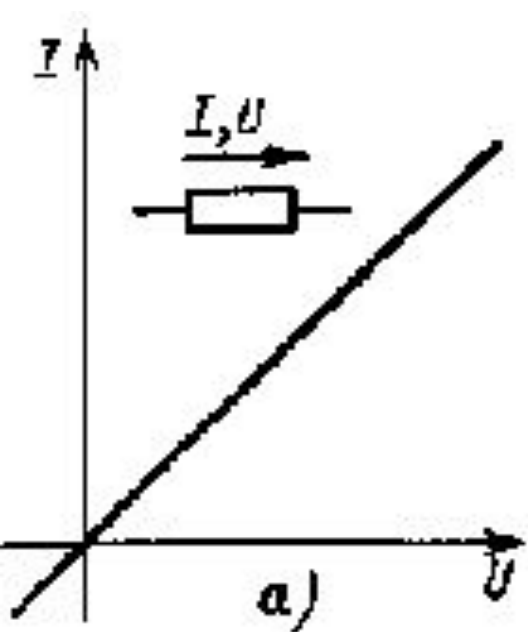

Нелинейные цепи

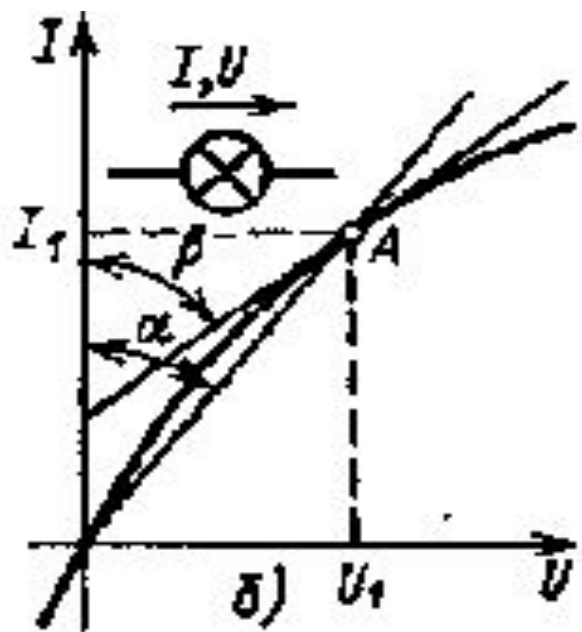
1. Понятие и свойства нелинейных элементов.
 2. Графический метод расчета нелинейных цепей.
-

1. *Нелинейными* называются элементы, параметры которых зависят от некоторых переменных величин, связанных с этими элементами (напряжения, тока, магнитного потока, заряда, температуры, светового потока и др.).

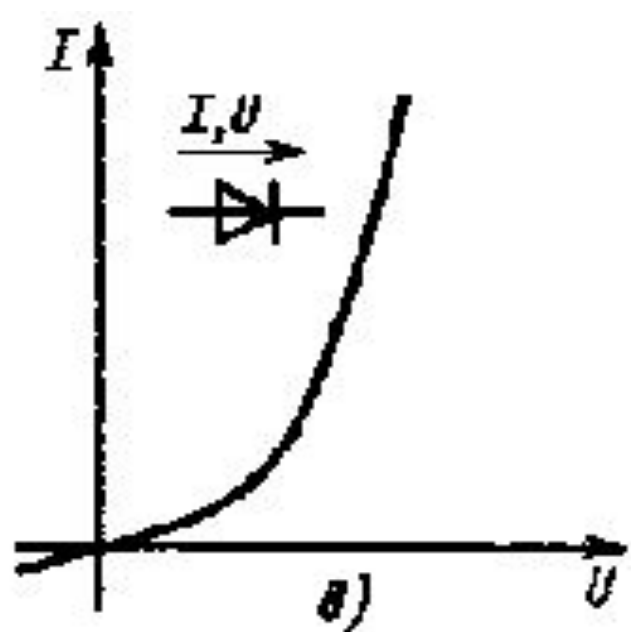
- К нелинейным элементам электрических цепей относятся разнообразные электронные, **полупроводниковые и ионные приборы, лампы накаливания** и др.
 - Нелинейные элементы широко используются в радиотехнических устройствах, **в устройствах промышленной электроники, автоматики, измерительной и вычислительной техники.**
 - Важнейшей характеристикой нелинейных элементов является вольт-амперная характеристика (в. а. х.)
-



