

---

# RAZLIKOVNI ISPIT

## diplomski sveučilišni studij brodogradnje

20. 06. 2008.

---

ŠIFRA PRISTUPNIKA (osam znamenki):

Svaki zadatak ima ponuđenih 5 odgovora od kojih je samo jedan točan. Potrebno je zaokružiti slovo ispred točnog odgovora. Točno zaokružen odgovor donosi 3 boda, a nazaokružen odgovor donosi nula bodova. Netočno zaokružen odgovor donosi -1 bod.

1. Zadana je funkcija  $z = f(x, y)$  pri čemu je  $x = \cos(u^2 v^2)$ ,  $y = \frac{u}{v}$ . Parcijalna derivacija  $\frac{\partial z}{\partial u}$  jednaka je:

- a)  $-2u \sin(u^2 v^2) f_x + \frac{1}{v} f_y$     b)  $\cos(u^2 v^2) f_x + \frac{u}{v} f_y$     c)  $-2u \sin(u^2 v^2) f_x + \frac{u}{v} f_y$   
d)  $\cos(u^2 v^2) f_x + \frac{u}{v} f_y$     e)  $-\sin(u^2 v^2) f_x + \frac{1}{v} f_y$

2. Linearizacija funkcije  $f(x, y) = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 3y^2}\right)$  u okolini točke  $(-1, 1)$  jednaka je:

- a)  $L(x, y) = \frac{1}{2}(x+1) + \frac{3}{2}(y-1)$     b)  $L(x, y) = 2 + \frac{1}{2}(x+1) + \frac{3}{2}(y-1)$   
c)  $L(x, y) = (x+1) + 3(y-1)$     d)  $L(x, y) = 1 + \frac{1}{2}(x-1) + \frac{3}{2}(y+1)$   
e)  $L(x, y) = \frac{1}{2}(x+1) - \frac{3}{2}(y-1)$

3. Ako se u integralu  $\int_0^1 dy \int_{-\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$  promijeni poredak integracije dobije se:

- a)  $\int_{-1}^1 dx \int_{x^2}^1 f(x, y) dy$     b)  $\int_0^1 dx \int_{x^2}^1 f(x, y) dy$     c)  $\int_{-1}^1 dx \int_1^{x^2} f(x, y) dy$   
d)  $\int_0^1 dx \int_{y^2}^2 f(x, y) dy$     e)  $\int_{-\sqrt{x}}^{\sqrt{x}} dy \int_0^1 f(x, y) dx$

- 
4. Funkcija  $f(x, y) = -2x^3 + 6x^2 + 3y^2 + 6xy$  ima ekstrem u točki
- a)  $M(-1, 0)$                       b)  $M(0, 1)$                       c)  $M(-1, -1)$   
d)  $M(0, 0)$                       e)  $M(-1, 1)$
5. Vrijednost dvostrukog integrala  $\iint_D (6 - x^2 - y^2) dx dy$  gdje je  $D$  krug određen nejednakošću  $x^2 + y^2 \leq 4$  iznosi:
- a)  $10\pi$               b)  $12\pi$               c)  $14\pi$               d)  $16\pi$               e)  $18\pi$
6. Volumen ispod ravnine  $z = 6 - x$  omeđen plohami  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2\sqrt{x}$ ,  $x = 4$  za  $y \geq 0$  iznosi:
- a)  $\frac{16}{5}$               b)  $\frac{96}{5}$               c)  $\frac{32}{5}$               d)  $\frac{48}{5}$               e)  $\frac{76}{5}$
7. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:
- a) Funkcija  $f(x, y)$  ima sigurno ekstrem u točki  $(x_0, y_0)$  ako je  $f_x(x_0, y_0) = 0$  i  $f_y(x_0, y_0) = 0$ .
- b) Funkcija  $f(x, y)$  ima sigurno maksimum u točki  $(x_0, y_0)$  ako je  $f_x(x_0, y_0) = 1$ ,  $f_y(x_0, y_0) = -1$  i  $f_{xx}(x_0, y_0)f_{yy}(x_0, y_0) - f_{xy}(x_0, y_0)^2 < 0$ .
- c) Funkcija  $f(x, y)$  ima sigurno minimum u točki  $(x_0, y_0)$  ako je  $f_x(x_0, y_0) = 1$ ,  $f_y(x_0, y_0) = -1$  i  $f_{xx}(x_0, y_0)f_{yy}(x_0, y_0) - f_{xy}(x_0, y_0)^2 > 0$ .
- d) Ako je  $f_x(x_0, y_0) = 0$  i  $f_y(x_0, y_0) = 0$ , te  $f_{xx}(x_0, y_0)f_{yy}(x_0, y_0) - f_{xy}(x_0, y_0)^2 < 0$ , onda funkcija u točki  $(x_0, y_0)$  sigurno nema ekstrema.
- e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.
8. Zadan je statistički skup s podacima  $\{7, 8, 9, 9, 10, 11, 15, 13, 11, 10\}$ . Za tako zadane podatke aritmetička sredina i medijan jednaki su:
- a)  $\bar{x} = 10.3$ ;  $x_{med} = 11$               b)  $\bar{x} = 10.1$ ;  $x_{med} = 10$               c)  $\bar{x} = 10.3$ ;  $x_{med} = 10.3$   
d)  $\bar{x} = 10.3$ ;  $x_{med} = 10$               e) Ništa od navedenog
9. Inženjerska tvrtka natjecala se za dobivanje triju projekata. Označimo s  $A_i, i = 1, 2, 3$  događaj dobivanja  $i$ -tog projekta i pretpostavimo da vrijedi:  $P(A_1) = 0.22$ ,  $P(A_2) = 0.25$ ,  $P(A_3) = 0.28$ , pri čemu su događaji  $A_i, i = 1, 2, 3$  međusobno nezavisni. Vjerojatnost da je dobiven barem jedan od projekata jednaka je:
- a) 0.750              b) 0.015              c) 0.579              d) 0.421              e) Ništa od navedenog

