


**TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U
ZAGREBU** ZAGREB UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Opće upute

Razredbeni ispit koji je pred vama sastoji se od **40 pitanja** iz sljedećih područja:

- Matematika (14 pitanja)
- Osnove elektrotehnike (20 pitanja)
- Elektronika (6 pitanja)

Vrijeme rješavanja ograničeno je na **180 minuta**.

Najveći mogući broj bodova je **400**. Svako točno odgovoreno pitanje donosi **10 bodova**, dok netočan odgovor ili više označenih odgovora donosi **2,5 negativna boda**. Ako ne odgovorite na pitanje, dobivate **0 bodova** za to pitanje. U svakom zadatku moguć je samo **jedan** točan odgovor.

Uz ispit ste dobili i **obrazac za upis konačnih rješenja (list za odgovore)**. Konačna rješenja upišite isključivo kemijskom olovkom kojom se piše plavom ili crnom bojom. **Bođuju se samo ona rješenja koja su upisana na obrazac na ispravan način**. Točne odgovore morate označiti znakom **X** na listu za odgovore.

Primjer kako **ispravno** označiti odgovor:

1.	A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
-----------	--	--

Ako ste pogriješili u pisanju odgovora, **ispravite** ga ovako:

1.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> <i>c</i> <i>MP</i>	
	Prepisan točan odgovor ← <i>c</i> ← <i>MP</i> ← Skraćeni potpis	

Neispravan način označavanja odgovora:

1.	A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
-----------	--	--

Pri rješavanju zadataka možete koristiti i priloženi A3 papir, a prema potrebi možete zatražiti i dodatne prazne papire koje će Vam dati dežurni nastavnik.

Za vrijeme pisanja ispita dozvoljena je upotreba pribora za pisanje i kalkulatora.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Matematika

1. Trigonometrijski zapis kompleksnog broja $z = -1 + i$ je:

A. $\sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$

B. $\sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

C. $\sqrt{2} \left(\cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4} \right)$

D. $\sqrt{2} \left(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4} \right)$

E. $\sqrt{2} \left(\cos \frac{9\pi}{4} + i \sin \frac{9\pi}{4} \right)$

2. Za koju su vrijednost realnog parametra λ vektori $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} - 3\lambda\mathbf{j} + \mathbf{k}$ i $\mathbf{b} = 2\lambda\mathbf{i} + \mathbf{j} + 5\mathbf{k}$ međusobno okomiti?

A. $\lambda = -1$

B. $\lambda = 0$

C. $\lambda = 1$

D. $\lambda = 5$

E. $\lambda = -5$

3. Kocka za igranje baca se na slučajan način dva puta. Kolika je vjerojatnost p da će zbroj dobivenih rezultata u ta dva bacanja biti barem 11?

A. $p = 1/8$

B. $p = 1/9$

C. $p = 1/10$

D. $p = 1/11$

E. $p = 1/12$

4. Student polaže ispit koji se sastoji od 5 kolokvija. Prosječni broj bodova koje je postigao u prva četiri kolokvija iznosi 100. Koliko bodova treba postići na petom kolokviju da bi mu sveukupni prosjek bodova bio 110?

