

**OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE**  
**Faza națională – 18 aprilie 2006**

**Profil: Tehnic**  
**Specializare: Electronică și Automatizări**  
**Clasa: a XI-a**

**Barem de corectare și notare**

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

**Subiectul. I.**

**TOTAL: 20 puncte**

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

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

**Subiectul. II.**

**TOTAL: 30 puncte**

1. **5 puncte**

a-F; b-A; c-F; d-F; e-A.

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

2. **5 puncte**

Asocierile corecte sunt:

1-e; 2-b; 3-c; 4-a; 5-f.

Pentru fiecare asociere corectă se acordă câte **1 punct**.

3. **8 puncte**

Răspunsurile corecte sunt:

a. (1) - ferodinamice; (2) – bobina mobilă, (3) – rezistență adițională, (4) - defazaj; (5) -  $\pi/2$ .

b. (6) -  $\pi/2 = 1,57$ ; (7) –  $4/\pi^2=0,4$ ; (8) – nul

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

4. **12 puncte**

a. **6 puncte**

-Scara gradată este uniformă sau liniară.

Aparate utilizate:

- magnetoelectric;

- electrodinamic folosit ca wattmetru.

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

Pentru răspuns parțial corect se acordă **1 punct**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

b. **3 puncte**

Calculul valorii mărimii măsurate pe diviziune **1 punct**

0,4 mA/div.

Calculul valorii măsurate **2 puncte**

0,4 mA/div x 12 div = 4,8 mA

Pentru răspuns parțial corect se acordă **1 punct**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

c.

**3 puncte**

Calculul valorii mărimii măsurate pe diviziune **1 punct**

$3/2 \text{ V/div.}$

Calculul valorii măsurate **2 puncte**

$3/2 \text{ V/div} \times 12 \text{ div} = 18 \text{ V}$

Pentru răspuns parțial corect se acordă **1 punct**.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

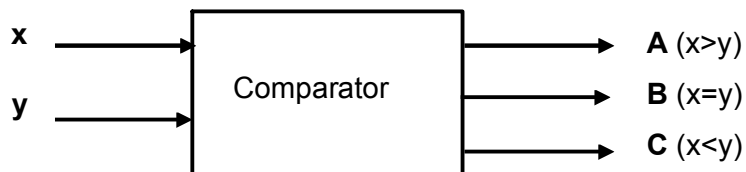
**Subiectul. III.**

**TOTAL: 40 puncte**

1.

**20 puncte**

a. Schema bloc a unui comparator digital pentru două cuvinte de câte 2 biți: **2 puncte**



b. Tabelul de adevăr pentru două cuvinte de câte 2 biți:

**3 puncte**

$X_1$	$X_0$	$Y_1$	$Y_0$	<b>A</b> <b>(x&gt;y)</b>	<b>B</b> <b>(x=y)</b>	<b>C</b> <b>(x&lt;y)</b>
0	0	0	0	0	<b>1</b>	0
0	0	0	1	0	0	<b>1</b>
0	0	1	0	0	0	<b>1</b>
0	0	1	1	0	0	<b>1</b>
0	1	0	0	<b>1</b>	0	0
0	1	0	1	0	<b>1</b>	0
0	1	1	0	0	0	<b>1</b>
0	1	1	1	0	0	<b>1</b>
1	0	0	0	<b>1</b>	0	0
1	0	0	1	<b>1</b>	0	0
1	0	1	0	0	<b>1</b>	0
1	0	1	1	0	0	<b>1</b>
1	1	0	0	<b>1</b>	0	0
1	1	0	1	<b>1</b>	0	0
1	1	1	0	<b>1</b>	0	0
1	1	1	1	0	<b>1</b>	0

c.

**6 puncte**

- Diagrama Veitch-Karnaugh pentru funcția **A** ( $x > y$ ):

$X_1X_0 \backslash Y_1Y_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	0	0

$$A = X_1 \cdot \bar{Y}_1 + X_0 \cdot \bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_0 + X_1 \cdot X_0 \cdot \bar{Y}_0$$

- Diagrama Veitch-Karnaugh pentru funcția **B** ( $x = y$ ):

$X_1X_0 \backslash Y_1Y_0$	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

$$B = \bar{X}_1 \cdot \bar{X}_0 \cdot \bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_0 + \bar{X}_1 \cdot X_0 \cdot \bar{Y}_1 \cdot Y_0 + X_1 \cdot \bar{X}_0 \cdot Y_1 \cdot \bar{Y}_0 + X_1 \cdot X_0 \cdot Y_1 \cdot Y_0$$

- Diagrama Veitch-Karnaugh pentru funcția **C** ( $x < y$ ):

$X_1X_0 \backslash Y_1Y_0$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

$$C = \bar{X}_1 \cdot Y_1 + \bar{X}_0 \cdot Y_1 \cdot Y_0 + \bar{X}_1 \cdot \bar{X}_0 \cdot Y_0$$

Pentru fiecare diagramă corectă se acordă câte 1 punct.

Pentru fiecare funcție scrisă corect se acordă câte 1 punct.

d.

**3 puncte**

Pentru fiecare implementare corectă a funcțiilor A, B și C cu porți logice se acordă câte 1 punct.

e.

