

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2026

Probă scrisă

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electronică, automatizări, telecomunicații

Clasa: a XII-a

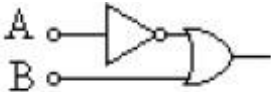
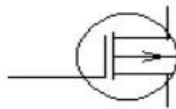
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

I.1. 10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1–10), scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. La polarizarea inversă a joncțiunii pn lățimea zonei de barieră:
 - a. se micșorează;
 - b. rămâne neschimbată;
 - c. își schimbă polaritatea;
 - d. crește
2. Circuitul logic din figură compară intrările A și B, ieșirea circuitului trecând în nivel „0” logic dacă:
 - a. $A \leq B$;
 - b. $A > B$;
 - c. $A \geq B$;
 - d. $A < B$.
3. Expresia logică $\overline{A} \oplus 1$ are valoarea binară:
 - a. 0;
 - b. A;
 - c. 1;
 - d. \overline{A} .
4. Pragul de sensibilitate se definește ca:
 - a. cea mai mică variație a mărimii de măsurat care determină o variație perceptibilă a mărimii de ieșire;
 - b. cea mai mare variație a mărimii de măsurat care determină o variație perceptibilă a mărimii de ieșire;
 - c. limita maximă a măsurărilor cu erori acceptabile;
 - d. proprietatea unui aparat de măsură de a avea indicații cât mai apropiate între ele când măsurarea se repetă în aceleași condiții.
5. Dacă durata măsurării, la un frecvențmetru digital este 0,1 s și se numără 10000 de impulsuri, corespunzătoare perioadei semnalului măsurat, frecvența semnalului măsurat este:
 - a. 100Hz;
 - b. 100KHz;
 - c. 1 MHz;
 - d. 50 Hz.
6. Semnul convențional din figură reprezintă:
 - a. TEC-MOS cu canal n;
 - b. TEC-J cu canal p;
 - c. TEC-MOS cu canal p;
 - d. TEC-J cu canal n.

7. Funcția binară (f), care rezultă din tabelul de adevăr alăturat are expresia:

- a. $f = A \cdot B$;
- b. $f = A \cdot B + \bar{B}$;
- c. $f = A \cdot B + B$;
- d. $f = \bar{A}B + A\bar{B}$.

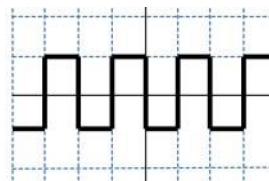
A	B	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

8. Un wattmetru electrodinamic indică 30 diviziuni, iar comutatoarele sunt fixate pe valorile $U_{\max}=300 \text{ V}$ și $I_{\max}=5 \text{ A}$. Știind că scara gradată are 75 diviziuni, puterea măsurată este

- a. 200 W;
- b. 800 W;
- c. 600 W;
- d. 375.

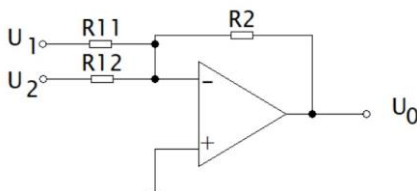
9. Pe ecranul osciloscopului catodic se obține forma de undă din figură. Dacă reglajul bazei de timp este pe poziția $1 \mu\text{s/div}$, frecvența semnalului este:

- a. 1000 Hz;
- b. 500 KHz;
- c. 100 kHz;
- d. 50 kHz



10. În schema cu amplificator operațional din figură, se cunosc $R_{11} = R_{12} = 0,5 R_2$. Tensiunea de la ieșirea amplificatorului, U_0 are expresia:

- a. $U_1 + U_2$;
- b. $U_1 - U_2$;
- c. $-(U_1 - U_2)$;
- d. $-2(U_1 + U_2)$.



I.2. 5 puncte

Transcrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals.

