

$$I_D = I_S \left[\exp\left(\frac{U_D}{mU_T}\right) - 1 \right]$$

Uz pretpostavku da je $m = 1$, $U_T = 25,84 \text{ mV}$ i $I_S = 1 \text{ nA}$, odredite napon na diodi pri kojem je struja kroz diodu jednaka $10 \cdot I_S$ i $100 \cdot I_S$. Kolika se greška unosi u proračun struje pri naponu $U_D = 0,5 \text{ V}$ u slučaju da se zanemari jedinica u uglatoj zagradi? Grešku izrazite u postocima u odnosu na vrijednost struje koja se dobiva bez zanemarenja.

Prostor za rješavanje:

$$U_T = 25,84 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$I_S = 10^{-9} \text{ A}$$

$$1) I_D = 10 I_S$$

$$11 = \exp\left(\frac{U_D}{25,84 \cdot 10^{-3}}\right) / \ln$$

$$U_D = \ln 11 \cdot 25,84 \cdot 10^{-3} = \boxed{61,96 \text{ mV}}$$

$$2) I_D = 100 I_S$$

$$101 = \exp\left(\frac{U_D}{25,84 \cdot 10^{-3}}\right)$$

$$\boxed{U_D = 119,25 \text{ mV}}$$

$$U_D = 0,5 \text{ V}$$

$$1) \text{ bez } 1$$

$$I_D = 10^{-9} \cdot \left[\exp\left(\frac{0,5}{25,84 \cdot 10^{-3}}\right) - 1 \right]$$

$$I_D = 0,253233237 \text{ A}$$

$$2) \text{ s } 1$$

$$I_D = 10^{-9} \cdot \left[\exp\left(\frac{0,5}{25,84 \cdot 10^{-3}}\right) - 1 \right]$$

$$I_D = 0,253233236 \text{ A}$$

3. Za diodu iz 1. zadatka odredite napon U_D pri kojem je struja I_D jednaka 0,1 mA, 1 mA, 10 mA, 20 mA, 30 mA, 40 mA i 50 mA. Rezultate upišite u tablicu.

I_D [mA]	U_D [V]
------------	-----------

Prostor za rješavanje:

$$100 - \left(\frac{I_D'}{I_D} \cdot 100 \right) = \boxed{0,000000354 \%}$$

$$U_D = \ln 11 \cdot 25.84 \cdot 10^{-2} = \boxed{61.96 \text{ mV}}$$

$$I_D = 10 \text{ [mA]} \quad \ln(25.84 \cdot 10^{-2})$$

$$I_D' = 0.253235236 \text{ A}$$

3. Za diodu iz 1. zadatka odredite napon U_D pri kojem je struja I_D jednaka 0,1 mA, 1 mA, 10 mA, 20 mA, 30 mA, 40 mA i 50 mA. Rezultate upišite u tablicu.

$$100 - \left(\frac{I_D'}{I_D} \cdot 100 \right) = \boxed{0.000000334 \%}$$

I_D [mA]	U_D [V]
0,1	0.297
1	0.357
10	0.416
20	0.434
30	0.445
40	0.452
50	0.458

Prostor za rješavanje:

$$\frac{I_D}{I_S} = \exp\left(\frac{U_D}{n \cdot U_T}\right) - 1$$

$$\frac{I_D}{I_S} + 1 = \exp\left(\frac{U_D}{U_T}\right) / \ln 10 \cdot U_T$$

$$U_D = \ln\left(\frac{I_D}{I_S} + 1\right) \cdot U_T$$

$$U_T = 25.84 \text{ mV}$$

$$I_S = 1 \text{ mA}$$

4. Rezultate za strujno-naponsku karakteristiku iz 2. zadatka ucrtajte u dijagram (upute za dijagram: na apscisi je napon U_D u rasponu od 0 do 0,7 V, a na ordinati struja I_D u linearnom mjerilu u rasponu od 0 do 50 mA).