A. 100

B. 125

C. 150

D. 175

E. 200

5. Najmanja pozitivna nultočka funkcije $f(x) = 2 \sin(3x - \pi)$ je:

A. $\frac{\pi}{3}$

B. $\frac{2\pi}{3}$

C. $\frac{\pi}{2}$

D. π

E. $\frac{\pi}{6}$

6. Jednadžba horizontalne asimptote na krivulju zadanu s $y = \frac{2x-6}{3x+9}$ je:

A. $y = 3$

B. $y = -\frac{3}{2}$

C. $y = -\frac{2}{3}$

D. $y = -3$

E. $y = \frac{2}{3}$

7. Tangenta na graf funkcije $y = \ln x$ u njenoj nultočki zatvara s pozitivnim smjerom osi apscisa kut koji iznosi:

A. 0

B. $\frac{\pi}{2}$

C. $\frac{\pi}{3}$

D. $\frac{\pi}{4}$

E. $\frac{\pi}{6}$

8. Lokalni minimum funkcije $f(x) = x^3 - 3x^2$ iznosi:

A. -2

B. 4

C. -4

D. 2

E. 0

9. Skup svih realnih brojeva x za koje geometrijski red $1 + x + x^2 + x^3 + \dots$ konvergira je:

A. $[-1, 1]$

B. $(-1, 1)$

C. $[0, 1]$

D. $(0, 1)$

E. $(-\infty, \infty)$

10. Zadana je funkcija $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x \leq 0 \\ 2, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$.

Kojoj vrijednosti konvergira Fourierov red $F(x)$ funkcije $f(x)$ za $x=0$?:

A. $-\pi$

B. π

C. 0

D. 1

E. 2

11. Vrijednost određenog integrala $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x dx$ je:

- A. 1
- B. -1
- C. $\frac{1}{2}$
- D. $-\frac{1}{2}$
- E. 0

12. Ako je funkcija f neprekinuta i neparna, tj. ako za svaki x vrijedi $f(-x) = -f(x)$, onda za $a > 0$, $\int_{-a}^a f(x) dx$ je:

- A. 0
- B. $2a$
- C. a
- D. $-2a$
- E. a^2

13. Neka $a = \int_1^m \sin^2 x dx$, $b = \int_1^m (x^2 + 1) dx$ i $c = \int_1^m (x + 1) dx$, gdje je $m > 10$. Tada vrijedi:

- A. $a < b < c$
- B. $c < b < a$
- C. $c < a < b$
- D. $b < a < c$
- E. $a < c < b$

14. Rješenje linearne diferencijalne jednadžbe prvoga reda $y' + 2y = 0$ uz početni uvjet $y(0) = 1$, je:

- A. $y = e^{x^2}$
- B. $y = 2e^x$
- C. $y = e^{-x}$
- D. $y = e^{-2x}$
- E. $y = e^{2x}$

Osnove elektrotehnike

15. Omjer snaga dva otpornika spojenih serijski i priključenih na naponski izvor U jednak je $P_1/P_2 = 1/3$. Koliki je omjer snaga ako ih priključimo paralelno na isti izvor?

- A. $1/6$
- B. 6
- C. 3
- D. $1/3$
- E. $1/9$

16. U krugu izmjenične struje frekvencije 400 Hz nalazi se zavojnica induktiviteta 0,1 H. Koliki je kapacitet kondenzatora koji treba uključiti u taj krug struje da bismo postigli rezonanciju?

- A. $1,6 \cdot 10^{-6}$ F
- B. $0,1 \cdot 10^{-5}$ F
- C. $1,6 \cdot 10^{-5}$ F
- D. 10^{-6} F
- E. $2 \cdot 10^{-9}$ F

17. Unipolarni pravokutni signal napona amplitude 10 V, ima trajanje impulsa 5 ms i frekvenciju ponavljanja 50 Hz. Koliki je omjer efektivne i srednje vrijednosti opisanog impulsnog niza?

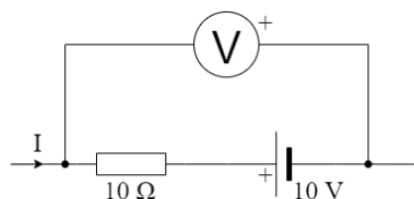
- A. 5
- B. 2,5
- C. 2
- D. 1
- E. 0,5

18. Napon je zadan fazorom $\dot{U} = 2 - j2$ V. Koliki je napon $u(t)$ u trenutku $t = 1$ s, ako je frekvencija $f = 50$ Hz?

- A. $-2,82$ V
- B. $-1,41$ V
- C. $-3,99$ V
- D. $1,41$ V
- E. $2,82$ V

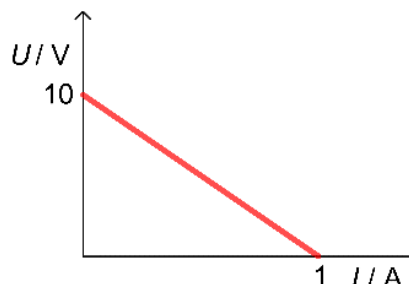
19. Na slici je prikazan dio strujnog kruga. Kolika je struja I ako idealni voltmetar pokazuje 20 V?