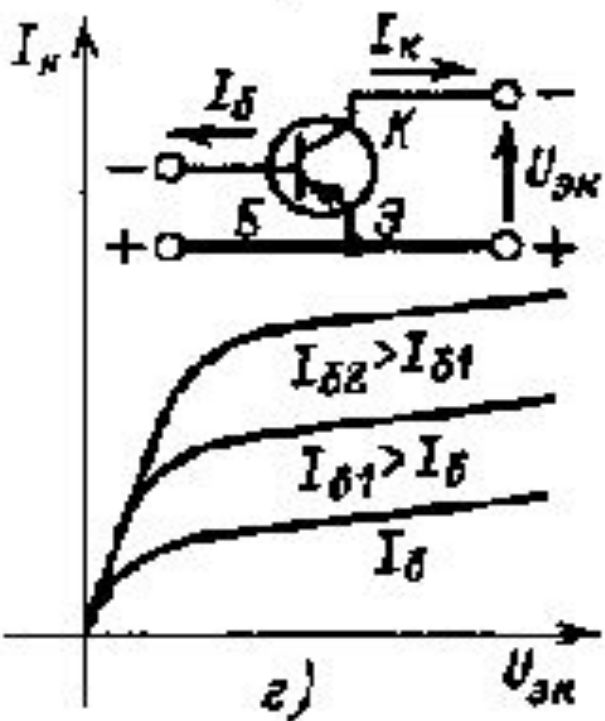
a)



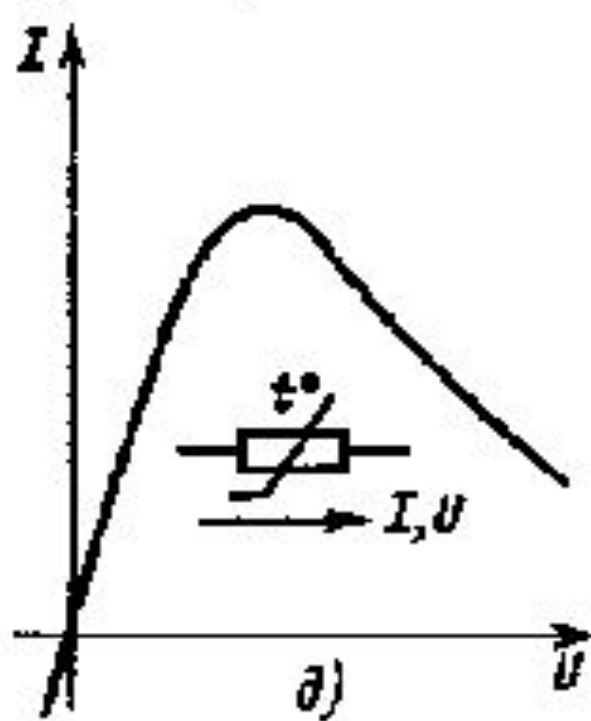
б)



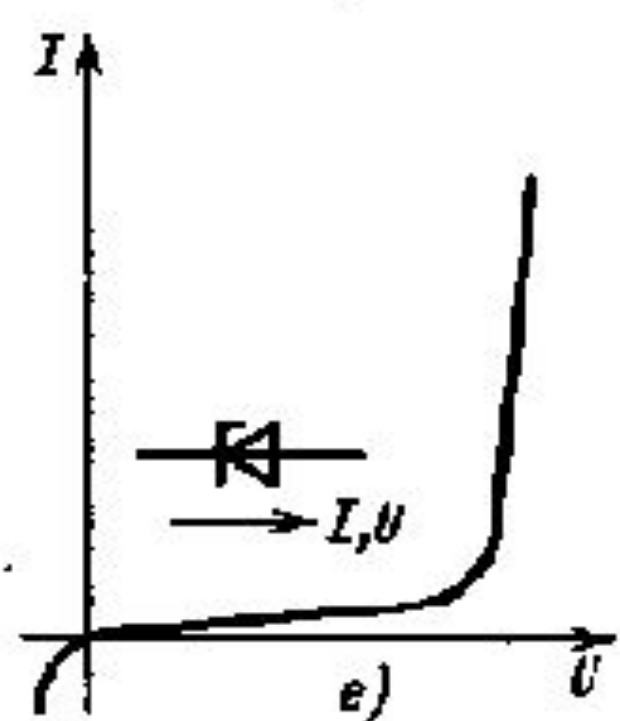
в)



г)

