

**Kvalifikacijski ispit za upis na Diplomski studij geodezije i geoinformatike
u ak. god. 2016/17.**

U svakom zadatku ponuđeno je 5 odgovora označenih s A, B, C, D i E. Točan odgovor označite križićem na odgovarajućem mjestu na posebnom obrascu za odgovore. Zadatke i papire na kojima ste rješavali zadatke možete ponijeti sa sobom. Predajete samo donji dio ispunjenog obrasca za odgovore. Točan odgovor nosi 10 bodova, netočan -4, a neodgovoreni zadatak 0 bodova.

Geodezija

1. Ako izraz za kvadrat linearnog mjerila pri preslikavanju sfere u ravninu glasi:

$$c^2 = \frac{E}{R^2} \cos^2 \alpha + \frac{F}{R^2 \cos \varphi} \sin 2\alpha + \frac{G}{R^2 \cos^2 \varphi} \sin^2 \alpha,$$

onda je linearno mjerilo c , za $\alpha = 90^\circ$ i $\varphi = 45^\circ$, jednako:

A) $\frac{\sqrt{E+2F+G}}{R}$ B) $\frac{\sqrt{E+F+G}}{R}$ C) $\frac{\sqrt{E}}{R}$ D) $\frac{\sqrt{F}}{R}$ E) $\frac{\sqrt{2G}}{R}$

2. Dubina oštine objektiva ne ovisi o:

- A) otvoru zaslona
B) udaljenosti fokusirane ravnine
C) žarišnoj daljini objektiva
D) duljini ekspozicije
E) strani ispred ili iza fokusirane ravnine

3. Izračunajte koordinate točke 1 u slijepome poligonskom vlaku, ako je zadan početni smjerni kut $\nu_A^B = 218^\circ 29' 10''$, koordinate točke B(545 510,162; 5 046 528,584), te izmjeren lijevi vezni kut $\beta = 185^\circ 25' 22''$ i duljina $d_1 = 141,552$ m:

- A) (545 411,994; 5 046 426,604)
B) (545 608,330; 5 046 630,564)
C) (545 608,330; 5 046 426,604)
D) (545 612,142; 5 046 626,752)
E) (545 408,182; 5 046 430,416)

4. Točnost neke dužine d iskazana je standardnim odstupanjem s_d u iznosu 0,05 dm. Ukoliko pripadno referentno standardno odstupanje s_0 poprima iznos od 2 mm, tada težina dužine p_d iznosi:

- A) 0,016 B) 0,025 C) 0,16 D) 0,25 E) 1,6

5. Za projektiranje linije trase prometnice u horizontalnom smislu ne upotrebljavaju se:

- A) pravci B) klotoide C) lukovi kružnica D) lukovi elipsi E) kubne parabole

6. Zadana je velika poluos rotacijskog elipsoida $a = 6\,378\,137$ m i prvi ekscentricitet $e = 0,081819191$. Koliko iznosi duljina luka paralele u metrima na geografskoj širini $\varphi = 60^\circ$ na tom elipsoidu, ako je $\Delta\lambda = 10^\circ$, a formula za polumjer paralele na rotacijskom elipsoidu

