

Etapa județeană/seктоarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2026
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	d	a	d	b	c	a	c	d	a

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

I.2. 5 puncte

a	b	c	d	e
F	A	A	F	F

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

I.3. 5 puncte

1	2	3	4	5
b	e	f	c	d

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 10 puncte

- 1-variabilele
- 2- direct
- 3 - elementului
- 4 - reglaj
- 5 - mici
- 6 - intrarea
- 7 -rezistenței
- 8 - invers
- 9 - mărirea
- 10 - sincron

II.2. 10 puncte

- a. puterea activă a receptorului Z **1p**
- b. varianta amonte **1p**
- c. $K_P = U_a \cdot I_a / \alpha_{\max}$ **1p**
 $K_P = 200V \cdot 3A / 20 \text{ div} = 30V/\text{div}$ **2p**
 $P = K_P \cdot \alpha$ **1p**
 $P = 30 \cdot 7 = 210 \text{ W}$ **2p**
- d. $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{282}{1,41} = 200V$ **2p**

II.3. 10 puncte

- a. A_1 -amplificator operațional neinvertor **1p**
 A_2 - amplificator operațional invertor sumator **1p**
 b. $A_{U1}=1+R_2/R_1$ **1p**
 $A_{U1}=1+45/5=10$ **1p**
 $U_{A1}=A_{U1} \cdot U_{in1}=10 \cdot 0,2=2V$ **1p**
 c. $U_{ieș} = -R_4(U_{A1}/R_3+U_{R5}/R_5)$ **1p**
 $U_{ieș} = -10K\Omega(2V/5 K\Omega -1V/10 K\Omega) = -3V$ **1p**
 d. Punem condiția: $(U_{A1}/R_3+U_{R5}/R_5)=0$ **2p**
 $2V/5 K\Omega -1V/R_5=0$
 $R_5=2,5 K\Omega$ **1p**

SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 20 de puncte

- a. Rezistența din bază polarizează baza tranzistorului. **1p**
 Rezistența din emitor stabilizează termic punctul static de funcționare al tranzistorului. **1p**
 Rezistența din colector reprezintă rezistența de sarcină. **1p**
 b. Se aplică Teorema a doua a lui Kirchhoff pe ochiul care conține joncțiunea bază- emitor: **1p**
 $V_{CC}=I_B R_B+U_{BE}+I_E R_E$ **1p**
 $I_E = I_C + I_B$ **1p**
 $I_C=\beta I_B$ **1p**
 $I_E=I_B(\beta+1)$ **1p**
 $V_{CC}= I_B R_B+ U_{BE}+ I_B(\beta+1)R_E$ **1p**
 $I_B = (V_{CC}-U_{BE}) / (R_B+ (\beta+1) R_E)$ **2p**
 $I_B = (10-0,6) V / (360 \cdot 10^3+47 \cdot 10^3)\Omega \cong 23\mu A$ **1p**
 $I_C=99 \cdot 23 \cdot 10^{-6} A \cong 2,3mA$ **1p**
 $I_E=2,3 \cdot 10^{-3} A+0,23 \cdot 10^{-3} A=2,32mA$ **1p**
 Pentru a afla U_{CE} se aplică Teorema a doua a lui Kirchhoff pe ochiul de ieșire:
 $V_{CC} = I_C R_C+V_{CE}+I_E R_E$ **1p**
 $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C- I_E R_E$ **2p**
 $V_{CE} = 10V-2,3 \cdot 10^{-3} A \cdot 2,2 \cdot 10^3 \Omega -2,32 \cdot 10^{-3} A \cdot 470 \Omega \cong 3,85V$ **1p**
 c. $V_{BE}=0,6V$
 $V_{CE} \cong 3,85V$
 $V_{BC}= V_{BE} - V_{CE}=0,6V-3,85V= -3,25V$ **2p**
 J_{BE} polarizată direct, J_{BC} polarizată invers, deci tranzistorul bipolar funcționează în regim activ normal. **1p**

III.2. 20 de puncte

- a. **10 puncte**
 $f(A, B, C, D) = \overline{A} \cdot B + C \cdot D$ **5p**
 $f(A, B, C, D) = \overline{\overline{\overline{A} \cdot B + C \cdot D}} = \overline{\overline{A} \cdot B \cdot C \cdot D}$ **5p**
- b. **10 puncte**- completarea circuitului astfel încât să se realizeze funcția f