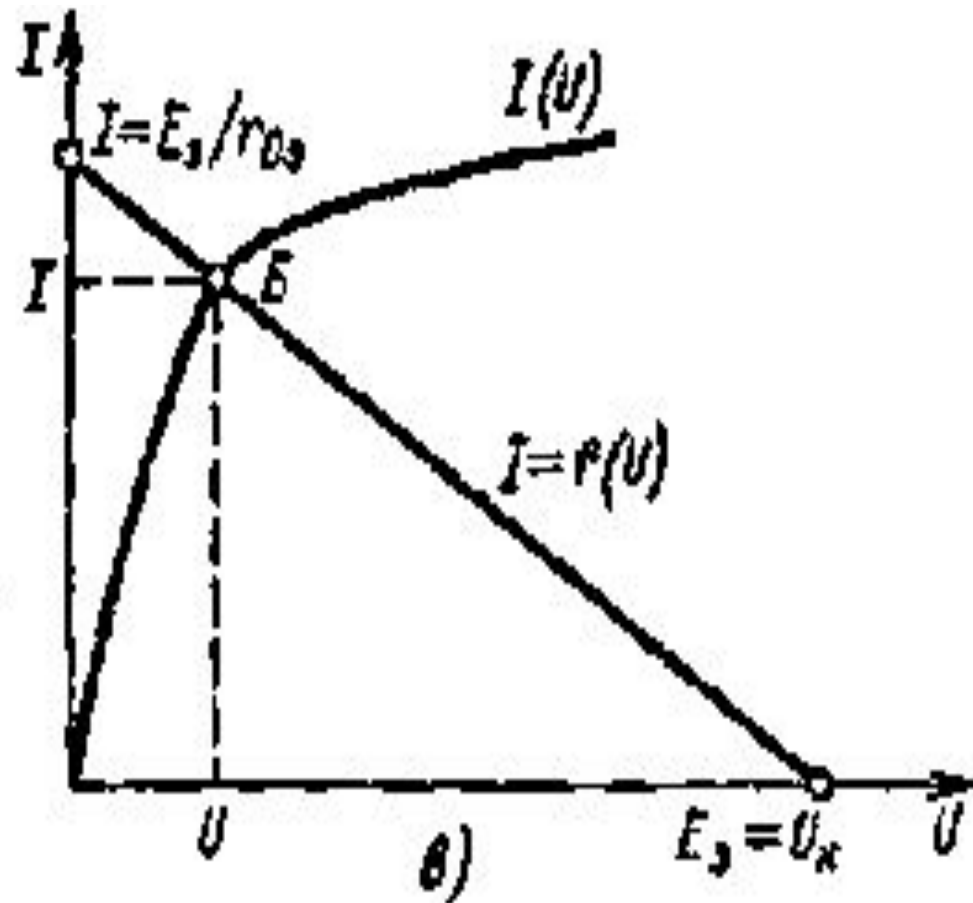
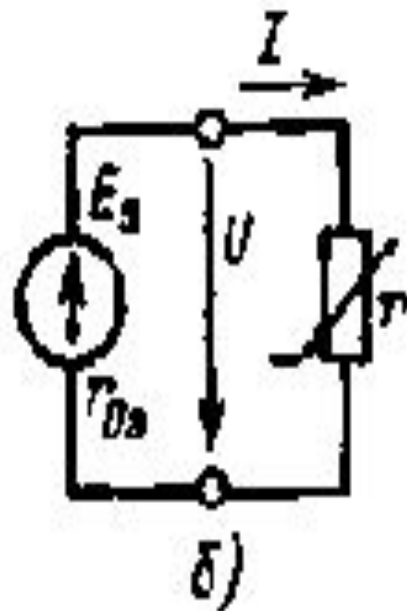
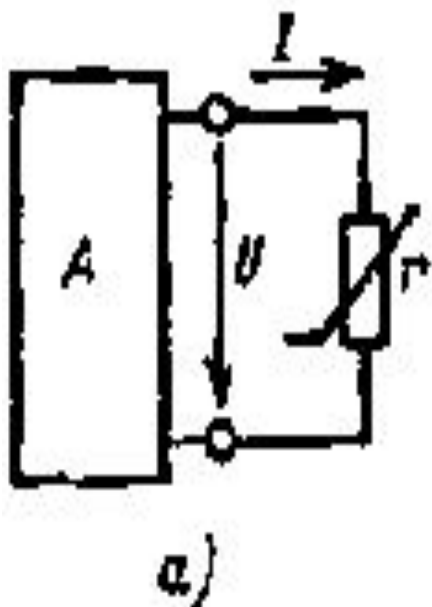


д)



е)

