



Sveučilište u Rijeci
Tehnički fakultet



**RAZLIKOVNI ISPIT
ZA UPIS NA DIPLOMSKE SVEUČILIŠNE STUDIJE**

STROJARSTVA, BRODOGRADNJE I ELEKTROTEHNIKE

Rijeka, veljača 2009.

SADRŽAJ

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Uvod | 3 |
| 2. Prijava za ispit | 3 |
| 3. Općenito o ispitu | 4 |
| 4. Razlikovne skupine | 4 |
| 4.1. Strojarsvo | 5 |
| 4.2. Brodogradnja | 6 |
| 4.3. Elektrotehnika | 7 |
| 5. Primjer razlikovnog ispita | 8 |
| 5.1. Strojarsvo | 8 |
| 5.2. Brodogradnja | 14 |
| 5.3. Elektrotehnika | 20 |
| 5.4. Točni odgovori | 27 |

1. Uvod

Završetkom preddiplomskog sveučilišnog studija studenti stječu 180 ECTS bodova i to je nužan uvjet mogućnosti prijave na diplomski sveučilišni studij. U skladu s važećim odlukama Fakultetskog vijeća, a u skladu s propisima koje donosi Sveučilište u Rijeci, Rektorski zbor, odnosno Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, na diplomске se studije Tehničkog fakulteta mogu bez dodatnih uvjeta upisati studenti koji su završili istovrsni preddiplomski sveučilišni studij ili srodni preddiplomski sveučilišni studij. Ovisno o tome koji su studij završili, prema određenim dodatnim kriterijima bit će stavljeni na upisnu listu.

Studenti također mogu steći 180 ECTS bodova završetkom stručnog studija ili su završili stručni studij po starom programu i imaju akademsku titulu inženjera strojarstva, inženjera brodogradnje, odnosno inženjera elektrotehnike. I ovim je studentima omogućen upis na diplomski sveučilišni studij, ali uz polaganje razlikovnog ispita. Ovaj ispit predstavlja ispit kvalificiranosti za pohađanje diplomskog sveučilišnog studija kad nije završen odgovarajući preddiplomski sveučilišni studij. Razlikovni ispit sadrži zadatke koji predstavljaju osnovnu razliku između odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog studija i stručnog studija. Spremajući se za polaganje razlikovnog ispita, pristupnici će samostalno savladati gradivo potrebno za nastavak studija na diplomskom sveučilišnom studiju i time pokazati da su spremni na nastavak studiranja i uspješan završetak željenog studija.

Prije upisa potrebno je znati da su diplomski sveučilišni studiji na Tehničkom fakultetu ustrojeni kao redoviti te je obvezatno pohađanje predavanja i vježbi te izvršavanje svih propisanih obveza iz pojedinog kolegija.

2. Prijava za ispit

Prijava za razlikovni ispit podnosi se u Službi studentske evidencije u pravilu u tjednu prije termina određenog za prijavu za upis na diplomski sveučilišni studij. Kod prijave za polaganje razlikovnog ispita potrebno je:

- ispuniti obrazac za prijavu koji se može dobiti u Službi studentske evidencije,
- priložiti ovjerenu kopiju svjedodžbe, odnosno diplome za stari studijski program, o završenom stručnom studiju ili neovjerenu kopiju uz original na uvid i
- uplatiti troškove razlikovnog ispita u iznosu od 400 kn na žiro račun broj 2402006-1100110092, s pozivom na broj 652644.

Prijave se u tom tjednu zaprimaju od ponedjeljka do srijede, a u petak se provodi ispit. O točnim datumima i vremenima vezanim uz prethodne radnje, pristupnici će biti obaviješteni putem web stranice Fakulteta. Ispit se provodi od 9:00 do 12:00 sati i rezultati ispita bit će objavljeni isti dan u 15:00 sati.

Pristupnici koji zadovolje na razlikovnom ispitu mogu pristupiti upisu na diplomski sveučilišni studij samo u toj akademskoj godini.

3. Općenito o ispitu

Svaki diplomski sveučilišni studij ima svoj razlikovni ispit. Ispit se sastoji od 30 pitanja podijeljenih u 3 skupine, ovisno o odabranom studiju. Jedna skupina, zajednička za sve studije je Matematika, a ostale ovise o studiju. Zadaci imaju ponuđene odgovore, od kojih je samo jedan točan. Točno zaokruženi odgovor donosi 3 boda, a nezaokruženi odgovor 0 bodova. Netočno zaokruženi odgovor može donijeti -1 bod. Iz prve skupine na ispitu dolazi 20 pitanja, iz druge skupine 5 pitanja i iz treće skupine 5 pitanja.

Ispit se piše 180 minuta. Na ispitu je dozvoljeno imati pribor za pisanje, crtanje i računanje (džepni kalkulator). Dozvoljeno je korištenje logaritamskih tablica.

Rezultat razlikovnog ispita može biti zadovoljio ili nije zadovoljio. Pristupnik je zadovoljio na ispitu ako je skupio najmanje 45 bodova.

Pristupnici koji su zadovoljili na ispitu mogu predati prijavu za upis na diplomski sveučilišni studij u skladu s objavljenim natječajem za upis.

Pristupnici koji nisu zadovoljili na ispitu mogu ponovo polagati ispit u sljedećem upisnom roku.

4. Razlikovne skupine

Za svaki su studij određene skupine iz kojih su postavljeni zadaci. Unutar skupine određene su teme koje se pojavljuju na ispitu i pripadna literatura koja pokriva gradivo iz kojeg su određeni zadaci. Iz navedene literature dovoljno je proučiti samo ona poglavlja koja su povezana s danim temama. U nastavku su dane razlikovne skupine za svaki studij.

4.1. STROJARSTVO

1. skupina

MATEMATIKA

Teme

Funkcije više promjenjivih. Parcijalne derivacije. Taylorova formula i aproksimacija funkcije.

Ekstremi i relativni ekstremi te primjena u problemima optimizacije. Dvostruki integral.

Deskriptivna statistika: Prikazivanje podataka. Numerički pokazatelji statističkog skupa.

Osnove teorije vjerojatnosti: Događaji, vjerojatnost i vjerojatnosni prostor. Uvjetne vjerojatnosti. Bayesov teorem.

Slučajna varijabla: funkcija vjerojatnosti i funkcija distribucije. Matematičko očekivanje. Varijanca. Momenti. Standardne razdiobe: binomna, Poissonova, eksponencijalna i normalna.

Uzorci. Intervali povjerenja. χ^2 -test.

