

(Ime i prezime)

(Matični broj)

(Grupa)

Međuispit iz predmeta *Uvod u mjeriteljstvo*

Izjavljujem da tijekom ispita neću od drugoga primiti niti drugome pružiti pomoć te da se neću koristiti nedopuštenim sredstvima. Ove su radnje teška povreda Kodeksa ponašanja te mogu uzrokovati isključenje s Fakulteta. Također izjavljujem da mi zdravstveno stanje dozvoljava pisanje ovog ispita.

Vlastoručni potpis: _____

Na pitanja se odgovara zatamnjivanjem jednog od ponuđenih odgovora na obrascu!

Svaki netočan odgovor donosi $-0,5$ bodova.

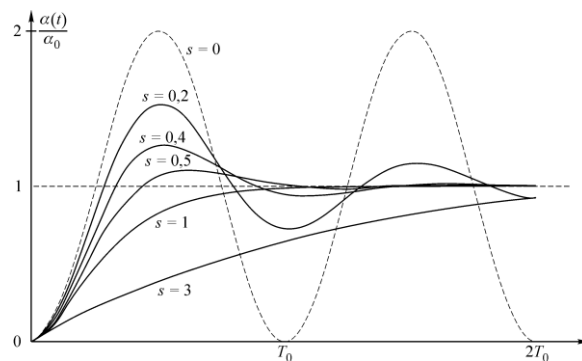
Samo jedno od ponuđenih rješenja je u potpunosti točno.

1. (2 boda) Kapacitet memorijske kartice je 4 GiB, a nju trebamo popuniti u 100 s. Koja brzina prijenosa nam je za to potrebna?

A) 0,32 Gibit/s
B) 0,02 GB/s
C) 0,08 Gibit/s
D) 320 Mbit/s
E) 128 Kibit/s

2. (1 bod) Kod analognog instrumenta s neposrednim prikazivanjem prirodno titrajno vrijeme T_0 najčešće je reda veličine:

A) 0 s
B) 0,1 s
C) 1 s
D) 10 s
E) 100 s



3. (2 boda) Izmjerali smo nekoliko desetaka otpornika nazivne vrijednosti $68 \, \Omega$ te dobili aritmetičku sredinu $69,5 \, \Omega$ i standardno odstupanje $1,5 \, \Omega$. Uzme li se nasumce jedan otpornik, vjerojatnost da je njegova vrijednost manja od nazivne vrijednosti iznosi:

A) 2,28 %
B) 34,13 %
C) 68,26 %
D) 15,87 %
E) 84,13 %

4. (2 boda) Pri umjeravanju ampermetra na mjernom opsegu 1 A dobivene pogreške pri njegovom pokazivanju prikazane su tablično. Kolika je mjerena struja ako on pokazuje 0,5 A?

I / A	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
p / mA	3	2	-1	-2	4	1	3	2	-2	-3

