

# ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ.

8 ЛАБ, 7 С ЗАЩИТОЙ, 2 РК. ОГЛОБЛИН АМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ.

MicroCAP 3 ссылка

АНОДЫ 1-5.

Поддержка всей групп.

Text ← данные всего диода.

## Вводная лекция.

$$I_d = I_0 \cdot \left( \exp \left( \frac{U_d - I_d \cdot R_B}{N \cdot F \cdot T} \right) - 1 \right)$$

0,54

0,63

0,72

0,81

$$U_d = I_d \cdot R_B + N \cdot F \cdot T \cdot \ln$$

$$-2 U_{d1} \approx -2 R_B \cdot I_{d1} + 2k \ln \frac{I_{d1}}{I_0}$$

$$U_{d2} \approx 2 R_B \cdot I_{d1} + k \ln \frac{2 I_{d1}}{I_0}$$

$$U_{d2} - 2 U_{d1} = -2k \ln \frac{I_{d1}}{I_0} + k \ln \frac{2 I_{d1}}{I_0}$$

$$U_{d2} - 2 U_{d1} = -k \left( \ln \frac{I_{d1}^2}{I_0} - \ln \frac{2 I_{d1}}{I_0} \right)$$

$$-k \left( \ln \frac{I_{d1}^2 \cdot I_0}{I_0 \cdot 2 I_{d1}} \right)$$

$$U_{d2} - 2 U_{d1} = -k \ln \frac{I_d}{2}$$

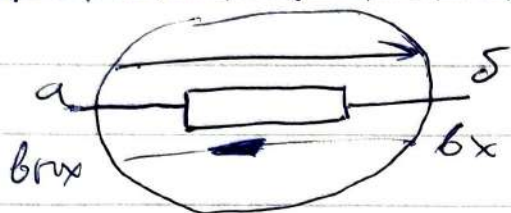
$$(2 U_{d1} - U_{d2}) = k \ln \frac{I_d}{2}$$

$$\ln \frac{I_d}{2} = \frac{U}{k}$$

$$\ln \frac{I_d}{2} = \frac{U}{k}$$

$$\frac{I_d}{2} = \exp \frac{U}{k}$$

# Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета.



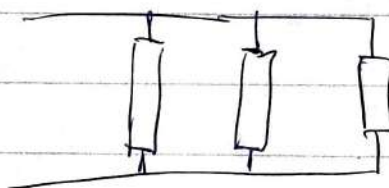
## 1. Закон Ома.

$$I = \frac{U_a}{R}$$

Проводимость  $S = \frac{1}{R}$



$$R = R_1 + R_2$$

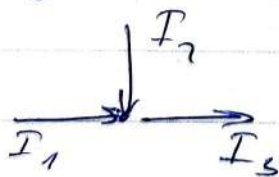


$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

или  $2^x$

$$I = \frac{E}{R_{\Sigma}} = \frac{E}{r_0 + R}$$

## 2. Первый закон Кирхгофа





$$\sum_{i=1}^m I_i = 0$$

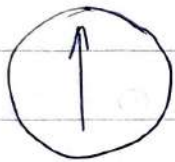
$m$  - число ветвей,  
подключенных к узлу.

3. Второй закон Кирхгофа.

$$\sum_{k=1}^n E_k = \sum_{l=1}^n R_k I_k = \sum_{i=1}^m U_k$$

 - независимый

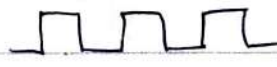
 - зависимый



- источник тока

(удать)

