

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2025
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
c	a	a	d	b	c	a	c	b	d

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

I.2. 5 puncte

a	b	c	d	e
F	A	F	A	F

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

I.3. 5 puncte

1	2	3	4	5
e	c	d	b	a

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

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

II.1. 10 puncte

- 1 - neliniaritatea; 2 - sincron;
3 - rezistență; 4 – luminos;
5 - alăturate;
6 - sursă; 7 - drenă
8 - curent
9 – serie
10 -intrare

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

II.2. 10 puncte

a. 3 puncte

$$R[\Omega/V] = 1/I_a = r_a / U_a \quad 1 \text{ punct}$$

$$R[\Omega/V] = 10k \Omega / 5 V = 2 k\Omega/V \quad 2 \text{ puncte}$$

b. 5 puncte

$$n = U / U_a = 50 / 5 = 10 \quad 2 \text{ puncte (1 punct formulă, 1 punct calcul)}$$

$$r_{ad} = r_a(n-1) \quad 1 \text{ punct}$$

$$r_{ad} = 10000 (10 - 1) = 9 \cdot 10000 = 90 k\Omega \quad 2 \text{ puncte}$$

c. 2 puncte

Rezistența adițională se montează în serie cu voltmetrul al cărui domeniu de măsură îl extinde.

Profilul: Tehnic

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

Barem de evaluare și de notare

II.3. 10 puncte

- calculul tensiunii la ieșirea amplificatorului operațional neinversor

$$V_{01} = V_1 \cdot (1 + R_1 / R_2) = 100\text{mV} \cdot (1 + 300\text{K}\Omega / 150\text{K}\Omega) = 300\text{ mV} \quad \mathbf{5p} \text{ (2 puncte pentru formulă, 3 puncte pentru calcul corect)}$$

-calculul tensiunii de ieșire V_0

$$V_0 = (- R_1 / R_2) \cdot V_{01} = (- 300\text{K}\Omega / 150\text{K}\Omega) \cdot 300\text{mV} = - 600\text{mV} \quad \mathbf{5p} \text{ (2 puncte pentru formulă, 3 puncte pentru calcul corect)}$$

SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 20 de puncte

a. 10 puncte pentru determinarea corectă a funcției f.

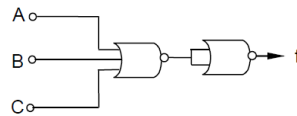
$$f = \overline{\overline{B} \cdot \overline{\overline{A} \cdot \overline{C}}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}} = A + B + C$$

b. 10 puncte

- 5 puncte pentru transformarea corectă a funcției f.

$$f = A + B + C = \overline{\overline{A + B + C}}$$

- 5 puncte pentru reprezentarea corectă a circuitului cu porți "SAU-NU".



III.2. 20 de puncte

a. 2 puncte

Schemă de polarizare în curent continuu cu curent de bază constant, cu stabilizarea termică a punctului static de funcționare (PSF). 1 p

Tranzistorul este în conexiunea CC. 1 p

b. 2 puncte

R_1 -rezistența de polarizare a bazei tranzistorului 1 p

R_2 – stabilizează termic PSF al tranzistorului. 1 p

c. 16 puncte

Mărimile electrice caracteristice PSF al tranzistorului sunt: $U_{BE} = 0,6\text{ V}$ (se dă), I_B , I_C , U_{CE}

Se aplică Teorema a doua a lui Kirchoff pe ochiul care conține joncțiunea bază- emitor:

$$V = U_{BE} + R_1 I_B + R_2 I_E \quad 1\text{ p}$$

$$I_C = \beta I_B \quad 1\text{ p}$$

$$I_E = I_B + I_C \quad 1\text{ p}$$

$$\text{Rezultă: } I_E = I_B(\beta + 1) \quad 1\text{ p}$$

$$\text{Deci: } V = U_{BE} + R_1 I_B + R_2 I_B(\beta + 1) \quad 1\text{ p}$$

$$I_B = (V - U_{BE}) / (R_1 + R_2(\beta + 1)) \quad 1\text{ p}$$

$$I_B = 0,014 \times 10^{-3}\text{ A} = 14\ \mu\text{A} \quad 2\text{ p}$$

Rezultă:

$$I_C = 3,34\text{ mA} \quad 2\text{ p}$$

$$I_E = 3,36\text{ mA} \quad 2\text{ p}$$

Pentru a afla U_{CE} se aplică Teorema a doua a lui Kirchoff pe ochiul de ieșire:

$$V = U_{CE} + R_2 I_E \quad 1\text{ p}$$

Rezultă:

$$U_{CE} = V - R_2 I_E \quad 1\text{ p}$$

$$U_{CE} = 8,64\text{ V} \quad 2\text{ p}$$