- a. Regimul activ invers al tranzistorului bipolar se obține prin polarizarea inversă a joncțiunii emitorului și polarizarea directă a joncțiunii colectorului.
- b. Contoarele electrice sunt aparate utilizate la măsurarea puterii electrice.
- c. Ieșirea unei porți logice SAU-NU este "1" logic dacă toate intrările sunt "1" logic.
- d. Fotodiodele polarizate invers sunt în stare de conducție.
- e. Condensatoarele ideale conectate în circuite de curent continuu se comportă ca întrerupătoare închise.

I.3. 5 puncte

În coloana **A** sunt enumerate tipuri de circuite electronice, iar în coloana **B**, semnalele de ieșire corespunzătoare. Scrieți pe foaia de examen asocierile dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

A. Tipuri de circuite electronice	B. Semnale de ieșire
1. Stabilizator	a. Furnizează un semnal sinusoidal de o anumită frecvență.
2. Amplificator	b. Furnizează o tensiune constantă indiferent de consumul aferent rezistenței de sarcină.
3. Oscilator sinusoidal	c. Furnizează un semnal dreptunghiular.
4. Redresor	d. Semnalul de ieșire are aceeași formă cu semnalul de intrare, dar amplitudine mai mare.
5. Circuit basculant astabil	e. Semnal pulsatoriu cu componentă continuă.
	f. Semnal dinte de fierăstrău.

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****II.1. 10 puncte**

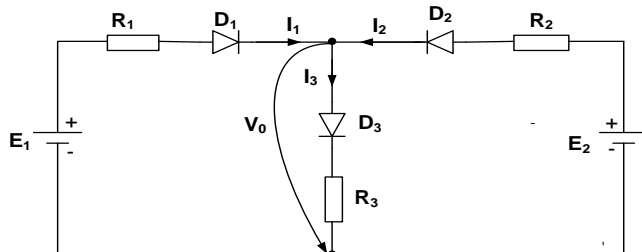
Scrieți, pe foaia de concurs, cifrele de la 1 la 10, iar în dreptul fiecăreia treceți informația corectă care completează spațiile libere corespunzătoare.

- Multiplexorul cu trei intrări de selecție are(1).....intrări de date.
- Tranzistorul bipolar în regim de saturație are joncțiunea bază - emitor polarizată(2)..... și joncțiunea bază - colector polarizată(3).....
- Ieșirea unei porți ȘI-NU este(4).....logic doar atunci când toate intrările sunt în "1" logic.
- Energia electrică se măsoară cu aparatul numit(5).....electric.
- La minimizarea funcțiilor(6).....cu ajutorul diagramelor Veitch-Karnaugh se folosește forma canonică normal.....(7)....., când se consideră valorile "1" logic din tabel.
- Dioda varicap, numită și.....(8).....funcționează în polarizare.....(9).....și are capacitatea de.....(10).....dependentă de tensiunea de polarizare.

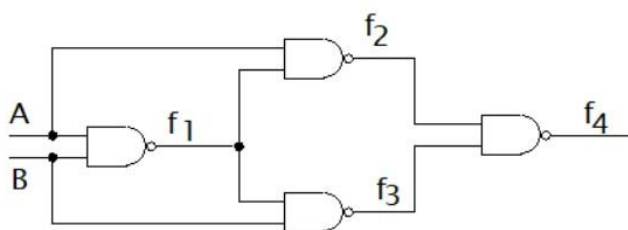
II.2. 12 puncte

Se consideră circuitul din figură, în care diodele D_1 , D_2 și D_3 sunt identice, având tensiunea directă, $V_A = 0,7$ V. Se cunosc $E_1 = 10$ V; $E_2 = 12$ V; $R_1 = R_3 = 1$ k Ω ; $R_2 = 2$ k Ω .

- Calculați tensiunea V_0 .
- Calculați intensitățile curenților I_1 , I_2 și I_3 .
- Stabiliți modul de polarizare al diodelor D_1 , D_2 și D_3 .