- 
10. Ako je vjerojatnost događaja  $A$  jednaka  $P(A) = 0.6$ , a vjerojatnost događaja  $B$  jednaka  $P(B) = 0.15$ , te su događaji  $A$  i  $B$  nezavisni, vjerojatnost događaja  $A|B$  jednaka je
- a) 0.6                      b) 0.75                      c) 0.09                      d) 0.4                      e) Ništa od navedenog
11. Na dva istovjetna stroja proizvode se određene komponente. Prvi stroj je u boljem stanju pa proizvede 60% komponenti uz 3% škarta, dok se na drugom stroju proizvede 40% komponenti uz 6% škarta. Sve se komponente skladište na istom mjestu. Vjerojatnost da je slučajno odabrana neispravna komponenta proizvedena na prvom stroju jednaka je:
- a) 0.018                      b) 0.042                      c) 0.43                      d) 0.024                      e) Ništa od navedenog
12. Ako je vjerojatnost pojavljivanja događaja  $A$  u nekom pokusu jednaka  $p$ , onda je slučajna varijabla  $X$ , koja predstavlja broj pojavljivanja događaja  $A$  u  $n$  ponavljanja pokusa, porazdijeljena po:
- a) binomnoj razdiobi    b) geometrijskoj razdiobi  
c) Poissonovoj razdiobi    d) eksponencijalnoj razdiobi  
e) normalnoj razdiobi
13. U neki je aparat ugrađeno 10 jednakih komponenti, čija je vjerojatnost kvara jednaka 0.05. Aparat će raditi ako su najviše dvije komponente u kvaru. Vjerojatnost da će aparat raditi jednaka je:
- a) 0.95                      b) 0.99                      c) 0.075                      d) 0.6                      e) Ništa od navedenog
14. U knjizi s 300 stranica nađeno je 990 grešaka. Pod pretpostavkom da se broj grešaka ravna po Poissonovoj razdiobi, vjerojatnost da će se na slučajno odabranoj stranici pojaviti 5 grešaka, jednaka je:
- a) 0.12                      b) 0.3                      c) 0.15                      d) 0.24                      e) Ne može se odrediti
15. Tvornica proizvodi 3 vrste proizvoda, pri čemu na proizvodnju prve vrste proizvoda otpada 70% ukupne proizvodnje, na drugu vrstu 20% i treću vrstu 10%. Profit od prve vrste iznosi 10 kn/kom, od druge vrste 20 kn/kom i od treće vrste 30 kn/kom. Prosječna zarada tvornice po komadu proizvedenog proizvoda jednaka je:
- a) 20 kn                      b) 25 kn                      c) 15 kn                      d) 14 kn                      e) Ništa od navedenog
16. Pretpostavimo da je trajnost žarulje porazdijeljena po normalnoj razdiobi s prosječnom vrijednošću od 500 sati i standardnim odstupanjem od 20 sati. Vjerojatnost da će žarulja trajati barem 530 sati jednaka je:
- a) 0.99305    b) 0.00695    c) 0.93319  
d) 0.06681    e) Ništa od navedenog
17. Tisuću znakova poslano je kroz komunikacijski kanal. Svaki znak može biti pogrešno primljen s vjerojatnošću 0.005, nezavisno od ostalih. Koristeći aproksimaciju normalnom razdiobom, vjerojatnost da je broj pogrešno primljenih znakova najviše 5 jednaka je:
- a) 0.005                      b) 0.05                      c) 0.5                      d) 0.025                      e) Ništa od navedenog

