

OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE
Faza națională – 18 aprilie 2006

Profil: Tehnic

Specializare: Telecomunicații

Clasa: a XII-a

Barem de corectare și notare

♦ **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

Subiectul. I.

TOTAL: 20 puncte

1 – c 2 – a 3 – c 4 – a 5 – c 6 – d 7 – d 8 – b 9 – c 10 – a 11 – c 12 – b
13 – a 14 – a 15 – b 16 – b 17 – b 18 – a 19 – d 20 – b

Subiectul. II.

TOTAL: 35 puncte

1.

10 p

a – 4
b – 8
c – 6
d – 10
e – 9
f – 7
g – 5
h – 3
i – 1
j – 2

Pentru fiecare asociere corectă se acordă 1 punct.

2.

5 p

a – F
b – A
c – F
d – A
e – F

3.

8 p

a) $f = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$

2 p

b) Tabelul de adevar al funcției: 2p

A	B	C	f(A,B,C)
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

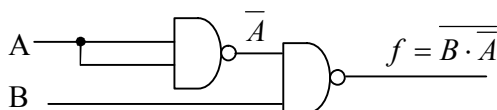
c. Minimizarea funcției cu diagrama Veitch-Karnaugh: 2p

AB \ C	00	01	11	10
0	1		1	1
1	1		1	1

$$f = \bar{B} + A$$

d. Implementarea cu porți logice NAND : 2p

$$f = \bar{B} + A = \overline{\overline{\bar{B} + A}} = \overline{\overline{\bar{B}} \cdot \overline{A}} = \overline{B \cdot \bar{A}}$$



4. 7p

- a.
- Canal n 1p
 - $U_{DG} = U_{DS} - U_{GS} = 7V - (-2,5V) = 9,5V$ 1p

b. Determinarea rezistențelor din schema de polarizare :

- a. $R_G = 5M\Omega$ 1p
- ($R_{intr.circuit} = R_G \parallel R_{intr.transistor}$; $R_{intr.transistor} = U_{GS}/I_G > 2,5V/1nA = 2500M\Omega$; $R_{intr.circuit} \approx R_G$)
- b. $R_G \cdot I_G + U_{GS} + I_S \cdot R_S$; $I_S = I_D + I_G \approx I_D = 2mA$;
 $5M\Omega \cdot 1nA - 2,5V + 2mA \cdot R_S = 0$;
 $R_S = (2,5V - 0,005V)/2mA = 2495mV/2mA = 1247,5\Omega$ 2p
- c. $E_D = R_D \cdot I_D + U_{DS} + I_S \cdot R_S$;
 $R_D = (E_D - U_{DS} - I_S \cdot R_S)/I_D = (15V - 7V - 2,495V)/2mA = 5,505V/2mA = 2752,5\Omega$ 2p

5. 5p

Pentru fiecare asociere corectă se acordă câte 1 punct

- a. (1) mari
- b. (2) Zener
- c. (3) generatoare ; (4) intretinute
- d. (5) largire

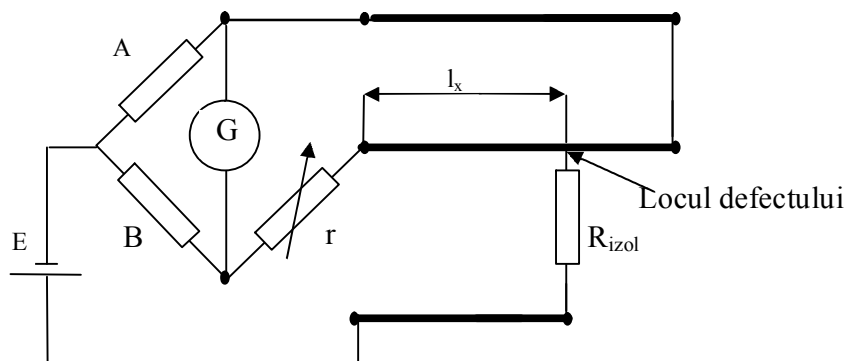
Subiectul. III.

TOTAL: 35p

1.

10p

a.



Pentru reprezentarea corectă se acordă

2p.

b.

$$m = \frac{A}{B} = 5$$

Pentru calculul lui m se acordă

1p.

$$R = 2l \cdot R_b = 3000\Omega$$

Pentru calculul lui R se acordă

1p.

$$R_x = \frac{R - mr}{m + 1} = 400\Omega$$

Punctajul se acordă după cum urmează: **1 punct** pentru formulă, **1 punct** pentru calculul corect, **1 punct** pentru unitatea de măsură.

$$l_x = \frac{2l}{R} \cdot \frac{R - mr}{m + 1} = 2,66km$$

Punctajul se acordă după cum urmează: **1 punct** pentru formulă, **1 punct** pentru calculul corect, **1 punct** pentru unitatea de măsură.

2. 10p

- a. $U_e = I_S \cdot R_S = \sqrt{2} \cdot I_{Sef} \cdot R_S = \sqrt{2} \cdot 5 \cdot \sqrt{2} \text{ mA} \cdot 1 \text{ K}\Omega = 10 \text{ V};$ 2p
 b. $U_i = U_e / A_1 = 10 \text{ V} / 1000 = 10000 \text{ mV} / 1000 = 10 \text{ mV};$ 2p
 c. $U_1 = U_i \cdot A_1 = 10 \text{ mV} \cdot 20 = 200 \text{ mV};$ 1p
 d. $A_2 = U_2 / U_1 = (4000 \text{ mV} / 2) / 200 \text{ mV} = 2000 \text{ mV} / 200 \text{ mV} = 10 ;$ 1p
 e. $U_3 = U_2 \cdot A_3 = 2000 \text{ mV} \cdot 5 = 10000 \text{ mV} = 10 \text{ V};$ 1p
 f. $A_4 = U_e / U_3 = 10 \text{ V} / 10 \text{ V} = 1;$ 1p
 g. Ultimul etaj se numește **repetor**. Tranzistorul lucrează în conexiune **CC**. 2p

3. 15p

- a) AO3 este excitat de către tensiunea V' după schema de amplificator inversor, iar de către tensiunea V'' după schema de amplificator neinversor. 3p
 b) Se deduce tensiunea de ieșire V_0 , în funcție de tensiunile V' și V'' , sub forma:

$$V_0 = -\frac{R_2}{R_1} V' + \frac{R_2 + R_1}{R_1} \frac{R_4}{R_4 + R_3} V'' = -\frac{R_2}{R_1} V' + \frac{R_2}{R_1} \frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{1 + \frac{R_3}{R_4}} V'' = \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{1 + \frac{R_3}{R_4}} V'' - V' \right) \cdot 8p$$

- c) AO1 și AO2 fiind montate ca repetoare de tensiune, rezultă: $V' = V_1$ respectiv $V'' = V_2$ și apoi se deduce:

$$V_0 = \frac{R_2}{R_1} \left(\frac{1 + \frac{R_1}{R_2}}{1 + \frac{R_3}{R_4}} V_2 - V_1 \right) = \frac{1}{2} (V_2 - V_1) = \frac{1}{2} \cdot 100 \text{ mV} = 50 \text{ mV} . \quad 4p$$