

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2020

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
a	c	b	d	c	c	d	c	a	c

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

I.2. 5 puncte

a	b	c	d	e
A	F	A	F	A

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

I.3. 5 puncte

1	2	3	4	5
e	d	f	a	b

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 10 puncte

- 1 - cuadripol; 2 - putere;
3 – unic; 4 – intrare;
5 - transformarea; 6 - impulsuri;
7 – ondulație; 8- redresate
9 – produsul ; 10 - blocare

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

II.2. 10 puncte

a. 4 puncte

Amplificarea cu reacție: $A' = \frac{A}{1 - \beta \cdot A}$

Pentru răspuns corect se acordă **4 puncte**.

b. 6 puncte

$$1 - \beta \cdot A = \frac{A}{A'} = \frac{800}{400} = 2 \quad \text{2 puncte}$$

$$f'_s = (1 - \beta \cdot A) f_s = 2 \cdot 50 = 100 \text{ KHz} \quad \text{4 puncte}$$

II.3. 10 puncte

a. 5 puncte

$$N_Y = 2 - \text{înălțimea oscilogramei} \quad \text{1 punct}$$

$$U_{vv} = 2 \cdot N_Y \cdot 5 \text{ V/div} = 20 \text{ V} \quad \text{2 puncte}$$

$$U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \cong 7 \text{ V} \quad \text{2 puncte}$$

b. 5 puncte

$$N_X = 4 - \text{lățimea oscilogramei pentru o perioadă T} \quad \text{1 punct}$$

$$T_X = N_X \cdot 20 \text{ ms/div} = 80 \text{ ms} \quad \text{2 puncte}$$

$$f_X = \frac{1}{T_X} = 12,5 \text{ Hz} \quad \text{2 puncte}$$

SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 20 de puncte

a. 6 puncte

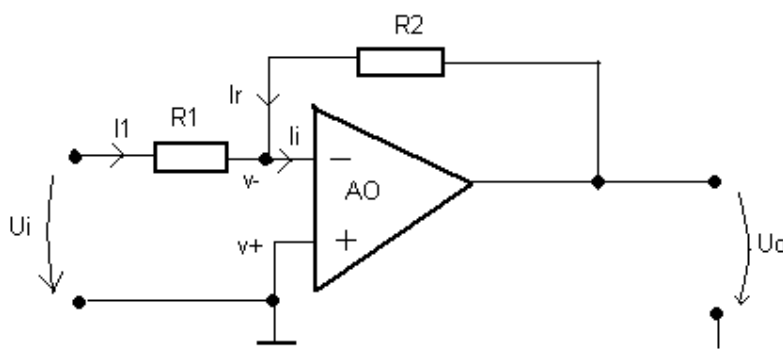
- Amplificatoarele operaționale sunt amplificatoare de curent continuu cu structură complexă, având reacție negativă interioară și care, fiind prevăzute cu buclă de reacție negativă externă unde se pot conecta diferite rețele, pot executa operații simple ca adunarea, scăderea, înmulțirea și împărțirea cu o constantă și operații complexe ca derivarea, integrarea, obținerea de funcții logaritmice.

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

- Amplificatorul din figură este de tip inversor, deoarece semnalul se aplică pe borna inversoare (-), iar intrarea neinversoare (+) este legată la masă. La ieșirea amplificatorului se obține un semnal în opoziție de fază cu cel de intrare.

Pentru răspuns corect se acordă **4 puncte**.

b. 10 puncte



Amplificatorul ideal are amplificarea în buclă deschisă infinită, deci diferența de tensiune dintre cele două intrări este nulă:

$$V_- - V_+ = 0 \Rightarrow V_- = V_+ = 0 \quad \text{2 puncte}$$

$$R_1 = \frac{U_i}{I_1} = \frac{2}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 20 \text{ k}\Omega$$

3 puncte

Deoarece impedanța de intrare este infinită, curentul de intrare în amplificatorul operațional este nul, deci:

$$I_1 + I_r = I_i = 0 \Rightarrow I_1 = -I_r$$

2 puncte

$$R_2 = \frac{U_o}{I_r} = \frac{8}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 80 \text{ k}\Omega$$

3 puncte

c. 4 puncte

$$A_U = \frac{U_o}{U_i} = -\frac{R_2}{R_1} = -4$$

Pentru răspuns corect se acordă **4 puncte**.

III. 2. 20 de puncte

a. 4 puncte

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

Pentru reprezentare corectă se acordă **4 puncte**.

b. 4 puncte

$$F = (\overline{A \cdot B}) \cdot C = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = A + \overline{B} + \overline{C}$$

c. 12 puncte

- ieșirea porții P_2 permanent în stare logică "0" determină ieșirea porții P_3 permanent în stare logică "1". $F=1$

- ieșirea porții P_2 permanent în stare logică "1" determină $F = \overline{C}$

- ieșirea porții P_1 permanent în stare logică "0" determină ieșirea porții P_3 permanent în stare logică "1".

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **4 puncte**.

3x4p=12 puncte