18. Dimenzija nekog proizvoda je slučajna varijabla  $X$  porazdijeljena po normalnom zakonu  $N(1, 0.01^2)$ . Dopusšteno odstupanje  $d$  za koje vrijedi da će se s 99%-tnom sigurnošću dimenzija proizvoda nalaziti na intervalu  $I = (1 - d, 1 + d)$  jednako je:

- a) 0.026      b) 0.01      c) 0.005      d) 0.26      e) Ništa od navedenog

19. Razdioba slučajnog vektora  $(X, Y)$  zadana je tablicom

$X \backslash Y$	3	5	7
0	0.03	0.17	0.05
1	0.05	0.20	0.10
2	0.12	0.13	0.15

Matematičko očekivanje slučajne varijable  $Y$  jednako je:

- a) 5      b) 5.2      c) 5.4      d) 5.6      e) Ništa od navedenog

20. Promatran je broj proizvedenih elemenata  $Y$  u odnosu na broj neispravno proizvedenih elemenata  $X$  u jednom danu. Promatranje tijekom nekog perioda dalo je sljedeću distribuciju vjerojatnosti

$X \backslash Y$	10-14	15-19	20-24	25-29
0	0.13	0.07	0.01	0
1	0.05	0.10	0.20	0.15
2	0.02	0.03	0.04	0.20

Prosječan broj proizvedenih elemenata u danima kada je proizveden samo jedan element s greškom jednak je:

- a) 21.5      b) 19      c) 11      d) 17.5      e) Ništa od navedenog

21. Reynoldsov broj broda  $R_n$  određuje se prema formuli:

- a)  $\frac{V^2 \cdot L}{\sqrt{\nu}}$       b)  $\frac{V \cdot L}{\nu}$       c)  $\frac{V \cdot L^2}{\nu}$       d)  $\frac{V^2 \cdot L}{\nu}$       e)  $\frac{V \cdot L}{\nu^2}$

22. Viskozni otpor broda  $R_v$  jednak je:

- a)  $R_F + R_A$       b)  $R_W - R_F$       c)  $R_F - R_T$       d)  $R_T - R_W$       e)  $R_T - R_F$

23. Brodski vijak ima uzduž čitavog krila konstantan uspon  $P$  pri čemu je omjer uspona  $P/D=1.0$ . Kut za koji je potrebno zakrenuti krila vijka, tako da vijak s novim položajem krila na presjeku krila  $r=0.7R$  ima omjer uspona  $P/D=1.2$ , iznosi:

- a)  $\alpha = 34.2^\circ$       b)  $\alpha = 16.8^\circ$       c)  $\alpha = 4.17^\circ$       d)  $\alpha = 0.92^\circ$       e)  $\alpha = 7.15^\circ$

24. Skliz brodskog vijka  $S$  određuje se prema formuli:

a)  $S = \frac{P - V_A}{P}$

b)  $S = \frac{n \cdot P - V}{n \cdot P}$

c)  $S = \frac{V_A - n \cdot P}{n \cdot P}$

d)  $S = \frac{V_A - n \cdot P}{V_A}$

e)  $S = \frac{n \cdot P - V_A}{n \cdot P}$

25. Stupanj djelovanja trupa broda  $\eta_H$  određuje se prema formuli:

a)  $\frac{R_T \cdot V_A}{T \cdot V}$

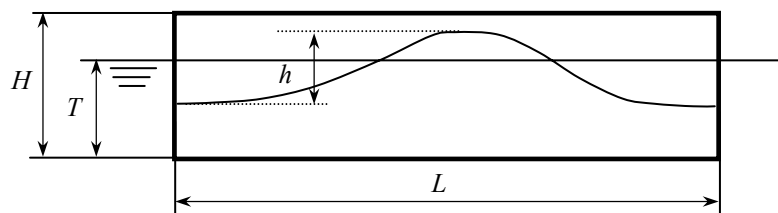
b)  $\frac{1-w}{1-t}$

c)  $\frac{(1-w)^2}{(1-t)^2}$

d)  $\frac{1-t}{1-w}$

e)  $\frac{P_T}{P_E}$

26. Za prizmatični ponton na brijegu sinusoidalnog vala,



uz  $L=80$  m,  $B=14$  m,  $T=5$  m,  $H=9$  m,  $h=L/20$  i  $\rho g \approx 10$  kNm<sup>-3</sup> maksimalni moment savijanja  $M_{maks}$ , je:

a) -90784 kNm

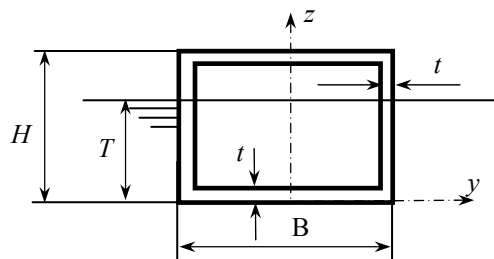
b) 90784 kNm

c) 90,784 kNm

d) 90784 MNm

e) -90784 MNm

27. Zadana je maksimalna vertikalna poprečna sila na sredini pontona  $Q_{maks}=-1875$  kN, a dimenzije pontona prema slici su:  $H=8$  m,  $B=12$  m,  $T=2.5$  m,  $L=100$  m,  $t=5$  mm.



U svrhu provjere poprečne čvrstoće pontona, maksimalna smična naprežanja na glavnom rebu  $\tau_{maks}$ , iznose

a) 22.3 kPa

b) 0.223 MPa

c) 2.23 MPa

d) 22.3 MPa

e) 223 MPa

---

28. Izraz za proračun momenta inercije površine presjeka, tj. torzijske krutosti kod torzije tankostjenih nosača zatvorenog poprečnog presjeka (2. Bredtova formula) je:

$$\text{a) } \tau_t = \frac{M_t}{2At_{\min}}$$

$$\text{b) } \sigma_t = \frac{M}{W_{\min}}$$

$$\text{c) } \tau_t = \frac{QS}{It_{\min}}$$

$$\text{d) } \frac{d^2w}{dx^2} = -\frac{M}{EI}$$

$$\text{e) } I_t = \oint \frac{A^2}{t} ds$$

29. Za čeličnu palubu građenu po uzdužnom sistemu gradnje, jednoliko opterećenu pritiskom  $p=1.72 \cdot 10^{-2} \text{ Nmm}^{-2}$ , debljine  $t=24.5 \text{ mm}$ , uz razmak uzdužnjaka  $s_u=960 \text{ mm}$  i razmak okvirnih sponja  $S=4300 \text{ mm}$ , maksimalni progib  $w_{maks}$  opločenja između konstrukcijskih elemenata je:

$$\text{a) } 0.134 \text{ m}$$

$$\text{b) } 1.34 \text{ cm}$$

$$\text{c) } 0.134 \text{ cm}$$

$$\text{d) } 0.134 \text{ mm}$$

$$\text{e) } 0.00134 \text{ mm}$$

30. Čelična upora kvadratnog poprečnog presjeka sastavljena od dvaju kutnih profila dimenzija  $50 \times 50 \times 5 \text{ mm}$ , slomila se uslijed izvijanja. Geometrijske karakteristike svake uglovnice su: površina poprečnog presjeka  $A=4.8 \text{ cm}^2$ , vlastiti moment inercije  $I=11 \text{ cm}^4$ , položaj težišta  $y_t=1.4 \text{ cm}$ . Modul elastičnosti čelika iznosi  $E_c=21 \cdot 10^4 \text{ Nmm}^{-2}$ , a modul elastičnosti aluminija je  $E_{al}=7 \cdot 10^4 \text{ Nmm}^{-2}$ . Ako u oba slučaja vrijedi Eulerova formula, promjer privremene aluminijske upore (puni kružni poprečni presjek), tako da može izdržati dva puta veću kritičnu silu od prethodne čelične, iznosi:

$$\text{a) } 75 \text{ cm}$$

$$\text{b) } 0.75 \text{ cm}$$

$$\text{c) } 7.5 \text{ mm}$$

$$\text{d) } 7.5 \text{ m}$$

$$\text{e) } 7.5 \text{ cm}$$