- A. -3 A
- B. -1 A
- C. 0 A
- D. 1 A
- E. 3 A



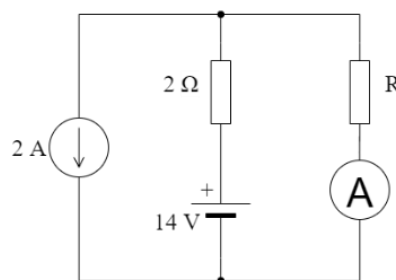
20. Izvor ima prikazanu karakteristiku. Ako na taj izvor priključimo otpornik $R = 10 \Omega$, struja kroz taj otpor će biti:

- A. 0,5 A
- B. 1 A
- C. 2 A
- D. 4
- E. 0,25 A



21. Odredi vrijednost otpornika R ako ampermetar pokazuje 1 A.

- A. 2Ω
- B. 4Ω
- C. 6Ω
- D. 8Ω
- E. 10Ω

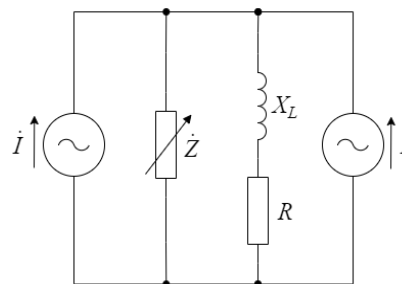


22. Koliki je napon na kondenzatoru 10 s nakon priključka serijskog RC spoja na naponski izvor od 10 V ako je $C = 1 \mu\text{F}$ i $R = 10 \text{ M}\Omega$?

- A. 10 V
- B. 6,3 V
- C. 3,7 V
- D. 5 V
- E. 7,1 V

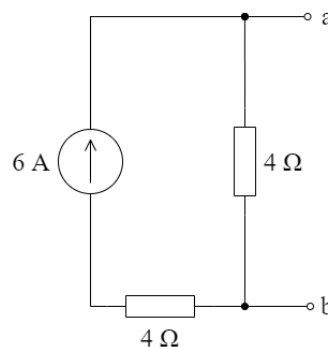
23. U mreži prema slici zadano je: $\dot{I} = 1 \angle 0^\circ \text{ A}$, $R = X_L = 10 \Omega$. Odredi maksimalnu snagu koja se može trošiti na promjenljivoj impedanciji \dot{Z} .

- A. $10\sqrt{2} \text{ W}$
- B. 10 W
- C. 20 W
- D. 40 W
- E. $20\sqrt{2} \text{ W}$



24. Za mrežu prema slici odredi parametre Nortonovog nadomjesnog izvora, gledano sa stezaljki a i b .

- A. $I_N = 3 \text{ A}, R_N = 2 \Omega$
- B. $I_N = 3 \text{ A}, R_N = 4 \Omega$
- C. $I_N = 6 \text{ A}, R_N = 4 \Omega$
- D. $I_N = 6 \text{ A}, R_N = 2 \Omega$
- E. $I_N = 0 \text{ A}, R_N = 4 \Omega$



25. Da bi se naboj $q = +2 \mu\text{C}$ prenio iz točke A u točku B električnog polja potrebno je obaviti rad $W = 20 \mu\text{J}$. Kolika je razlika potencijala između tih točaka? Koja je točka na višem potencijalu?

- A. 10 V, točka A
- B. 40 V, točka A
- C. 10 V, točka B
- D. 40 V, točka B
- E. 0 V, točke imaju jednaki potencijal

26. Vodič specifičnog otpora $\rho = 1,11 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ priključen na napon 220 V razvija u svakoj sekundi toplinu 2000 Ws. Ako je površina poprečnog presjeka vodiča $0,23 \text{ mm}^2$, kolika je njegova duljina?