$$r = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi}} \cos \varphi .$$

- A) 566 892,260 B) 558 000,016 C) 558 773,320 D) 558 430,558 m E) 728 417,294
7. Izračunajte koordinate točke C u lokalnome koordinatnom sustavu, ako su poznate koordinate točaka A(4 281 732,548; 1 227 767,051) i B(4 281 552,843; 1 227 858,435), udaljenost od točke A do točke C, $d = 150$ m, i horizontalni kut izmjeren na točki A od točke B do točke C u smjeru kretanja kazaljke na satu, $\alpha = 105^\circ$.
- A) (4 281 452,562; 1 227 746,883)
B) (4 281 632,267; 1 227 655,499)
C) (4 281 653,124; 1 227 969,987)
D) (4 281 832,829; 1 227 878,603)
E) (4 281 832,829; 1 227 655,499)
8. Ako je u naravi izmjerena dužina od 95,04 m, a duljina te iste dužine na planu iznosi 3,3 cm, u kojem je mjerilu izrađen plan?
- A) 1:1000 B) 1:1440 C) 1:2880 D) 1:2500 E) 1:500
9. Jedan od osnovnih geometrijsko-grafičkih elemenata je:
- A) linija B) signatura C) dijagram D) raster E) pismo
10. Koliko meridijana i paralela prolazi kroz točku na ekvatoru na rotacijskom elipsoidu:
- A) beskonačno mnogo meridijana i paralela
B) jedan meridijan i jedna paralela
C) dva meridijana i dvije paralele
D) niti jedan meridijan i jedna paralela
E) beskonačno mnogo meridijana i jedna paralela
11. Koji se od navedenih koordinatnih sustava ne koristi u fotogrametriji?
- A) instrumentalni B) modelni C) slikovni D) geocentrički E) referentni
12. Na izbor mjerila analognih geodetskih planova ne utječe:
- A) površina zemljišta koje se mjeri
B) nagib terena
C) instrumentarij kojim se mjeri
D) točnost koja se očekuje od geodetskog plana
E) osigurana financijska sredstva

13. Službena kartografska projekcija u Hrvatskoj za izradu preglednih topografskih karata u mjerilu 1:500 000 i sitnijim mjerilima je:
- A) Gauss-Krügerova projekcija
 B) UTM
 C) Poprečna Mercatorova projekcija, sa srednjim meridijanom 16°30' i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9996
 D) Uspravna Lambertova konformna konusna projekcija, sa standardnim paralelama 43°05' i 45°55'
 E) Poprečna Mercatorova projekcija, sa srednjim meridijanom 16°30' i linearnim mjerilom na srednjem meridijanu 0,9999
14. Izračunaj koordinate (X; Y; Z) u geocentričkome trodimenzionalnom Kartezijevu pravokutnom koordinatnom sustavu točke čije su elipsoidne koordinate $\varphi = 45^\circ 48'$, $\lambda = 16^\circ$, $h = 180$ m. Polumjeri zakrivljenosti za $\varphi = 45^\circ 48'$ iznose $N(45^\circ 48') = 6\,389\,137,861$ m i $M(45^\circ 48') = 6\,368\,277,552$ m.
- A) (4 281 853,176; 1 223 758,435; 4 565 641,774)
 B) (4 281 853,176; 1 227 801,641; 4 565 458,730)
 C) (4 281 732,548; 1 223 758,435; 4 565 485,703)
 D) (4 281 732,548; 1 223 758,435; 4 565 458,730)
 E) (4 281 853,176; 1 227 801,641; 4 565 614,774)
15. Odredite nagib terena i u postocima između točaka A i B, ako visina točke A iznosi 256,86 m, visina točke B iznosi 238,58 m, a horizontalna udaljenost između točaka A i B iznosi 678,69 m.
- A) 0,027% B) 0,269% C) 2,693% D) 0,371% E) 3,713%
16. Opažanjem s točke A na točku B izmjereni su zenitni kut $82^\circ 26' 45''$ i kosa duljina 112,236 m. Izmjerena je visina mjerne stanice $i = 1,72$ m i visina signala $r = 1,15$ m, a visina stajališne točke s koje su provedena mjerenja iznosi 156,890 m. Izračunajte visinu točke B.
- A) 141,565 m B) 144,435 m C) 171,645 m D) 172,215 m E) 175,085 m
17. Koliko je linearno mjerilo u točki u ravnini poprečne Mercatorove (Gauss-Krügerove) projekcije s koordinatama (547 453; 5 873 801), ako je $R = 6\,371\,000$ m.
- Izraz za računanje deformacije $d = \frac{\bar{E}^2}{2R^2}$.
- A) 1,003692 B) 1,000028 C) 0,999900 D) 0,996308 E) 0,999972
18. Ako su približne koordinate jedne geodetske točke u Washingtonu D. C.-u $\varphi = 38^\circ 54' 26''$ N i $\lambda = 77^\circ 2' 13''$ W na sferi. S kojom točnošću su one zadane?
- A) ≈ 2 km B) ≈ 1 km C) ≈ 10 km D) ≈ 30 m E) ≈ 200 m

19. U izvore pogrešaka prilikom opažanja GNSS-uređajima ne spada:

- A) utjecaj troposfere
- B) utjecaj ionosfere
- C) utjecaj vertikalne refrakcije
- D) utjecaj sata u uređaju
- E) utjecaj reflektiranih signala (multipath)

20. Što je visina geodetske mjerne stanice?