Dvodimenzionalna slučajna varijabla. Marginalne i uvjetne distribucije i njihovi parametri. Dvodimenzionalni statistički skup i numerički pokazatelji. Regresija i korelacija.

Literatura

1. Sopta, L., *Matematika 2*, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 1995.

2. Slapničar, I., *Matematika 2*, <http://lavica.fesb.hr/mat2/>, Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2001-2006.

3. Elezović, N., *Teorija vjerojatnosti*, Zbirka zadataka, Element, Zagreb 1995.

4. Črnjarić-Žic, N., *Inženjerska statistika*,

http://www.riteh.hr/zav_katd_sluz/zmfsjk/katedre/kpm/struktura.htm, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2007.

2. skupina

TEHNOLOGIJA

Teme

Proizvodni proces i tehnološki proces, tehnološki lanci. Ciklus izrade i ciklus proizvodnje.

Obradni sustav. Osnovni modeli proizvodnih sustava.

Optimalni tehnološki proces. Pouzdanost procesa.

Definiranje tehnološkog procesa. Tehnologičnost.

Tehnološka analiza proizvoda i dijelova proizvoda.

Stupnjevi razrade procesa, tehnološka dokumentacija. Parametri procesa.

Tehnološke baze. Proizvodna oprema. Pogonska sredstva

Literatura

1. Gačnik, V., Vodenik, F., *Projektiranje tehnoloških procesa*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.

3. skupina

ENERGETIKA

Teme

Oblici i osnovna svojstva energije.

Termodinamička analiza energetske procesa. Učinkovitost energetske procesa

Sustavi s parnim procesom. Sustavi s plinskim procesom.

Kogeneracijski energetske sustavi. Kombinirani energetske sustavi. Integrirani energetske sustavi

Literatura

1. Prelec, Z., *Energetika u procesnoj industriji*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

4.2. BRODOGRADNJA

1. skupina

MATEMATIKA

Teme

Funkcije više promjenjivih. Parcijalne derivacije. Taylorova formula i aproksimacija funkcije.

Ekstremi i relativni ekstremi te primjena u problemima optimizacije. Dvostruki integral.

Deskriptivna statistika: Prikazivanje podataka. Numerički pokazatelji statističkog skupa.

Osnove teorije vjerojatnosti: Događaji, vjerojatnost i vjerojatnosni prostor. Uvjetne vjerojatnosti. Bayesov teorem.

Slučajna varijabla: funkcija vjerojatnosti i funkcija distribucije. Matematičko očekivanje. Varijanca. Momenti. Standardne razdiobe: binomna, Poissonova, eksponencijalna i normalna.

Uzorci. Intervali povjerenja. χ^2 -test.

Dvodimenzionalna slučajna varijabla. Marginalne i uvjetne distribucije i njihovi parametri. Dvodimenzionalni statistički skup i numerički pokazatelji. Regresija i korelacija.

Literatura

1. Sopta, L., *Matematika 2*, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 1995.

2. Slapničar, I., *Matematika 2*, <http://lavica.fesb.hr/mat2/>, Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2001-2006.

3. Elezović, N., *Teorija vjerojatnosti*, Zbirka zadataka, Element, Zagreb 1995.

4. Črnjarić-Žic, N., *Inženjerska statistika*,

http://www.riteh.hr/zav_katd_sluz/zmfsjk/katedre/kpm/struktura.htm, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2007.

2. skupina

HIDROSTATIKA BRODA

Teme

Težine i težišta. Uzgon i težište uzgona. Statička ravnoteža plovnog objekta. Uvjeti plovnosti. Proračun metacentarskog radijusa i metacentarske visine. Metode proračuna uzgona. Proračun značajki površina vodnih linija. Dijagramski list. Dijagrami trima. Statički stabilitet (poprečni, uzdužni): početni, za veće nagibe, specijalni slučajevi stabiliteta. Poluga i moment statičkog stabiliteta. Jedinični zagažaj i jedinični moment trima. Utjecaj slobodnih površina na stabilitet. Utjecaj forme na metacentarsku krivulju. Nepotopivost, granica urona, prodor vode, pregrađivanje, metacentarska krivulja, simetrična i nesimetrična naplava. Dinamički stabilitet (energija i putevi). Dokovanje-izdokovanje, nasukavanje-odsukavanje, porinuće.

Literatura

1. Uršić, J.: *Plovnost broda*, skripta, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 1991.

2. Uršić, J.: *Stabilitet broda, I i II dio*, skripta, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 1964.

3. skupina

HIDRODINAMIKA BRODA

Teme

Strujanje vode oko broskog trupa. Komponente otpora broda. Otpor broda u plitkoj vodi.

Ispitivanja modela brodova. Ostale metode za određivanje otpora broda.

Brodski propulzori. Teorije djelovanja propulzora. Brodski vijak. Geometrija broskog vijka.

Međudjelovanje vijka i trupa broda. Komponente propulzije. Kavitacija vijka.

Ispitivanja modela brodskih vijaka. Usklađivanje broskog vijka s porivnim strojem.

Literatura

1. Vučinić, A., *Hidrodinamika plovnih objekata (Otpor i propulzija broda)*, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 1997.

2. Lewis, E. V., (ed.), *Principles of Naval Architecture, Vol. II - Resistance, Propulsion and Vibration*, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, 1988.

4.3. ELEKTROTEHNIKA

1. skupina

MATEMATIKA I TEORIJA SIGNALA

Teme

Fourierov red, Fourierov integral i Fourierova transformacija.

Laplaceova transformacija.

Krivuljni integrali.

Funkcije kompleksnog argumenta.

Osnove statističke analize.

Osnovni kontinuirani i diskretni signali i operacije na signalima.

Svojstva sustava, impulsni odziv i prijenosna funkcija sustava.

Konvolucija signala.

Spektar signala.

Otipkavanje i rekonstrukcija signala.

Vremenski diskretna Fourierova transformacija.

Literatura

1. Kamenarović, I., *Inženjerska matematika ET*, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 1997.

2. Črnjarić-Žic, N., *Inženjerska statistika*,

http://www.riteh.hr/zav_katd_sluz/zmfsjk/katedre/kpm/struktura.htm, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2007.

3. Vrankić, M., *Signali i sustavi: zbirka riješenih zadataka*, Graphis, Zagreb, 2007.

2. skupina

ELEKTROENERGETIKA

Teme

Simetrične komponente.

Reaktancije elemenata mreže.

Vrsta kratkog spoja u trofaznoj mreži.

Struje kratkog spoja.