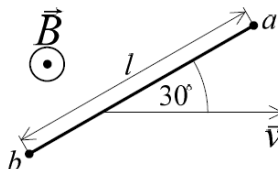
- A. 4,5 m
- B. 5,0 m
- C. 3,0 m
- D. 3,5 m
- E. 6,0 m

27. Porastom temperature otpori dvaju otpornika linearno rastu od iste početne vrijednosti R pri temperaturi od 20°C . Na temperaturi ϑ vrijednost otpora R_1 iznosi $R_1 = 2R$, a vrijednost otpora R_2 na temperaturi ϑ iznosi $R_2 = 3R$. Koji je odnos temperaturnih koeficijenata otpora α_1/α_2 ?

- A. 1
- B. $1/2$
- C. 2
- D. $3/2$
- E. $2/3$

28. Vodljivi štap duljine $l = 1 \text{ m}$ giba se u homogenom magnetskom polju indukcije $B = 0,5 \text{ T}$ konstantnom brzinom $v = 6 \text{ m/s}$ prema slici. Odredite inducirani napon U_{ab} .

- A. $-2,6 \text{ V}$
- B. $-1,5 \text{ V}$
- C. 0 V
- D. $+2,6 \text{ V}$
- E. $+1,5 \text{ V}$



29. Kolika je energija akumulirana između ploča kondenzatora priključenog na napon od 120 V ako je njihova površina 10^{-3} m^2 , ploče su razmaknute za 8,85 mm, a između njih se nalazi dielektrik relativne permitivnosti 2?

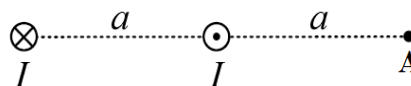
- A. 14,4 nJ
- B. 7,2 nJ
- C. 1,44 nJ
- D. 72 nJ
- E. 28,8 nJ

30. Magnetski tok Φ obuhvaćen prstenom od vodljive žice linearno se promijeni tijekom vremena 0,5 ms za 1 mVs. Koliki naboj Q pritom prođe kroz presjek žice, ako je otpor žičanog prstena $0,5 \Omega$?

- A. 0 As
- B. 0,5 mAs
- C. 1 As
- D. 2 mAs
- E. 5 mAs

31. Odredi iznos magnetske indukcije u točki A koja se nalazi u ravni dva vrlo duga ravna vodiča prema slici. Zadano je: $I = 10 \text{ A}$, $\mu = \mu_0$ i $a = 1 \text{ m}$.

- A. $0 \mu\text{T}$
- B. $1 \mu\text{T}$
- C. $3 \mu\text{T}$
- D. $2 \mu\text{T}$
- E. $4 \mu\text{T}$

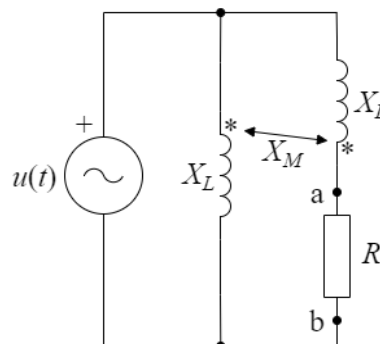


32. Na vrhovima jednakostraničnog trokuta stranice 0,5 m nalaze se tri jednaka naboja od 10^{-4} C. Četvrti naboj od 10^{-6} C nalazi se u središtu jedne stranice trokuta. Kolika je elektrostatska sila na taj naboj?

- A. 4,8 N
- B. 3,6 N
- C. 1,2 N
- D. 11,8 N
- E. 14,4 N

33. U mreži prema slici je zadano: $u(t) = 56,67 \sin(314 t)$, $R = X_L = 20 \Omega$ i $X_M = 10 \Omega$. Izračunaj iznos napona U_{ab} .