A) 0,504 A
B) 0,502 A
C) 0,5 A
D) 0,496 A
E) 0,498 A

5. (1 bod) Da li je svaki ispravak potpuno točan?
- da, jer ga inače ne bismo koristili
 - ne, jer ima mjernu nesigurnost kojom je određen
 - da, jer ne ovisi o mjerenoj veličini
 - ne, jer je višestruko veći od mjerene veličine
 - ne, jer je višestruko manji od mjerene veličine
6. (2 boda) Napon izvora izmjeren je 12 puta u istim uvjetima, digitalnim voltmetrom s prikazom $5\frac{1}{2}$ znamenke i granicama pogrešaka $\pm(3 \cdot 10^{-4} \text{ of reading} + 4 \cdot 10^{-4} \text{ of range})$, na mjernom opsegu 1 V. Aritmetička sredina svih rezultata bila je 0,87561 V, a standardno odstupanje (pojedine vrijednosti) 0,8 mV. Kolika je složena standardna nesigurnost u_c tako izmjerenog napona?
- 0,45 mV
 - 0,88 mV
 - 3,66 mV
 - 4,22 mV
 - 2,66 mV
7. (2 boda) Dva ampermetra, unutrašnjih otpora redom $R_{A1} = 0,2 \Omega$ i $R_{A2} = 2 \Omega$, spojeni su serijski u strujni krug kojim prolazi istosmjerna struja od 1 A. Pokazivanje ampermetara, uz zanemarenje njihovih pogrešaka, je sljedeće:
- $I_{A1} = 0,1 \text{ A}, I_{A2} = 1 \text{ A}$
 - $I_{A1} = 0,1 \text{ A}, I_{A2} = 0,9 \text{ A}$
 - $I_{A1} = 1 \text{ A}, I_{A2} = 1 \text{ A}$
 - $I_{A1} = 1 \text{ A}, I_{A2} = 1,1 \text{ A}$
 - $I_{A1} = 1 \text{ A}, I_{A2} = 0,1 \text{ A}$
8. (2 boda) Otpor jednog otpornika izmjeren je trima metodama: U - I metodom, digitalnim omometrom i usporedbom s poznatim otporom. Pritom su dobivene sljedeće aritmetičke sredine i pripadna standardna odstupanja sredine: 10,821 Ω (11 m Ω); 10,802 Ω (6 m Ω) i 10,785 Ω (15 m Ω). Koja je najvjerojatnija vrijednost otpora tog otpornika?
- 10,813 Ω
 - 10,794 Ω
 - 10,810 Ω
 - 10,799 Ω
 - 10,804 Ω
9. (2 boda) Razina pouzdanosti od 95 % postiže se kod pravokutne razdiobe za (slučajnu) varijablu x u intervalu:
- $\mu - 1,96a < x < \mu + 1,96a$
 - $\mu - 3 \frac{a}{\sqrt{3}} < x < \mu + 3 \frac{a}{\sqrt{3}}$
 - $-\infty < x < +\infty$
 - $\mu - 1,65 \frac{a}{\sqrt{3}} < x < \mu + 1,65 \frac{a}{\sqrt{3}}$
 - $\mu - \frac{a}{\sqrt{3}} < x < \mu + \frac{a}{\sqrt{3}}$

10. (1 bod) Kod metode najmanjih kvadrata, zbroj svih razlika pojedine vrijednosti i aritmetičke sredine,

tj. $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$ je:

- A) 1
- B) 0
- C) minimalan
- D) maksimalan
- E) jednak kvadratu standardnog odstupanja

11. (2 boda) Otpor trošila određen je mjerenjem istosmjerne struje koja njime prolazi i pada napona na njemu. Kolika je relativna proširena nesigurnost tako izmjerenog otpora $U_{pr}(R)$ na razini pouzdanosti 95 % ako su relativna mjerna nesigurnost i pripadni efektivni stupanj slobode izmjerenog napona i struje redom 0,12 % i $\nu_{effU} = 24$ te 0,23 % i $\nu_{effI} = 13$? Vrijednosti pripadnog obuhvatnog faktora $t_p(\nu_{eff})$ nalaze se u tablici.

ν_{eff}	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
t_p	4,30	2,57	2,23	2,13	2,09	2,06	2,04	2,03	2,02	2,01	2,01

- A) 0,62 %
- B) 0,39 %
- C) 0,54 %
- D) 0,26 %
- E) 0,51 %

12. (1 bod) Kod četverožičnog mjerenja otpora, u strujni krug otpornik se spaja preko:

- A) 2 nadpotencijalne i 2 podpotencijalne stezaljke
- B) 4 otporničke stezaljke
- C) 2 visokonaponske i 2 niskonaponske stezaljke
- D) 4 strujne i 4 naponske stezaljke
- E) 2 strujne i 2 naponske stezaljke

13. (1 bod) Bifilarno namatanje mjernih otpornika:

- A) smanjuje kapacitet otpornika prema zemlji
- B) smanjuje temperaturnu ovisnost otpornika
- C) smanjuje parazitski kapacitet
- D) smanjuje parazitski induktivitet
- E) povećava vremensku stalnost otpornika

14. (2 boda) Koliki je približno fazni pomak između napona na mjernom žičanom otporniku i struje koja njime prolazi pri 4 kHz, ako mu je otpor 100 Ω , vlastiti kapacitet 80 pF te vlastiti induktivitet 40 μH ?

- A) 0,004 rad
- B) 0,010 rad
- C) 0,018 rad
- D) 0,006 rad
- E) 0,013 rad

15. (2 boda) Realni kondenzator kapaciteta $C = 100$ nF ima kut gubitaka $\delta = 0,004$ rad pri frekvenciji 500 Hz. Koliki je u tom slučaju fazni pomak između napona na kondenzatoru i struje koja njime prolazi?

- A) $-(\pi/2 - 0,004)$ rad
- B) $(\pi/2 - 0,004)$ rad
- C) $(\pi/2 + 0,004)$ rad
- D) $-0,004$ rad
- E) $-(\pi/2 + 0,004)$ rad