- A) udaljenost od stajališne geodetske točke do alhidade geodetske mjerne stanice
- B) udaljenost od stajališne geodetske točke do točke viziranja
- C) udaljenost od stajališne geodetske točke do vertikalne osi geodetske mjerne stanice
- D) udaljenost od stajališne geodetske točke do horizontalne osi geodetske mjerne stanice
- E) udaljenost od stajališne geodetske točke do kolimacijske osi geodetske mjerne stanice

Geoinformatika

21. Koja riječ ne označava osnovne tipove podataka u Javi?

- A) double
- B) long
- C) static
- D) char
- E) short

22. Ako je razlučivost LCD ekrana 800 dpi, koje su dimenzije jednog piksela (širina ili visina) u centimetrima?

- A) 0,0032
- B) 0,0318
- C) 3,1496
- D) 0,0050
- E) 0,0504

23. Zatvoreni i konzistentni skup pravila primjenjivih na relacijama nazivamo:

- A) relacijski model
- B) deduktivni model
- C) formalni model
- D) relacijska algebra
- E) SQL

24. Koju boju predstavlja vrijednost 0, 1, 1, 0 u suptraktivnom modelu boja (CMYK):

- A) cijan
- B) žutu
- C) plavu
- D) zelenu
- E) crvenu

25. Dekadski oblik binarnog broja 1111 glasi:

- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

Matematika

26. Odredite $\int_1^2 x(\ln x + 1) dx$.

- A) $2 \ln 3$ B) $\frac{\ln 3}{2}$ C) $2 \ln 2 + \frac{3}{4}$ D) 3 E) $2 \ln 3 + \frac{3}{4}$

27. Izračunajte $\int_K \frac{ds}{x-y}$; $x=t$, $y=\frac{1}{2}t-2$; $t \in [0,4]$

- a) $2\sqrt{3}$ B) $\sqrt{5} \ln 2$ C) 1 D) $\ln 5$ E) $\sqrt{3} \ln 2$

28. Odredite $\operatorname{div} \vec{a}$, pri čemu je $\vec{a} = \frac{\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}}{\sqrt[3]{(x+y+z)^2}}$.

- A) $\frac{-2}{\sqrt[3]{(x+y+z)^5}}$
 B) $\frac{-1}{\sqrt[3]{(x+y+z)^2}}$
 C) $\frac{2}{x+y+z}$
 D) $\frac{-1}{\sqrt[3]{(x+y+z)^5}}$
 E) $x+y+z$

29. Geodetska zakrivljenost meridijana $\nu = \pi/4$ na sferi

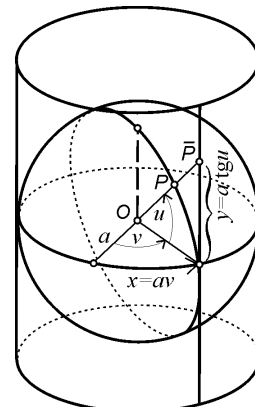
$\vec{r}(u, \nu) = \{R \cos \nu \sin u, R \sin \nu \sin u, R \cos u\}$, $u \in (0, \pi)$, $\nu \in [0, 2\pi]$ iznosi:

- A) $R \frac{\sqrt{2}}{2}$ B) 0 C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) R E) $2R\pi$

30. Slikom je opisano preslikavanje sfere ($ds^2 = a^2 du^2 + a^2 \cos^2 u dv^2$) na tangencijalni valjak

($d\bar{s}^2 = \frac{a^2}{\cos^4 u} du^2 + a^2 dv^2$). O kakvom se preslikavanju radi?

- A) Preslikavanje je izometričko i nije konformno ni ekvivalentno.
 B) Preslikavanje je konformno i nije izometričko ni ekvivalentno
 C) Preslikavanje je ekvivalentno i nije izometričko ni konformno.
 D) Preslikavanje nije ni izometričko ni konformno ni ekvivalentno.
 E) Vrsta preslikavanja se ne može odrediti iz danih podataka.