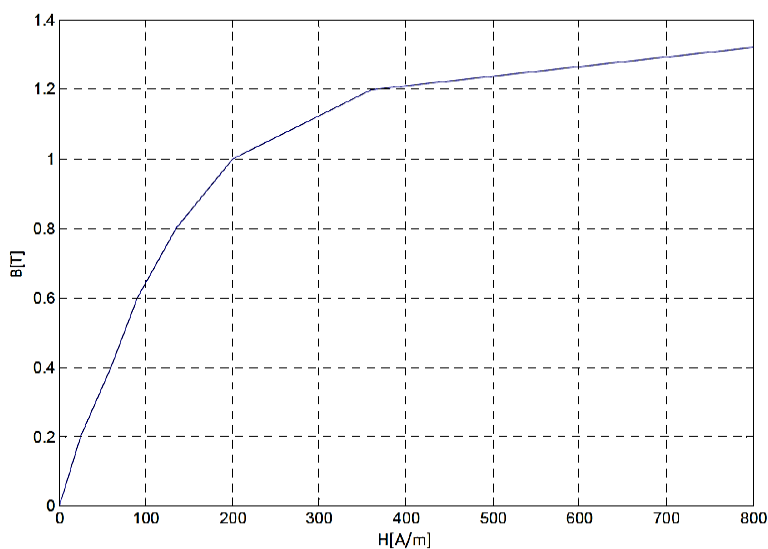
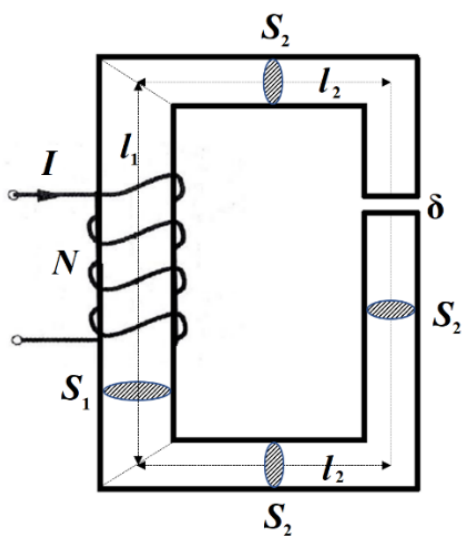
- A. 27,5 V
- B. 33,3 V
- C. 40,0 V
- D. 48,0 V
- E. 21,2 V



34. Magnetski krug sa zračnim rasporom ima kao feromagnetik željezo zadano krivuljom magnetiziranja prema slici. Zadano je: $S_1 = 100 \text{ cm}^2$, $S_2 = 60 \text{ cm}^2$, $l_1 = 10 \text{ cm}$, $l_2 = 25 \text{ cm}$ i $\delta = 20 \text{ mm}$.

Odredi jakost magnetskog polja u materijalu duljine l_1 i presjeka S_1 ako je magnetska indukcija u zračnom rasporu 1 T.

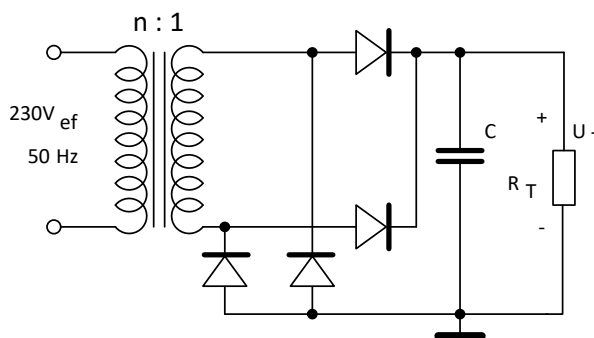
- A. 200 A/m
- B. 795774,7 A/m
- C. 50 A/m
- D. 130 A/m
- E. 95 A/m



Elektronika

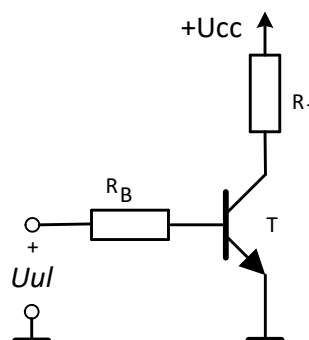
35. Ispravljač prema električnoj shemi je spojen na napon srednjoeuropske gradske mreže. Sve diode su idealne. Zadano je: $R_T = 200 \Omega$, $C = 4700 \mu\text{F}$, $n = 32,5$. Koliko iznosi disipacija snage na otporniku R_T ?