Glavni i pomoćni strujni krugovi.

Literatura

1. Požar, H., *Visokonaponska rasklopna postrojenja*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.

3. skupina

AUTOMATIKA

Teme

Primjena Laplaceove transformacije u automatskoj regulaciji.

Matematički opis linearnih sustava. Algebra blokova.

Amplitudno-fazne frekvencijske karakteristike sustava.

Numerički i grafički kriteriji stabilnosti sustava.

Točnost sustava upravljanja i njegovi statički i dinamički pokazatelji.

PID regulator.

Prikaz sustava pomoću varijabli stanja.

Pretvornici neelektričnih veličina.

Literatura

1. Matika, D., Brnobić, D., *Osnove regulacijske tehnike*, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2004.

2. Vujević, D., Ferković, B., *Osnove elektrotehničkih mjerenja - 2. dio*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

5. Primjeri razlikovnog ispita

5.1. Strojarsvo

RAZLIKOVNI ISPIT

diplomski sveučilišni studij strojarstva

1. Zadana je funkcija $z = f(x, y)$ pri čemu je $x = e^{4t}$, $y = \cos 3t$. Parcijalna derivacija $\frac{dz}{dt}$ jednaka je:

- a) $f_x e^{4t} + f_y \sin 3t$ b) $f_x + f_y$ c) $4f_x e^{4t} - 3f_y \sin 3t$
d) $4f_x e^{4t} - 3 \sin 3t$ e) $f_x (4e^{4t} - 3 \sin 3t)$

2. Zadana je funkcija $f(x, y) = x - 3y + \sqrt{x^2 + y^2}$. Totalni diferencijal zadane funkcije u okolini točke $(2, 0)$ jednak je:

- a) $dx + dy$ b) $2dx - 3dy$ c) $3dx + dy$
d) $3dx - 2dy$ e) Ništa od navedenog

3. Ako se u integralu $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x, y) dy$ promijeni poredak integracije dobije se:

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

4. Točka u kojoj funkcija $f(x, y) = x^3 - y^3 - 2xy + 6$ ima ekstrem je:

- a) $M\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ b) $M\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ c) $M\left(0, \frac{2}{3}\right)$
d) $M(0, 0)$ e) $M\left(-\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}\right)$

5. Vrijednost dvostrukog integrala $\iint_D (2x + y) dx dy$ gdje je D trokut određen vrhovima $A(0, 0)$, $B(1, 0)$, $C(1, 2)$ iznosi:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) -1 e) -2

6. Volumen ispod plohe $z = 2 + x^2 + y^2$, omeđen plohom $x^2 + y^2 = 4$ i ravninom $z=0$ iznosi:

- a) 10π b) 12π c) 14π d) 16π e) 18π

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 ekstrem u točki (x_0, y_0) ako je $f_x(x_0, y_0) = 5$, $f_y(x_0, y_0) = 0$ 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 ekstrem u točki (x_0, y_0) ako je $f_x(x_0, y_0) = 5$, $f_y(x_0, y_0) = 0$ 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 $f_y(x_0, y_0) = 0$, onda je tangencijalna ravnina u točki (x_0, y_0) paralelna s xy -ravninom
- e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

8. Zadan je statistički skup s podacima $\{244, 191, 160, 187, 180, 176, 173, 205, 211, 183\}$. Za tako zadane podatke aritmetička sredina i medijan jednaki su:

- a) $\bar{x} = 191$; $x_{med} = 180$ b) $\bar{x} = 190$; $x_{med} = 190$ c) $\bar{x} = 191$; $x_{med} = 185$
d) $\bar{x} = 185$; $x_{med} = 191$ e) Ništa od navedenog

9. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:

- a) promjena bilo kojeg elementa u zadanom statističkom skupu ne utječe na promjenu vrijednosti aritmetičke sredine;
- b) ako svaki element statističkog skupa umanjimo za 100, standardna devijacija novog skupa će biti za 100 manja od standardne devijacije originalnog skupa;
- c) ako svaki element statističkog skupa pomnožimo sa 100, standardna devijacija novog skupa bit će 100 puta veća od standardne devijacije originalnog skupa;
- d) ukupno odstupanje podataka statističkog skupa od aritmetičke sredine, tj. $\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})$ ovisi o elementima statističkog skupa;
- e) niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

10. Zadani su događaji A , B i C . Neka je D događaj da se je dogodio barem jedan od događaja A i B , te se nije dogodio događaj C . Između ponuđenih događaja odaberi onaj koji je suprotan događaju D :

- a) $(A \cup B) \cap C$ b) $(A \cup B) \cap \bar{C}$ c) $(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C$
d) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup C$ e) ništa od ponuđenog nije suprotno događaju D

11. Sustav se sastoji od dviju pumpi koje rade nezavisno jedna od druge. Vjerojatnost otkazivanja prve je $P(A_1) = 0.1$, a vjerojatnost otkazivanja druge je $P(A_2) = 0.3$. Vjerojatnost događaja C da barem jedna od pumpi radi jednaka je
- a) 0.98 b) 0.3 c) 0.72 d) 0.28 e) Ništa od navedenog
12. Tri kooperanta proizvode dio nekog aparata, pri čemu prvi podmiruje 50% potreba, drugi 30% i treći 20%. Utvrđeno je da prvi šalje 90% ispravnih dijelova, drugi 80% i treći 70%. Vjerojatnost da je slučajno odabrani dio neispravan jednaka je:
- a) 0.83 b) 0.17 c) 0.6 d) 0.4 e) Ništa od navedenog
13. Zadana je slučajna varijabla X porazdijeljena po uniformnoj razdiobi $U(1,3)$. Matematičko očekivanje slučajne varijable $Y = 2X + 3$ jednako je:
- a) 2 b) 8 c) 3 d) 7 e) Ništa od navedenog
14. Vjerojatnost da u toku sata zakaže element jednog sklopa je 0.1. Sklop se sastoji od 5 elemenata. Vjerojatnost da će u toku sata zakazati točno 2 elementa jednaka je:
- a) 0.073 b) 0.173 c) 0.273 d) 0.01 e) Ništa od navedenog
15. Proizvedene šipke su prihvatljive ako je njihova duljina od 40.0mm do 42.0mm. Uz pretpostavku da se duljina ravna po zakonu normalne razdiobe $N(40.8mm, 0.36mm^2)$ postotak škarta bit će jednak:
- a) 0.3535 b) 0.8535 c) 0.8855 d) 0.9082 e) Ništa od navedenog
16. Vrijeme ispravnog rada nekog uređaja je u prosjeku jednako 2 godine. Pod pretpostavkom da je vrijeme ispravnog rada slučajna varijabla porazdijeljena po eksponencijalnoj razdiobi $\varepsilon(\frac{1}{2})$, gdje je pripadajuća funkcija distribucije dana s $F(t) = 1 - e^{-\frac{1}{2}t}$, $t > 0$, vjerojatnost da će promatrani uređaj raditi barem 2.5 godine jednaka je:
- a) 0.81 b) 0.71 c) 0.29 d) 0.19 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. Procijenjena vjerojatnost da je broj pogrešno primljenih znakova najviše 3, ako koristeći aproksimaciju Poissonovom razdiobom jednaka je:
- a) 0.007 b) 0.014 c) 0.098 d) 0.238 e) Ništa od navedenog
18. Neka je na osnovnom skupu definirana slučajna varijabla X . Iz populacije biramo uzorak od n elemenata X_1, \dots, X_n . Pretpostavimo da je standardna devijacija jednaka σ_0 , te da je zadan stupanj pouzdanosti α . Označimo s $z_{\alpha/2}$ vrijednost za koju je $F(z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$, gdje je F funkcija distribucije standardizirane normalne slučajne varijable. Za veličinu uzorka n kod kojeg će širina intervala povjerenja za matematičko očekivanje biti najviše 2ε uz zadani stupanj pouzdanosti vrijedi:

a) $n \geq \frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}$ b) $n \geq \left(\frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}\right)^2$ c) $n \leq \frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}$

d) $n \leq \left(\frac{z_{\alpha/2} \sigma_0}{\varepsilon} \right)^2$ e) Ništa od navedenog ne vrijedi

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

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

Uvjetna vjerojatnost $E(X|Y = 3)$ jednaka je:

- a) 0.29 b) 0.35 c) 0.95 d) 0.97 e) Ništa od navedenog

20. Zadan je dvodimenzionalni statistički skup $\{x_i, y_i\}_{i=1}^n$. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:

- a) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 0$ onda su podaci x_i i y_i linearno zavisni.
 b) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 1$ onda su podaci x_i i y_i linearno zavisni.
 c) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 0$ onda ne postoji nikakva funkcijska zavisnost između podataka x_i i y_i
 d) Krivulje regresije su jednake pravcima linearne regresije.
 e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

21. Toplina se može transformirati u mehaničku energiju

- a) u turbini b) u kružnom procesu c) u izmjenjivaču topline
 d) u ložištu e) u generatoru pare

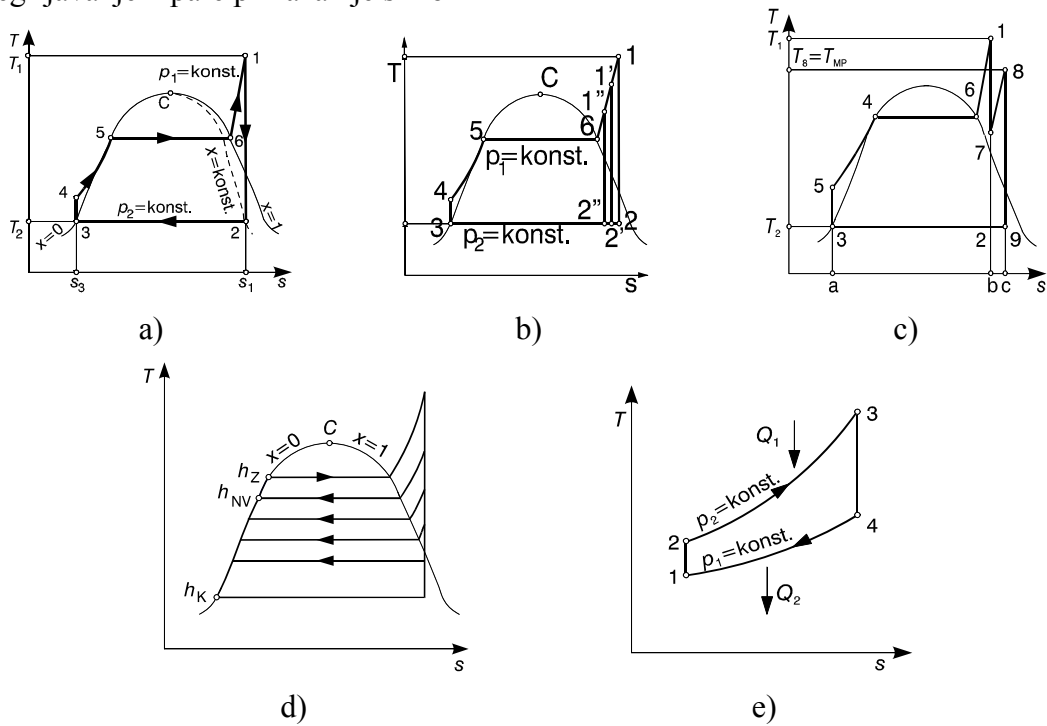
22. Kružni proces koji ima najveću iskoristivost pri istoj temperaturi okoline i pri istoj vršnoj temperaturi u procesu je