DC, AC,



переменный

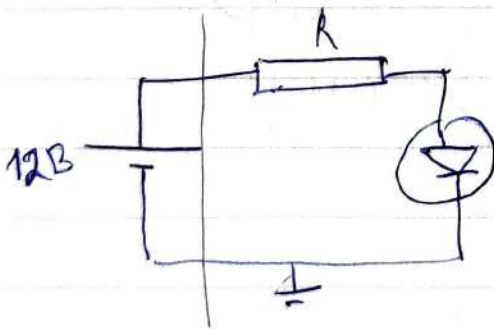
Для ЛР1:

$$U_1 = U_{R1} + U_g$$

по 2 з. Кирхгофа

по 1 з. Кирхгофа

$$I_{R1} + I_g + I_{R2}$$



$$U = 1,8$$

$$I = 20 \mu A$$

$$R =$$

$$U = U_{R1} + U_g$$

$$I_e \cdot R$$

$$R = \frac{U - U_g}{I_e} = \frac{12 - 1,8}{2,02} =$$

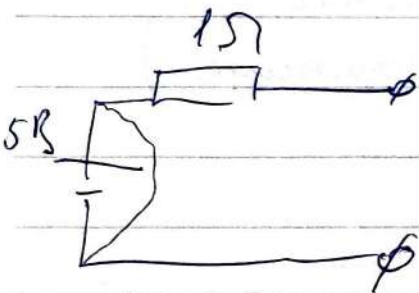


Мощность

$$P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R} = I \cdot U$$

$$W = I^2 \cdot R \cdot t$$

A			
mA	$10^{-3}$	K	$10^3$
$\mu A$	$10^{-6}$	M	$10^6$
nA	$10^{-9}$	$\Gamma$	$10^9$
pA	$10^{-12}$		

у идеального УТ.  $r_o = 0$ 

- источник напряжения

напряжение



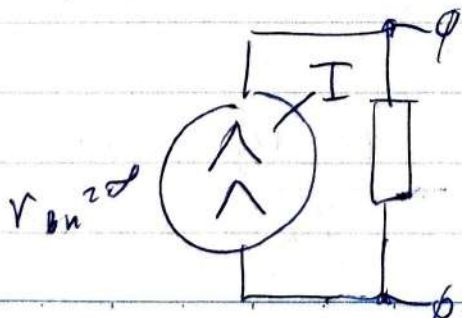
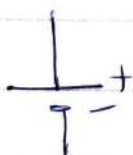
- источник тока

тока

(или наоборот)



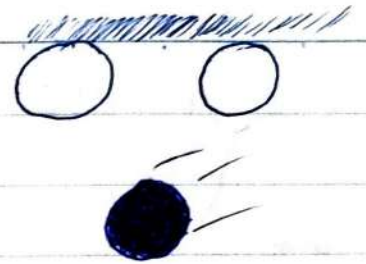
актив.



- р-чл.



PC5 ~~АС~~ ~~Ω~~



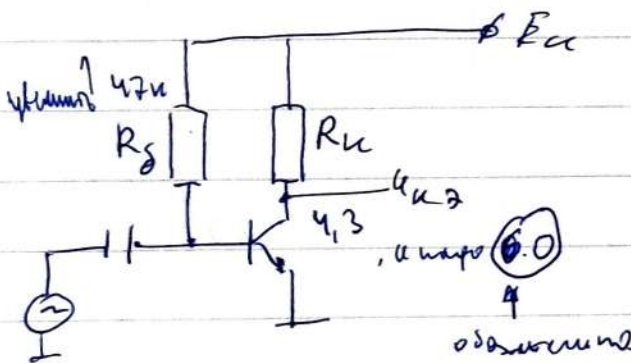
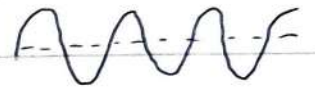
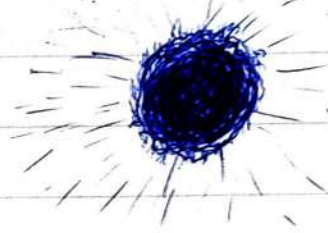
Батарейки или конденсаторы.