- A. 2 W
- B. 2,65 W
- C. 0,25 W
- D. 0,5 W
- E. 125 mW



36. Pri naponu napajanja $U_{CC} = 10,5 \text{ V}$ trošilo R_T kroz jedan sunčani sat potroši 7,2 kJ energije. Uključuje se elektroničkom sklopkom prema električnoj shemi. $R_B = 1,8 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$; $U_{CC} = 10,5 \text{ V}$; $U_{CEzas} = 0,5 \text{ V}$; $U_{BEzas} = 0,8 \text{ V}$; $U_{ul} = 5 \text{ V}$. Koliko minimalno treba iznositi faktor istosmjernog strujnog pojačanja tranzistora da bi on u uključenom stanju sigurno bio u zasićenju?

- A. 86
- B. 103
- C. 94
- D. 77
- E. 212

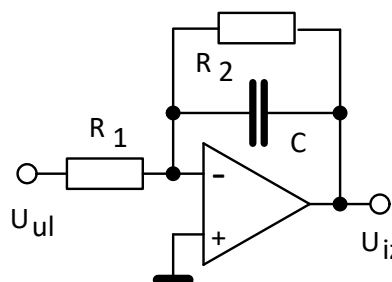


37. Neko pojačalo ima u području srednjih frekvencija gdje je iznos pojačanja najveći i konstantan naponsko pojačanje iznosa $|A_V| = 46 \text{ dB}$. Pojačalo ima gornju graničnu frekvenciju f_g . Na nekoj frekvenciji f_x većoj od f_g ($f_x > f_g$) naponsko pojačanje padne za 20 dB. Koliko na frekvenciji f_x iznosi amplituda izlaznog napona ako je na ulaz pojačala doveden napon: $U_{ul}(t) = 30 \sin(2\pi f_x t) \text{ mV}$?

- A. 0,6 V
- B. 0,43 V
- C. 0,3 V
- D. 0,86 V
- E. 1,2 V

38. Koliko iznosi gornja granična frekvencija pojačala prema električnoj shemi? $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ i $C = 10 \text{ nF}$.

- A. 1 kHz
- B. 1,59 kHz
- C. 2,59 kHz
- D. 10 kHz
- E. 18 kHz



39. Prvi bistabil tipa JK je u stanju 0, a nulti bistabil tipa T je u stanju 1. Koje će biti vrijednosti Q1 i Q0 nakon dolaska aktivnog impulsa takta, ako su na ulazima: $J1 = 1$, $K1 = 1$ i $T0 = 0$?

- A. x1
- B. 11
- C. 00
- D. 10
- E. 01

40. U 4-bitnom mikroprocesoru, koristi se dvojni komplement za prikaz negativnih brojeva. Odredite binarni zapis rezultata izračuna $4 - 6$.

- A. 1011
- B. 1100
- C. 1101
- D. 1010
- E. 1110

Broj zadatka	List za odgovore Ime i prezime: _____ JMBAG: _____	Ostvareni broj bodova (popunjava ispravljač)
MATEMATIKA		
1.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
2.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
3.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
4.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
5.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
6.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
7.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
8.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
9.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
10.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
11.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
12.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
13.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
14.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE		
15.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
16.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
17.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
18.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
19.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
20.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
UKUPNO (1):		

Broj zadatka	List za odgovore Ime i prezime: _____ JMBAG: _____	Ostvareni broj bodova (popunjava ispravljač)
21.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
22.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
23.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
24.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
25.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
26.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
27.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
28.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
29.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
30.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
31.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
32.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
33.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
34.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
ELEKTRONIKA		
35.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
36.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
37.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
38.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
39.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
40.	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>	
UKUPNO (2):		
UKUPNO (1) + (2):		