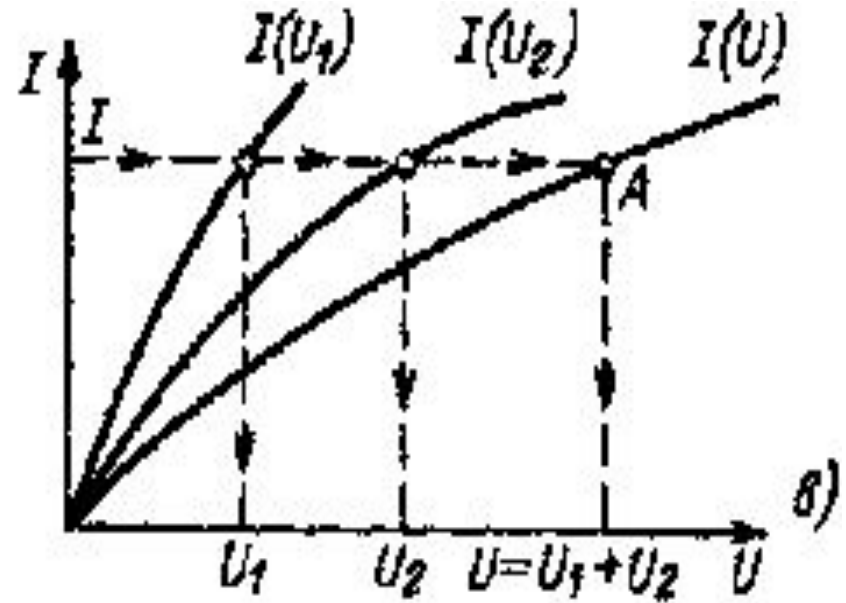
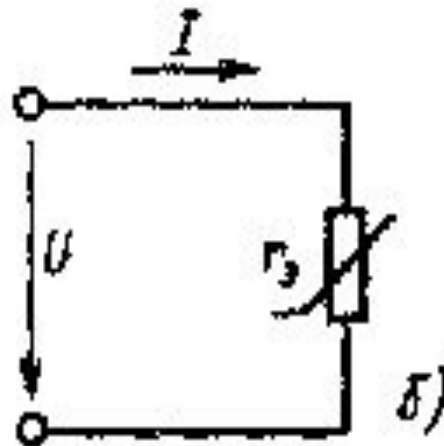
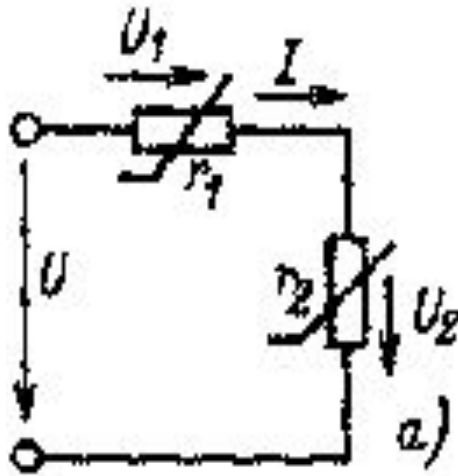
2. Для расчета нелинейных электрических цепей применяется с большинстве случаев графоаналитический метод.



Последовательное соединение

- Если к источнику будут подключены два последовательных нелинейных элемента r_1 и r_2 , то необходимо построить эквивалентную в. а. х. $I(U)$.
 - Построение эквивалентной в. а. х. $I(U)$ производится на основании того, что при любом значении тока I напряжение U равно сумме напряжений U_1 и U_2 нелинейных элементов.
-

