

**Etapă județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2019**

**Probă scrisă**

**Profilul: Tehnic**

**Domeniul: Electronică, automatizări, telecomunicații**

**Clasa: a XI-a**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

- **Se punctează orice formulare/modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**SUBIECTUL I**

**(20 de puncte)**

**I.1.10 puncte**

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

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

**I.2. 5 puncte**

a	b	c	d	e
F	F	A	A	A

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

**I.3. 5 puncte**

1	2	3	4	5
c	d	a	f	b

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

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**II.1. 10 puncte**

(1) – 3; (2) – reglaj; (3) – serie; (4) – 3; (5) – canonică normal disjunctivă;  
(6) –  $I_E = I_B + I_C$ ; (7) –  $I_C = \alpha I_E + I_{CBO}$ ; (8) - tip RS; (9) – nedeterminare; (10) - intrarea.

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

**II.2. 10 puncte**

a.

**2 puncte**

Tabelul de adevăr:

C	B	A	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

b.

4 puncte

Diagrama Veitch-Karnaugh:

BC \ A	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1

Pentru răspuns corect se acordă **2 puncte**.

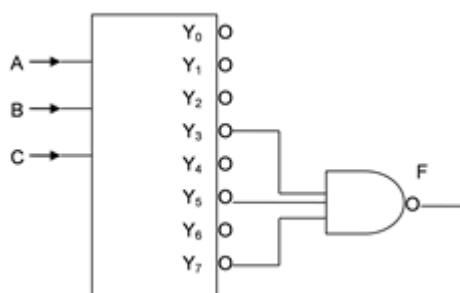
$$F(A, B) = AC + AB = A(B + C)$$

Pentru scrierea corectă a funcției se acordă **2 puncte**.

c.

4 puncte

Implementarea cu decodificatoare sau demultiplexoare și porți ȘI – NU.

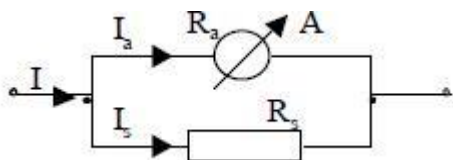


Pentru reprezentarea corectă a schemei se acordă **4 puncte**.

### II.3. 10 puncte

a.

3 puncte



b.

2 puncte

$$1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$$

$$n = \frac{I}{I_a} = \frac{1000}{20} = 50$$

c.

2 puncte

$$I = I_a + I_s \rightarrow I_s = I - I_a = 980 \text{ mA}$$

d.

3 puncte

$$R_s = \frac{R_a}{n-1} = \frac{50}{50-1} = \frac{50}{49} = 1,02 \Omega$$

**SUBIECTUL al III-lea****(40 de puncte)****III.1. 20 de puncte**

Cunoscând tensiunile  $U_{CE}$  și  $U_{BE}$  putem calcula tensiunea  $U_{CB}$  astfel:

$$U_{CE} = U_{BE} + U_{CB}$$

**2 puncte**

$$U_{CB} = U_{CE} - U_{BE} = 7 \text{ V} - 0,6 \text{ V} = 6,4 \text{ V}.$$

**2 puncte**

În ochiul format din  $R_B$ ,  $U_{CB}$  aplicăm a doua teoremă a lui Kirchhoff și putem afla curentul de bază al tranzistorului:

$$U_{CB} = I_B \cdot R_B$$

**2 puncte**

$$I_B = \frac{U_{CB}}{R_B} = \frac{6,4 \text{ V}}{760 \text{ k}\Omega} = 0,0084 \text{ mA}.$$

**3 puncte**

$$I_C = \beta \cdot I_B = 100 \cdot 0,0084 = 0,84 \text{ mA}.$$

**3 puncte**

Pe ochiul format din  $E$ ,  $R_C$ ,  $U_{CE}$ ,  $R_E$  aplicăm a doua teoremă a lui Kirchhoff și aflăm  $R_E$  astfel:

$$E = I_{RC} R_C + U_{CE} + I_E R_E$$

**2 puncte**

$$\text{Dar } I_C \cong I_E, I_B \ll I_C$$

$$E = (I_C + I_B) \cdot R_C + U_{CE} + I_C R_E$$

**2 puncte**

$$R_E = \frac{E - U_{RC} - U_{CE}}{I_C} = \frac{15 - 4,7 - 7}{0,84} = 3,92 \text{ k}\Omega.$$

**4 puncte****III.2. 10 puncte**

a. Tabelul de adevăr

**1 punct**

A	B	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b.  $f = AB + \overline{A}\overline{B}$

**1 punct**

c. Tabelul de adevăr pentru funcțiile: f și SAU EXCLUSIV

A	B	f	$A \oplus B$
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

**1 punct**

Din tabel se observă că funcția f este egală cu funcția SAU EXCLUSIV NEGAT

$$f = \overline{A \oplus B}$$

**1 punct**

d. Pentru realizarea funcției cu porți NAND, respectiv NOR sunt necesare următoarele transformări:

$$\bullet \quad f = \overline{AB + \overline{A}\overline{B}} = \overline{\overline{AB} \bullet \overline{\overline{A}\overline{B}}} \quad (\text{varianta cu porți NAND})$$

**2 puncte**

$$\bullet \quad f = \overline{\overline{AB + \overline{A}\overline{B}}} = \overline{\overline{AB} + \overline{\overline{A}\overline{B}}} = \overline{\overline{AB} + A + B} \quad (\text{varianta cu porți NOR})$$

**2 puncte**

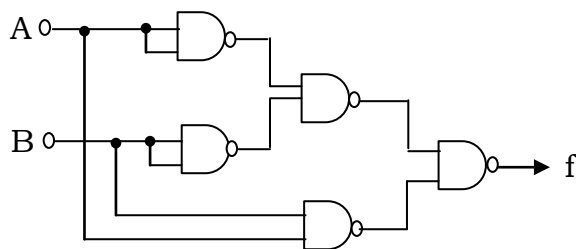
Profilul: Tehnic

Domeniul: Electronică, automatizări, telecomunicații, Clasa: a XI-a

Barem de evaluare și de notare

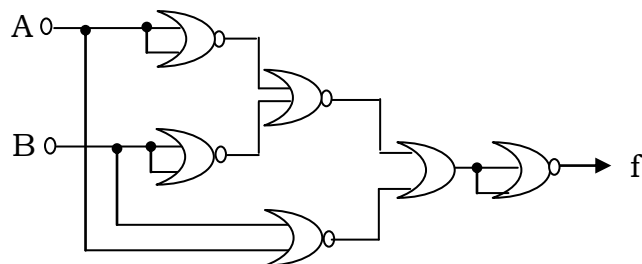
Circuitele corespunzătoare sunt:

a.



1 punct

b.



1 punct

### III.3. 10 puncte

Circuitul este un etaj cu AO neinvertor.

2 puncte

Se observă ca  $R_1$  și  $R_2$  sunt legate în paralel:

$$\frac{1}{R_{ech1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10}$$

2 puncte

Rezistența echivalentă este  $R_{ech1,2} = 10 \text{ k}\Omega$

Amplificarea etajului neinvertor:

$$A_+ = \frac{V_0}{V_g} = \frac{R_{ech1,2} + R_3}{R_{ech1,2}} = 11$$

6 puncte