**II.3. 8 puncte**

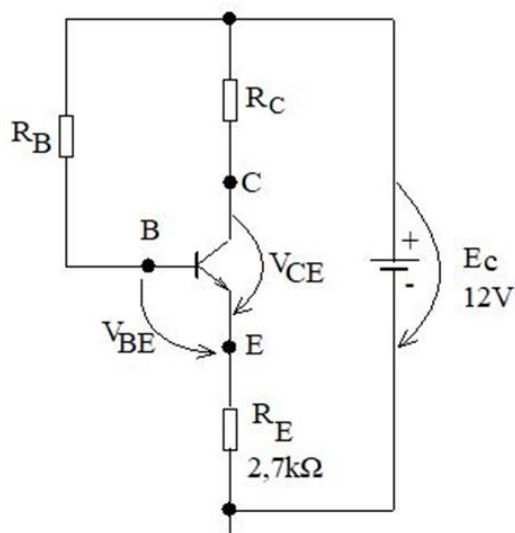
Pentru schema logică din figură, scrieți expresiile funcțiilor logice f_1 , f_2 , f_3 și f_4 .

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

Circuitul din figură este alimentat cu tensiunea $E_C = 12$ V. Tranzistorul are factorul de amplificare în curent $\beta = 100$. Tensiunile față de masă ale terminalelor tranzistorului sunt: $V_B = 6$ V, $V_E = 5,4$ V și $V_C = 9$ V.

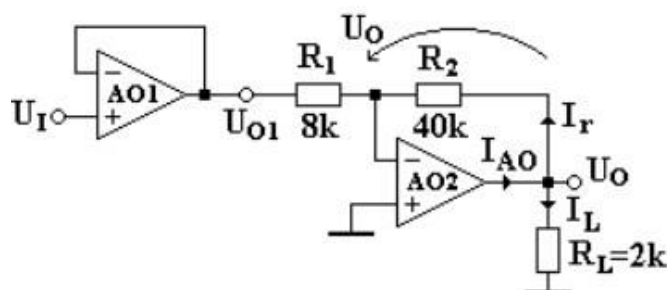
- Calculați V_{BE} , V_{BC} , V_{CE} , I_C , R_C , R_B și stabiliți regimul de funcționare al tranzistorului.
- Pentru $V_B = 6$ V, $V_E = 5,4$ V și $V_C = 5,5$ V calculați V_{BE} , V_{BC} , V_{CE} , I_C , R_C , R_B și stabiliți regimul de funcționare al tranzistorului, în acest caz.

Se consideră curentul de bază, al tranzistorului, în regim de saturație, I_{Bsat} mai mare de 10 ori decât curentul de bază în regim activ normal, I_B .



III.2. 10 puncte

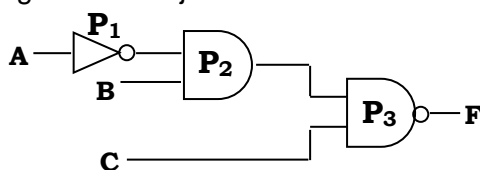
Circuitul din figură este realizat cu două amplificatoare operaționale ideale, alimentate la tensiunea simetrică de ± 15 V.



- Determinați relația dintre tensiunea de ieșire, U_O a circuitului și tensiunea de intrare, U_I ;
- Calculați U_O corespunzător $U_I = -1$ V;
- Calculați curentul de sarcină, I_L și curentul de ieșire din AO, I_{AO} , pentru $U_I = -2,4$ V.

III.3. 10 puncte

Se consideră circuitul logic din figura de mai jos.



- Reprezentați, pe foaia de concurs, tabelul de adevăr care exprimă funcția F ;
- Scrieți expresia logică a funcției F ;
- Precizați modul în care va fi afectată funcționarea circuitului atunci când apar următoarele defecte:
 - Ieșirea porții P_2 este permanent în stare logică „0”;
 - Ieșirea porții P_2 este permanent în stare logică „1”;
 - Ieșirea porții P_1 este permanent în stare logică „0”.