- a) Joule-ov b) Carnot-ov c) Clausius-Rankine-ov
 d) Diesel-ov e) svi su isti

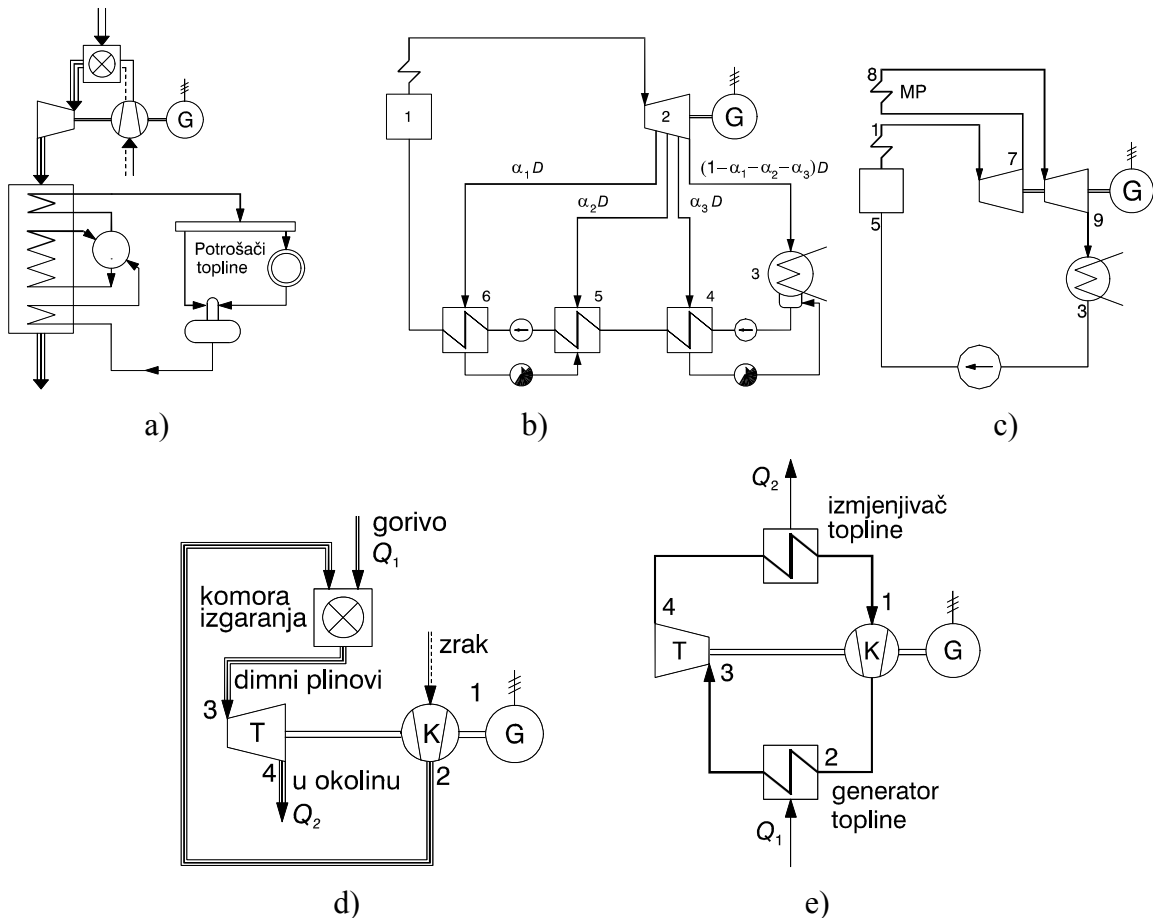
23. Parna elektrana proizvodi 100 MW električne energije pri čemu troši 25 t/h goriva koje ima donju toplinsku vrijednost 40 MJ/kg. Ukupna iskoristivost elektrane iznosi

- a) 30 % b) 42 % c) 36 % d) 52 % e) 80 %

24. T-s dijagram idealnoga parnog (Clausius-Rankine-ova) kružnog procesa s među-pregrijavanjem pare prikazan je slikom



25. Shema kogeneracijskoga energetskog sustava s plinskom turbinom za proizvodnju električne i toplinske energije prikazana je slikom:



26. Optimalna kvaliteta proizvoda je ona

- a) kod koje imamo najmanje troškove proizvodnje
- b) kod koje imamo najveću cijenu na tržištu
- c) kod koje imamo najveću pozitivnu razliku cijene proizvoda na tržištu i troškova njegove proizvodnje
- d) kod koje imamo najveću pozitivnu razliku troškova njegove proizvodnje i cijene proizvoda na tržištu
- e) kod koje imamo najmanju cijenu na tržištu

27. Osnovni nedostatak besprekidne proizvodnje je:

- a) velika vremena čekanja na obradu i čekanja na transport
- b) razmještaj opreme u skladu s redoslijedom operacija
- c) istovremeno odvijanje većeg broja tehnoloških procesa
- d) fleksibilnost na promjenu geometrije i količina ograničena, u osnovi ovisna o vrsti korištene opreme
- e) ne postoji određena međuzavisnost rasporeda radnih mjesta i redoslijeda operacija

28. Jedno od pravila kod oblikovanja dijela proizvoda je

- a) manje sile rezanja
- b) veće brzine rezanja
- c) kraća vremena obrade
- d) manji utrošak alata
- e) povoljan položaj obrađenih površina

29. Veći broj članova u lancu kod metode nepotpune zamjenjivosti rezultira

- a) većim dozvoljenim odstupanjem pojedinih članova
- b) manjim dozvoljenim odstupanjima pojedinih članova
- c) ne mijenjaju se odstupanja pojedinih članova
- d) povećanjem troškova proizvodnje
- e) većom kvalitetom proizvoda

30. Povećanjem dubine rezanja „a“

- a) povećavamo produktivnost obrade
- b) smanjujemo produktivnost obrade
- c) ne utječemo na produktivnost obrade
- d) to se u pravilu nikad ne radi
- e) povećavamo trajnost oštrice

5.2. Brodogradnja

RAZLIKOVNI ISPIT

diplomski sveučilišni studij brodogradnje

1. Zadana je funkcija $z = f(x, y)$ pri čemu je $x = e^{4t}$, $y = \cos 3t$. Parcijalna derivacija $\frac{dz}{dt}$ jednaka je:
- a) $f_x e^{4t} + f_y \sin 3t$ b) $f_x + f_y$ c) $4f_x e^{4t} - 3f_y \sin 3t$
d) $4f_x e^{4t} - 3 \sin 3t$ e) $f_x (4e^{4t} - 3 \sin 3t)$
2. Zadana je funkcija $f(x, y) = x - 3y + \sqrt{x^2 + y^2}$. Totalni diferencijal zadane funkcije u okolini točke $(2, 0)$ jednak je:
- a) $dx + dy$ b) $2dx - 3dy$ c) $3dx + dy$
d) $3dx - 2dy$ e) Ništa od navedenog
3. Ako se u integralu $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x, y) dy$ promijeni poredak integracije dobije se:
- a) $\int_0^1 dy \int_0^{2-y} f(x, y) dx$ b) $\int_1^2 dy \int_{\sqrt{y}}^{2-y} f(x, y) dx$ c) $\int_0^1 dx \int_{x^2}^{2-x} f(x, y) dy$
d) $\int_0^2 dx \int_{y^2} f(x, y) dx$ e) $\int_0^1 dy \int_{y^2}^{2-y} f(x, y) dx$
4. Točka u kojoj funkcija $f(x, y) = x^3 - y^3 - 2xy + 6$ ima ekstrem je:
- a) $M\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ b) $M\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$ c) $M\left(0, \frac{2}{3}\right)$
d) $M(0, 0)$ e) $M\left(-\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}\right)$
5. Vrijednost dvostrukog integrala $\iint_D (2x + y) dx dy$ gdje je D trokut određen vrhovima $A(0, 0)$, $B(1, 0)$, $C(1, 2)$ iznosi:
- a) 1 b) 2 c) 3 d) -1 e) -2
6. Volumen ispod plohe $z = 2 + x^2 + y^2$, omeđen plohom $x^2 + y^2 = 4$ i ravninom $z=0$ iznosi:
- a) 10π b) 12π c) 14π d) 16π e) 18π