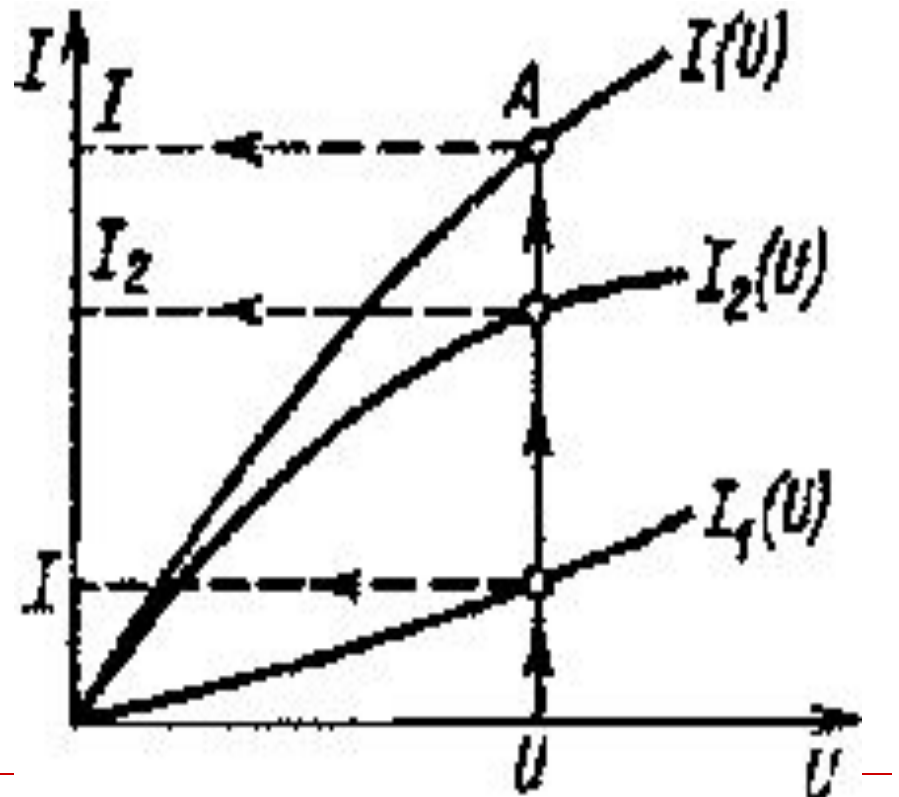
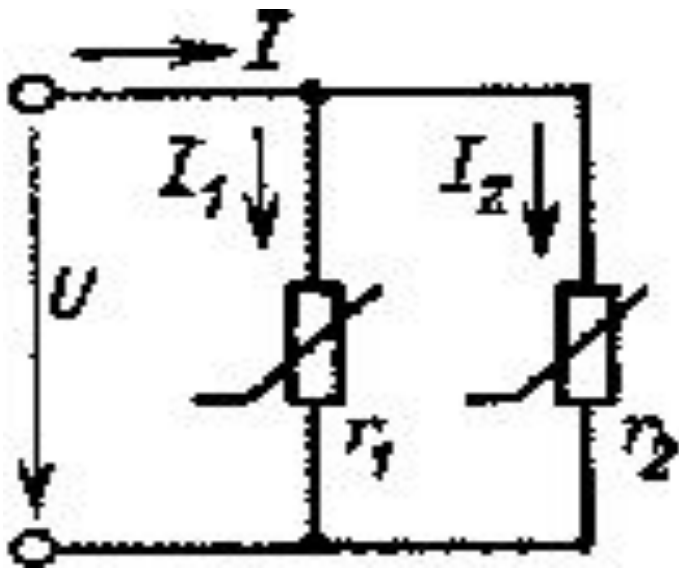
Задавшись несколькими значениями тока I , по в. а. х. $I(U_1)$ и $I(U_2)$ находят соответствующие напряжения U_1 и U_2 , складывают и определяют напряжение U , затем строят новую в. а. х. $I(U)$.



Параллельное соединение

- Если к источнику будут подключены два параллельных нелинейных элемента r_1 и r_2 , то необходимо построить эквивалентную в. а. х. $I(U)$.
 - Построение эквивалентной в. а. х. $I(U)$ производится на основании того, что при любом значении напряжения U ток I равен сумме токов I_1 и I_2 нелинейных элементов.
-

Задавшись несколькими значениями напряжения U , по в. а. х. $I_1(U)$ и $I_2(U)$ нелинейных элементов r_1 и r_2 находят соответствующие токи I_1 и I_2 , после чего складывая определяют ток I и строят новую в. а. х. $I(U)$.



Задача: при последовательном соединении нелинейных элементов:

$$U_1(I) = 5I^2 + I$$

$$U_2(I) = 7I^2 + 3I$$

- ВАХ нелинейных резисторов изменяется по законам (напряжение – в Вольтах, а ток – в Амперах).

 - графоаналитическим методом найти напряжения на резисторах и ток схемы, если напряжение источника 56В.
-

Задача: при параллельном соединении нелинейных элементов:

$$I_1(U) = 0,3U^2 + 0,2U$$

$$I_2(U) = 0,5U^2 + 0,7U$$

- ВАХ нелинейных резисторов изменяется по законам (напряжение – в Вольтах, а ток – в Амперах).
 - графоаналитическим методом найти токи через резисторы и напряжение источника, если ток источника 5А.
-

Письменный опрос

- 1) дать понятие нелинейного элемента
 - 2) какие элементы электрических цепей относят к нелинейным(три примера)
 - 3) применение нелинейных элементов
 - 4) изобразить обозначение нелинейного резистора
 - 5) объяснить, как рассчитывают цепь с последовательным соединением нелинейных элементов (1 вариант), с параллельным соединением нелинейных элементов (второй вариант).
-