Холодный ход

Короткое замыкание

Полноволновый резонанс

Совмещенный резонанс



$$1) E = U_{R_k} + U_{k_2}$$

$$R_k = \frac{E - U_{k_2}}{I_k} = 600 \Omega$$

$$I_k = 10 \text{ mA}$$

$$2) E = U_{R_b} + U_k$$

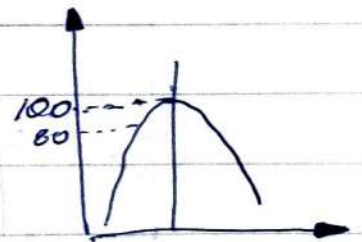
$$R_b = \frac{E - 0,75}{I_b}$$

напряжение 1 мВ

Амплитуда малых колебаний  $\rightarrow 20 \text{ мВ}$

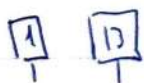
$$\beta = BF \approx h_{21} \approx \frac{I_k}{I_b}$$

$$f \approx 1 \text{ кГц}$$

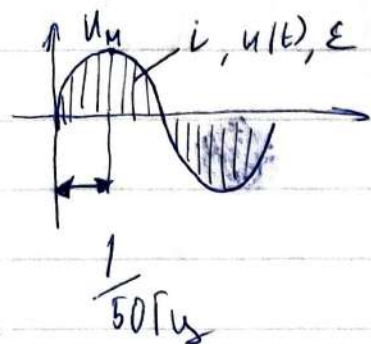


Time range 2-3 периода 3 м

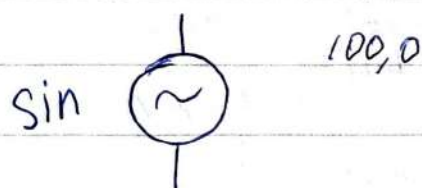
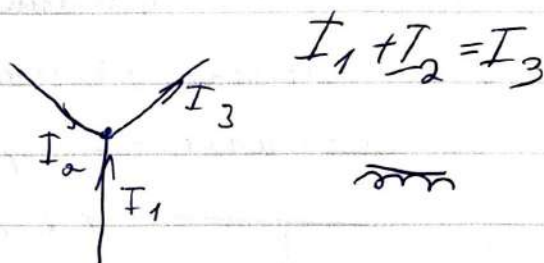
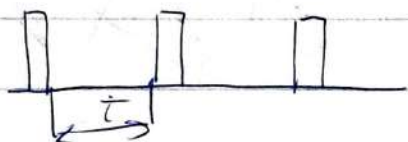
МС10



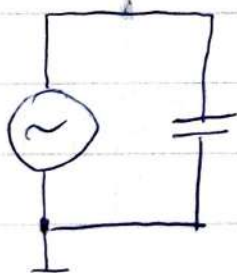
Усиление  $> 30$  Good



$$i = \sin(\omega t + \varphi)$$



$$u_g = 220 \Rightarrow u_m = 380$$



$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

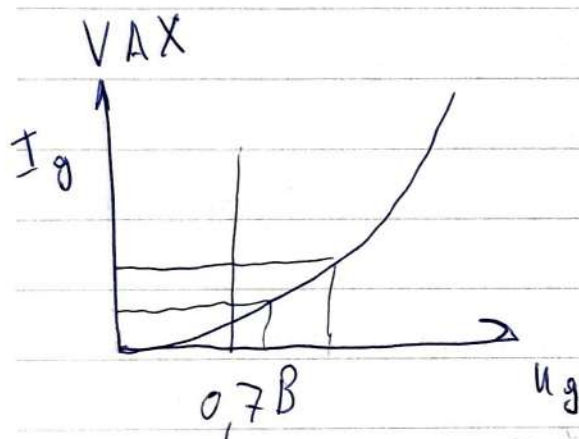
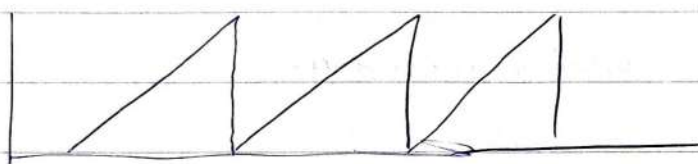
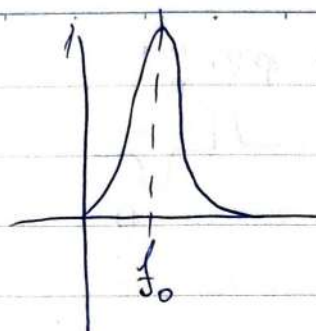
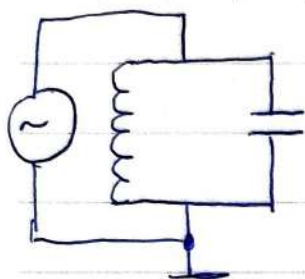
Частота в колебательном контуре