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 ekstrem u točki (x_0, y_0) ako je $f_x(x_0, y_0) = 5$, $f_y(x_0, y_0) = 0$ 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 ekstrem u točki (x_0, y_0) ako je $f_x(x_0, y_0) = 5$, $f_y(x_0, y_0) = 0$ 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 $f_y(x_0, y_0) = 0$, onda je tangencijalna ravnina u točki (x_0, y_0) paralelna s xy -ravninom
- e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

8. Zadan je statistički skup s podacima $\{244, 191, 160, 187, 180, 176, 173, 205, 211, 183\}$. Za tako zadane podatke aritmetička sredina i medijan jednaki su:

- a) $\bar{x} = 191$; $x_{med} = 180$
- b) $\bar{x} = 190$; $x_{med} = 190$
- c) $\bar{x} = 191$; $x_{med} = 185$
- d) $\bar{x} = 185$; $x_{med} = 191$
- e) Ništa od navedenog

9. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:

- a) promjena bilo kojeg elementa u zadanom statističkom skupu ne utječe na promjenu vrijednosti aritmetičke sredine;
- b) ako svaki element statističkog skupa umanjimo za 100, standardna devijacija novog skupa će biti za 100 manja od standardne devijacije originalnog skupa;
- c) ako svaki element statističkog skupa pomnožimo sa 100, standardna devijacija novog skupa bit će 100 puta veća od standardne devijacije originalnog skupa;
- d) ukupno odstupanje podataka statističkog skupa od aritmetičke sredine, tj. $\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})$ ovisi o elementima statističkog skupa;
- e) niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

10. Zadani su događaji A, B i C . Neka je D događaj da se je dogodio barem jedan od događaja A i B , te se nije dogodio događaj C . Između ponuđenih događaja odaberi onaj koji je suprotan događaju D :

- a) $(A \cup B) \cap C$
- b) $(A \cup B) \cap \bar{C}$
- c) $(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C$
- d) $(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup C$
- e) ništa od ponuđenog nije suprotno događaju D

11. Sustav se sastoji od dviju pumpi koje rade nezavisno jedna od druge. Vjerojatnost otkazivanja prve je $P(A_1) = 0.1$, a vjerojatnost otkazivanja druge je $P(A_2) = 0.3$. Vjerojatnost događaja C da barem jedna od pumpi radi jednaka je

- a) 0.98
- b) 0.3
- c) 0.72
- d) 0.28
- e) Ništa od navedenog

12. Tri kooperanta proizvode dio nekog aparata, pri čemu prvi podmiruje 50% potreba, drugi 30% i treći 20%. Utvrđeno je da prvi šalje 90% ispravnih dijelova, drugi 80% i treći 70%. Vjerojatnost da je slučajno odabrani dio neispravan jednaka je:
- a) 0.83 b) 0.17 c) 0.6 d) 0.4 e) Ništa od navedenog
13. Zadana je slučajna varijabla X porazdijeljena po uniformnoj razdiobi $U(1,3)$. Matematičko očekivanje slučajne varijable $Y = 2X + 3$ jednako je:
- a) 2 b) 8 c) 3 d) 7 e) Ništa od navedenog
14. Vjerojatnost da u toku sata zakaže element jednog sklopa je 0.1. Sklop se sastoji od 5 elemenata. Vjerojatnost da će u toku sata zakazati točno 2 elementa jednaka je:
- a) 0.073 b) 0.173 c) 0.273 d) 0.01 e) Ništa od navedenog
15. Proizvedene šipke su prihvatljive ako je njihova duljina od 40.0mm do 42.0mm. Uz pretpostavku da se duljina ravna po zakonu normalne razdiobe $N(40.8mm, 0.36mm^2)$ postotak škartu bit će jednak:
- a) 0.3535 b) 0.8535 c) 0.8855 d) 0.9082 e) Ništa od navedenog
16. Vrijeme ispravnog rada nekog uređaja je u prosjeku jednako 2 godine. Pod pretpostavkom da je vrijeme ispravnog rada slučajna varijabla porazdijeljena po eksponencijalnoj razdiobi $\varepsilon(\frac{1}{2})$, gdje je pripadajuća funkcija distribucije dana s $F(t) = 1 - e^{-\frac{1}{2}t}$, $t > 0$, vjerojatnost da će promatrani uređaj raditi barem 2.5 godine jednaka je:
- a) 0.81 b) 0.71 c) 0.29 d) 0.19 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. Procijenjena vjerojatnost da je broj pogrešno primljenih znakova najviše 3, ako koristeći aproksimaciju Poissonovom razdiobom jednaka je:
- a) 0.007 b) 0.014 c) 0.098 d) 0.238 e) Ništa od navedenog
18. Neka je na osnovnom skupu definirana slučajna varijabla X . Iz populacije biramo uzorak od n elemenata X_1, \dots, X_n . Pretpostavimo da je standardna devijacija jednaka σ_0 , te da je zadan stupanj pouzdanosti α . Označimo s $z_{\alpha/2}$ vrijednost za koju je $F(z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$, gdje je F funkcija distribucije standardizirane normalne slučajne varijable. Za veličinu uzorka n kod kojeg će širina intervala povjerenja za matematičko očekivanje biti najviše 2ε uz zadani stupanj pouzdanosti vrijedi:
- a) $n \geq \frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}$ b) $n \geq \left(\frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}\right)^2$ c) $n \leq \frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}$
- d) $n \leq \left(\frac{z_{\alpha/2}\sigma_0}{\varepsilon}\right)^2$ e) Ništa od navedenog ne vrijedi

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

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

Uvjetna vjerojatnost $E(X|Y = 3)$ jednaka je:

- a) 0.29 b) 0.35 c) 0.95 d) 0.97 e) Ništa od navedenog

20. Zadan je dvodimenzionalni statistički skup $\{x_i, y_i\}_{i=1}^n$. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:

- a) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 0$ onda su podaci x_i i y_i linearno zavisni.
 b) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 1$ onda su podaci x_i i y_i linearno zavisni.
 c) Ako je koeficijent korelacije $\rho = 0$ onda ne postoji nikakva funkcijska zavisnost između podataka x_i i y_i
 d) Krivulje regresije su jednake pravcima linearne regresije.
 e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna.