**6 puncte**

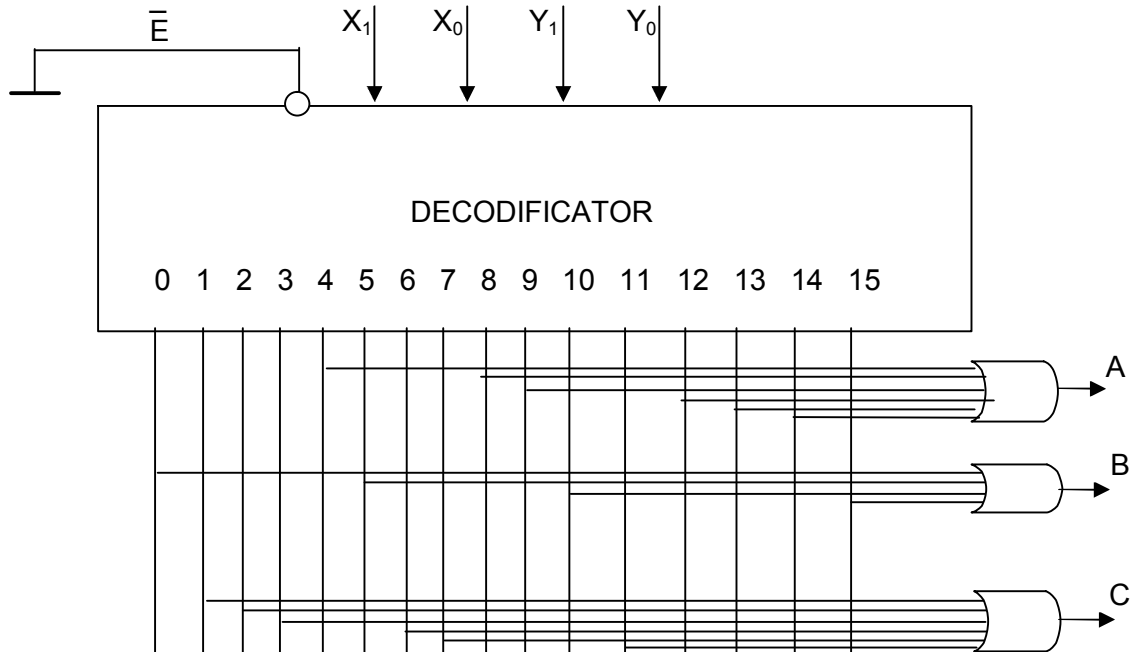
Se acordă câte 1 punct pentru fiecare expresie sub forma canonică normal disjunctivă a funcțiilor A,B,C:

$$A = P_4 + P_8 + P_9 + P_{12} + P_{13} + P_{14}$$

$$B = P_0 + P_5 + P_{10} + P_{15}$$

$$C = P_1 + P_2 + P_3 + P_6 + P_7 + P_{11}$$

Deoarece funcțiile au 4 variabile se folosește un decodificator cu 4 intrări.



Se acordă 3 puncte pentru schema cu decodificator sau cu demultiplexor.

2. **20 puncte**

a. **3 puncte**

- schemă de polarizare în curent continuu cu potențial de bază constant, cu stabilizarea termică a punctului static de funcționare (PSF) **2 puncte**

- tranzistorul este în conexiunea EC **1 punct**

b. **5 puncte**

T – tranzistor bipolar npn;

$E_c$  – sursă de tensiune continuă;

$R_{B1}$ ,  $R_{B2}$  – rezistențe pentru polarizarea bazei;

$R_c$  – rezistor de colector (de sarcină);

$R_E$  – rezistor de emitor.

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

c. **3 puncte**

$R_{B1}$ ,  $R_{B2}$  – divizor rezistiv de tensiune pentru polarizarea bazei, stabilește un potențial  $V_B$  constant;

$R_c$  – are rol în stabilirea PSF și determină înclinarea dreptei de sarcină;

$R_E$  – stabilizează termic PSF al tranzistorului.

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

d. **9 puncte**

Mărimile electrice caracteristice PSF al tranzistorului sunt:  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$  (se dă),  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $U_{CE}$

$$U_{BM} = \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} \cdot E_C \quad (\text{deoarece } I_D \gg I_B) \quad U_{BM} = 3,7 \text{ V} \quad \mathbf{2 \text{ puncte}}$$

$$U_{BM} = U_{BE} + R_E \cdot I_E \quad \mathbf{1 \text{ punct}}$$

$$I_E = (\beta_0 + 1) \cdot I_B \quad \text{1 punct}$$

$$I_B = \frac{U_{BM} - U_{BE}}{(\beta_0 + 1) \cdot R_E} \quad I_B = 15 \mu\text{A} \quad \text{2 puncte}$$

$$I_C = \beta_0 \cdot I_B \quad I_C = 2,98 \text{ mA} \quad \text{1 punct}$$

$$U_{CE} = E_C - I_C \cdot R_C - (\beta_0 + 1) \cdot I_B R_E \quad U_{CE} = 5,12 \text{ V} \quad \text{2 puncte}$$

