

**OLIMPIADA - ARIA CURRICULARĂ „TEHNOLOGII”**  
**DOMENIUL/DISCIPLINA ELECTRONICĂ, AUTOMATIZĂRI, TELECOMUNICAȚII**  
**Etapa națională, 10-14 aprilie, 2023**

**Profilul: Tehnic**  
**Clasa: a XI-a**

**Barem de corectare și notare**

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

**Subiectul I**

**TOTAL: 20 puncte**  
**10 puncte**

**I.1.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b	b	d	b	b	c	a	d	c	b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**.

**I.2.**

**5 puncte**

a	b	c	d	e
A	F	F	A	F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**.

**I.3.**

**5 puncte**

1	2	3	4	5
d	b	f	e	a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**.

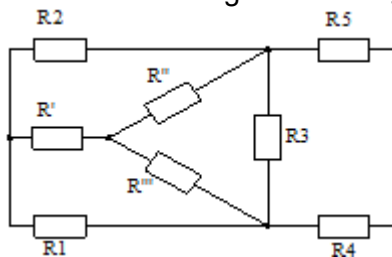
**Subiectul II**

**TOTAL: 30 puncte**  
**20 puncte**

**II.1.**

$E = 12 \text{ V}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 2 \Omega$ ,  $R_5 = 6 \Omega$

Vom folosi transfigurarea triunghi stea, astfel încât vom putea scrie:



$$R' + R'' = \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = 16 / 8 = 2 \Omega \quad 2 \text{ puncte}$$

$$R' + R''' = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} = 12 / 8 = 1,5 \Omega \quad 2 \text{ puncte}$$

$$R'' + R''' = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3} = 12 / 8 = 1,5 \Omega \quad 2 \text{ puncte}$$

Rezolvăm sistemul de trei ecuații cu trei necunoscute și obținem valorile :

$$R' = 1 \Omega \quad 2 \text{ puncte}$$

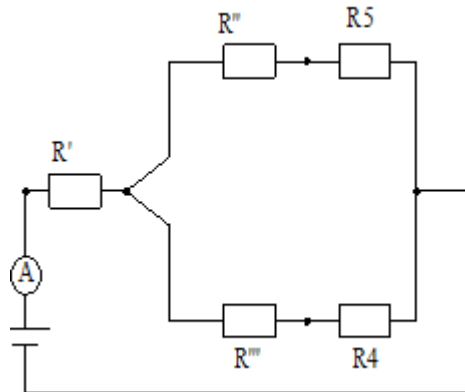
$$R'' = 1 \Omega$$

2 puncte

$$R''' = 0,5 \Omega$$

2 puncte

Circuitul electric devine :



Rezistența echivalentă la bornele circuitului exterior este:

$$R_{ech} = 1 + \frac{(1+6) \times (2+0,5)}{(1+6) + (2+0,5)} = 1 + 1,84 = 2,84 \Omega$$

4 puncte

$$\text{Intensitatea curentului electric este } I = \frac{E}{R_{ech}} = \frac{12 \text{ V}}{2,84 \Omega} = 4,22 \text{ A}$$

4 puncte

## II.2

5 puncte

1. serie ;
2. (n-1);
3. mare;
4. tranzistor;
5. paralel.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 1 p

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 p.

## II.3

5 puncte

a.

dioda D polarizată direct

$$E_1 - E_2 = RI + U_D$$

$$I = 6,3 \text{ mA}$$

$$U_{AB} = E_2 + U_D$$

$$U_{AB} = 3,7 \text{ V}$$

4 puncte

1 punct

1 punct

0.5 puncte

1 punct

0.5 puncte

b.

Dz - polarizare inversă

1 punct

1 punct

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

## Subiectul III

TOTAL: 40 puncte

### III.1.

10 puncte

a.

$$f = P_0 + P_1 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7$$

3 puncte

b.

3 puncte

A	B	C	f
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.

4 puncte

$$\begin{aligned}
 f &= P_0 + P_1 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 \\
 &= \overline{ABC} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC \\
 &= \overline{A}B + \overline{A}B + AB = \overline{B} + AB \\
 &= (\overline{B} + A)(\overline{B} + B) = \overline{B} + A
 \end{aligned}$$

Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

### III.2.

15 puncte

- a. Circuitul din figură îndeplinește funcția de sumator, fiind realizat cu un amplificator operațional în conexiunea inversoare. 5 puncte

b.

10 puncte

$$I_1 = U_{in1}/R_1$$

1 punct

$$I_2 = U_{in2}/R_2$$

1 punct

$$I_3 = U_{in3}/R_3$$

1 punct

Pe bucla de reacție avem  $I_r = U_{out}/R_4$

1 punct

Aplicăm Th. I a lui Kirchoff în locul în care se întâlnesc curenții (pe borna inversoare) și

obținem:  $I_1 + I_2 + I_3 + I_r = 0$

$$I_r = -(I_1 + I_2 + I_3)$$

2 puncte

$$U_{out} = -R_4[(U_{in1}/R_1) + (U_{in2}/R_2) + (U_{in3}/R_3)]$$

2 puncte

Înlocuind în relație, obținem  $U_{out} = -2V$

2 puncte

### III.3.

15 puncte

- a. 2 puncte

NPN

1 punct

conexiunea Repetor pe Emitor

1 punct

b.

7 puncte

$$I_{LED} = I_C = 10\text{mA}$$

1 punct

$$I_B = I_C/\beta = 0,1\text{ mA}$$

2 puncte

$$V_1 = I_B \cdot R_B + U_Z + U_{BE}$$

2 puncte

$$R_B = (V_1 - U_Z - U_{BE})/I_B = 48\text{k}\Omega$$

2 puncte

c.

6 puncte

$$I_B = 0,1\text{ mA}; I_C = 10\text{ mA}$$

1 punct

$$V_1 = R_C \cdot I_C + U_{LED} + U_{CE}$$

2 puncte

$$U_{CE} = V_1 - R_C \cdot I_C - U_{LED} = 10\text{V} - 0,5\text{k}\Omega \cdot 10\text{mA} - 3\text{V}; U_{CE} = 2\text{V}$$

2 puncte

Tranzistorul T are PSF:  $I_C = 10\text{mA}; U_{CE} = 2\text{V}$

1 punct

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, se acordă **0 puncte**.

*Notă : Se va nota orice altă variantă corectă de rezolvare.*