31. Kut između pravca $p \equiv \frac{x-7}{3} = \frac{y}{5} = \frac{z+1}{3}$ i ravnine $\pi \equiv 2x - 2y + 2z + 4 = 0$ iznosi:
- A) $\approx -5,05^\circ$
 B) $\approx -84,95^\circ$
 C) $\approx 1,42^\circ$
 D) $\approx 5,05^\circ$
 E) $\approx 84,95^\circ$
32. Jednadžba tangencijalne ravnine na plohu $x = \frac{u}{2}$, $y = v$, $z = \frac{u-v}{u+v}$ u točki $M(2, 2, 0)$ glasi:
- A) $2x - 2y - 9z = 0$
 B) $-2x - 2y - 9z = 0$
 C) $2x + 2y - 9z = 0$
 D) $2x + 2y + 9z = 0$
 E) $-2x + 2y + 9z = 0$
33. Površina među krivuljama $y^2 = 4x$ i $y = 2x - 4$ iznosi:
- A) 1 kvadratnu jedinicu
 B) 3 kvadratne jedinice
 C) 6 kvadratnih jedinica
 D) 9 kvadratnih jedinica
 E) 12 kvadratnih jedinica
34. Svojevredne vrijednosti matrice $M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 4 & -17 & 8 \end{bmatrix}$ su:
- A) $-4, 1, 2$
 B) $-3, 1 + \sqrt{2}, 1 - \sqrt{2}$
 C) $4, 2 + \sqrt{3}, 2 - \sqrt{3}$
 D) $0, 1, 2$
 E) $3, 2 + \sqrt{7}, 2 - \sqrt{7}$
35. Funkcija $f(x) = x \ln x$ je rastuća na intervalu:
- A) $\left[\frac{1}{e}, +\infty\right)$ B) $\left(\frac{1}{e}, +\infty\right)$ C) $\left(0, \frac{1}{e}\right]$ D) $\left(0, \frac{1}{e}\right)$ E) $\left(\frac{1}{e}, e\right)$

Fizika

36. Masa m obješena na niti duljine L , zanemarive mase, odmaknuta je za kut θ iz ravnotežnog položaja i ispuštena tako da se može njihati u vertikalnoj ravnini. Odredite napetost niti F_N u trenutku kada njihalo prolazi kroz ravnotežni položaj.
- A) $2mg\cos\theta$ B) $3mgL$ C) $mg(3-2\cos\theta)$ D) $3-2mgL$ E) $mg(3-2\sin\theta)$
37. Pretpostavite da udaljenost središta Mjeseca od središta Zemlje iznosi $R = 381550$ km, radijus Zemlje $R_z = 6371$ km, a ubrzanje slobodnog pada $g = 9,81$ m/s² te odredite period obilaska Mjeseca oko Zemlje.
- A) 26,3 dana B) 27,2 dana C) 28,4 dana D) 29,7 dana E) 30,1 dan
38. Procijenite koliko optički izlazak nastupa ranije od geometrijskog izlaska Sunca na ekvatoru, gdje je prividna putanja izlazećeg Sunca okomita na horizont. Polumjer Zemlje na ekvatoru iznosi $6,378137 \cdot 10^6$ m. Pretpostavite da je atmosfera na ekvatoru homogen sloj indeksa refrakcije 1,000293 i visine 17000 m iznad površine Zemlje.
- A) 0 s B) 7 s C) 31 s D) 57 s E) 157 s
39. U Bohrovu modelu vodikovog atoma, elektron kruži brzinom $2,19 \cdot 10^6$ m/s oko protona na udaljenosti $5,29 \cdot 10^{-11}$ m. Odredite iznos magnetskog polja koje stvara ovo gibanje na mjestu protona. Permeabilnost vakuuma iznosi $4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A, a elementarni naboj $1,60 \cdot 10^{-19}$ C.
- A) 22,5 nT B) 12,5 T C) 155 T D) 1 kT E) 2,5 GT
40. Pretpostavite da je širina tijela dp , a širine slike tijela dq . Odredite omjer dq/dp i izrazite ga lateralnim povećanjem M .
- A) M B) M^2 C) $-M^2$ D) $-M$ E) $-M^3$