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

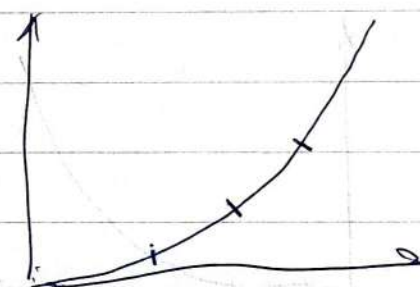
$$L = \text{const}$$

$$C \rightarrow$$





MathCAD



Там же можно

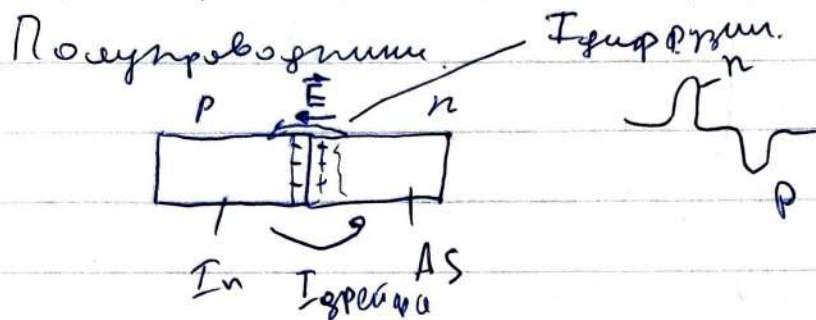
trace 

$$I_g = f(u, R, \dots)$$

Теоретическая кривая

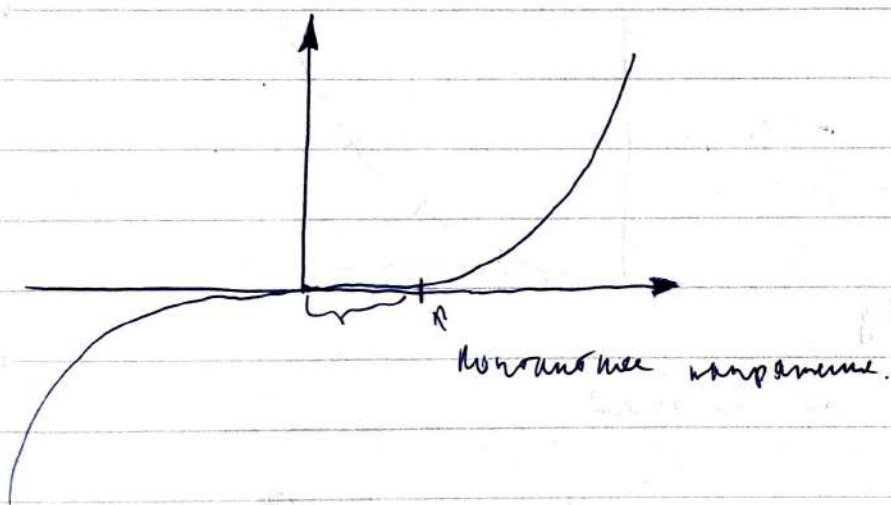
$$I_{30} = u_{g1}$$

$$R_s =$$



$$E_{sl} = \varphi - \text{константа при постоянном}$$

кремния 0,7 В



Крив. сопряга

Дел, Аппендирис

Гоним, переход

и зему кривоуго.

Гусев