21. Vrijednost sile potrebne za održavanje betonske kocke dimenzije stranica 0.3 m i gustoće materijala $\rho_K = 2.4 \text{ t/m}^3$ uronjene u živu gustoće $\rho_{Hg} = 13.6 \text{ t/m}^3$ u lebdećem stanju je:

- a) 3166 N b) 3066 N c) 2966 N d) 2866 N e) 2766 N

22. Brod deplasmana $\Delta_0 = 28000 \text{ lt}$ ima $KG_0 = 36 \text{ ft}$ i $KM_{T0} = 42 \text{ ft}$. Teret mase $w = 360 \text{ lt}$ ukrcan je na brod na visini $h = 62 \text{ ft}$ iznad osnovke i bočno $d = 21 \text{ ft}$ na desnu stranu od centralne simetralne ravnine. Poprečni kut nagiba broda uslijed ukrcanog tereta, uz pretpostavku da dužina KM_{T0} za male kutove nagiba broda ostaje nepromjenjena, iznosi:

- a) 1.69° b) 2.69° c) 3.69° d) 4.69° e) 5.69°

23. Brod deplasmana 6000 t plovi u slatkoj vodi. Ima duboki tank dužine 10 m i širine 15 m te dubine 6 m. Tank nije podijeljen i djelomično je ispunjen uljem gustoće $\rho_t = 0.92 \text{ t/m}^3$. Smanjenje poprečne metacentarske visine ΔGM zbog utjecaja slobodne površine ulja iznosi:

- a) 0.33 m b) 0.23 m c) 0.63 m d) 0.53 m e) 0.43 m

24. Rad (energija) dinamičkog stabiliteta S_{td} jednak je:

- a) $\int_0^\varphi e \, d\varphi$ b) $\int_0^\varphi M_{st} \, d\varphi$ c) $\int_0^\varphi h \, d\varphi$ d) $\int_0^\varphi M_{st} \, dh$ e) $\int_0^\varphi e \, dh$

25. Sila potrebna pri uzdužnom porinuću broda pri kutu navoza od $\gamma = 5^\circ$ uz težinu broda 1000 kN i početni koeficijent trenja $\mu_0 = 0.1$, iznosi:

- a) 12463 N b) 11463 N c) 10463 N d) 13463 N e) 14463 N

26. Brod dužine 120 metara napreduje brzinom od 12.5 čvorova. Froudeov broj iznosi

- a) 0.364 b) 0.187 c) 0.157 d) 0.200 e) 0.112

27. Ekstrapolator otpora trenja «ITTC-1957» definiran je formulom

- a) $\frac{0.242}{\sqrt{C_F}} = \log(R_n \cdot C_F)$ b) $C_F = \frac{0.066}{(\log R_n - 2.03)^2}$ c) $C_F = \frac{0.075}{(\ln R_n - 2.0)^2}$
d) $C_F = \frac{0.075}{(\log R_n - 2.0)^2}$ e) $C_F = \frac{0.075}{(\log R_n - 2.0)}$

28. Pokusom slobodne vožnje modela vijka izmjerene su sljedeće vrijednosti: brzina napredovanja vijka $V_A = 1.545$ m/s, broj okretaja vijka $n = 17.19$ s⁻¹, poriv $T = 61.95$ N, moment $Q = 1.564$ Nm. Stupanj djelovanja vijka u slobodnoj vožnji η_o iznosi

- a) 0.328 b) 0.567 c) 0.657 d) 0.219 e) 0.519

29. Koeficijent sustrujanja prema Taylor-u određuje se prema formuli

- a) $w = \frac{V - V_A}{V_A}$ b) $w = \frac{V - V_A}{V}$ c) $w = \frac{V_A - V}{V}$
d) $w = \frac{V_A - V}{V_A}$ e) $w = \frac{V_A}{V}$

30. Snaga poriva broskog vijka P_T jednaka je

- a) $Q \cdot 2 \cdot \pi \cdot \omega$ b) $T \cdot V$ c) $Q \cdot \omega$ d) $Q \cdot \pi \cdot n$ e) $T \cdot V_A$

RAZLIKOVNI ISPIT
diplomski sveučilišni studij elektrotehnike

1. Ako je Laplaceova transformacija funkcije $f(t)$ jednaka $F(s) = \frac{e^{-2s}}{s^2(s+3)}$, funkcija f bit će

zadana formulom:

a) $\left(-\frac{1}{9} + \frac{1}{3}t + \frac{1}{9}e^{-3t}\right)H(t-2)$

b) $\left(-\frac{7}{9} + \frac{1}{3}t + \frac{1}{9}e^{-3t+6}\right)H(t-2)$

c) $\left(-\frac{7}{9} + \frac{1}{3}t + \frac{1}{9}e^{-3t}\right)H(t-2)$

d) $\left(-\frac{1}{9} + \frac{1}{3}t + \frac{1}{9}e^{-3t+6}\right)H(t-2)$

e) Ništa od navedenog

2. Zadana je diferencijalna jednačina $y'' + y = \delta(t - \pi)$ s početnim uvjetima $y(0) = 0$ i $y'(0) = 1$. Njeno rješenje bit će funkcija:

a) $y = H(t + \pi)\sin(t + \pi) + \sin t$

b) $y = H(t - \pi)\sin(t - \pi) + \sin t$

c) $y = H(t)\sin(t) + \sin t$

d) $y = H(t - \pi)\sin(t - \pi) + \sin(t - \pi)$

e) Ništa od navedenog

3. Od ponuđenih tvrdnji izdvojite točnu:

a) Fourierova transformacija bilo koje funkcije je realna funkcija.

b) Fourierova transformacija parne funkcije je čisto imaginarna.

c) Fourierova transformacija neparne funkcije je čisto realna

d) $\mathcal{F}\{f(ax)\} = a \cdot \hat{f}(a\omega)$

e) Niti jedna od ponuđenih tvrdnji nije točna

4. Suma prva tri člana razvoja u Fourierov red funkcije $f(x) = x$ na intervalu $[-\pi, \pi]$ jednaka je:

a) $2 \sin x - \cos 2x - \frac{2}{3} \sin 3x$

b) $2 \cos x - \cos 2x + \frac{2}{3} \cos 3x$

c) $\sin x + \sin 2x + 2 \sin 3x$

d) $2 \sin x - \sin 2x + \frac{2}{3} \sin 3x$

e) Ništa od navedenog

5. Od ponuđenih izraza izdvojiti skalar:

a) $\Delta\left(\frac{1}{r}\right)$

b) $\nabla \times (\vec{c}u)$

c) $\text{grad}(\vec{c} \cdot \vec{r})$

d) $(\nabla \cdot \text{rot } \vec{a}) \cdot \nabla u$

e) Ništa od navedenog

6. Zadano je vektorsko polje $\vec{a} = zx\vec{i} + y^2\vec{j} - \vec{k}$. Usmjereni derivaciju vektorskog polja \vec{a} u smjeru vektora $\vec{s} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ u točki $T(1,2,1)$ jednaka je:

- a) $\frac{1}{\sqrt{3}}(2,0,4)$ b) $\frac{1}{\sqrt{3}}(2,4,0)$ c) $\frac{1}{\sqrt{3}}(4,0,2)$
d) $\frac{1}{\sqrt{3}}(0,2,4)$ e) Ništa od navedenog

7. Cirkulacija vektorskog polja $\vec{F} = y\vec{i} + x^2\vec{j}$ duž zatvorene krivulje zadane parametarski s $\vec{r}(t) = (\sqrt{5} \cos t, -1 + \sqrt{5} \sin t, 1 - \sqrt{5} \sin t)$, $0 \leq t \leq 2\pi$ jednaka je:

- a) π b) 5π c) $\frac{5\pi}{2}$ d) -5π e) $-\frac{5\pi}{2}$

8. Vrijednost trostrukog integrala $\iiint_V x dx dy dz$ pri čemu je V trostrana piramida omeđena

koordinatnim ravninama i ravninom $\frac{1}{2}x + y + z = 1$ jednaka je:

- a) $\frac{1}{3}$ b) 3 c) -3 d) $\frac{1}{6}$ e) $\frac{4}{3}$

9. Zadano je vektorsko polje $\vec{v} = x^3\vec{i} + z^3\vec{j} + y^3\vec{k}$. Protok zadanog vektorskog polja kroz plohu koja omeđuje tijelo V prema formuli Ostrogradskog jednako je trostrukom integralu:

- a) $\iiint_V (3x^2 + 3y^2) dx dy dz$ b) $\iiint_V (3x^2 + 3z^2 + 3y^2) dx dy dz$
c) $\iiint_V (x^3 + z^3 + y^3) dx dy dz$ d) $\iiint_V 3x^2 dx dy dz$
e) $\iiint_V x^3 dx dy dz$

10. Izraz $\text{Ln}(1-i)$ jednak je:

- a) $\frac{1}{2} \ln 2$ b) $\frac{1}{2} \ln 2 + i \frac{\pi}{4}$ c) $\frac{1}{2} \ln + i \frac{3\pi}{4}$
d) $\ln 2$ e) $\frac{1}{2} \ln 2 + i \frac{7\pi}{4}$

11. Da bi funkcija $u(x, y) = f\left(\frac{y}{x}\right)$ bila harmonijska, funkcija f mora zadovoljavati diferencijalnu jednadžbu:

- a) $(2t^2 + 1)f''(t) + 2t f'(t) = 0$ b) $2t^2 f''(t) + 2t f'(t) = 0$
c) $f''(t) + 2t f'(t) = 0$ d) $(2t^2 + 1)f''(t) + (2t + 1) f'(t) = 0$
e) Ništa od navedenog

12. Za stroj koji se često kvario registrirano je vrijeme u satima utrošeno za popravak

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2.07 | 1.09 | 3.67 | 2.35 | 1.68 | 0.06 | 0.51 | 1.06 | 0.46 | 4.24 |
| 1.80 | 2.21 | 0.77 | 0.96 | 4.28 | 3.67 | 1.72 | 0.64 | 2.40 | 1.60 |
| 0.19 | 2.12 | 1.30 | 3.14 | 1.15 | 1.54 | 2.50 | 1.64 | 0.55 | 2.80 |

Podatke grupirati u intervalne razrede: $[0,1)$, $[1,2)$, $[2,3)$, $[3,4)$, $[4,5)$. Za tako grupirane podatke su aritmetička sredina i standardna devijacija jednake:

- a) $\bar{x} = 1.87$; $\sigma = 1.37$ b) $\bar{x} = 1.87$; $\sigma = 1.17$ c) $\bar{x} = 1.87$; $\sigma = 2.17$
d) $\bar{x} = 2.87$; $\sigma = 1.37$ e) Ništa od navedenog

13. Signal $x(t) = t + 2$ s obzirom na energiju i snagu je:

- a) signal konačne energije b) signal konačne snage
c) signal konačne energije i snage d) signal niti konačne energije niti konačne snage
e) ništa od navedenog

14. Od prikazanih sustava linearan je:

- a) $y(t) = 3x(t) + 2$ b) $y(t) = x^2(t) + 5$ c) $y(t) = \int_{t_1}^{t_2} x(\tau) d\tau$
d) $y(t) = x^3(t)$ e) Ništa od navedenog

15. Rezultat konvolucije signala $x(t) = e^{-5t}s(t)$ s impulsnim odzivom sustava $h(t) = e^{-3t}s(t)$ je:

- a) $y(t) = \frac{1}{4}(e^{-3t} + e^{-5t})s(t)$ b) $y(t) = \frac{1}{2}(e^{-3t} - e^{-5t})s(t)$
c) $y(t) = \frac{1}{3}(e^{-3t} - e^{-5t})s(t)$ d) $y(t) = \frac{1}{2}(e^{-3t} + e^{-5t})s(t)$
e) $y(t) = \frac{1}{8}(e^{-3t} - e^{-5t})s(t)$

16. Za sustav opisan diferencijalnom jednadžbom $y''(t) + y'(t) + 2y(t) = 2x(t)$ fazno-frekvencijska karakteristika je:

- a) $\angle H(\omega) = -\arctan \frac{\omega}{2 - \omega^2}$ b) $\angle H(\omega) = -\arctan \frac{2\omega}{2 - \omega^2}$
c) $\angle H(\omega) = \arctan \frac{2\omega}{1 - 2\omega^2}$ d) $\angle H(\omega) = \frac{\omega}{2 - \omega^2}$
e) $\angle H(\omega) = \arctan \frac{2\omega}{2 - 2\omega}$

17. Ako vrijedi $\sum_{n=M}^N a^n = \frac{a^{N+1} - a^M}{(a-1)}$, $|a| \neq 1$ onda je spektar signala $x[n] = s[n+5] - s[n-6]$ jednak:

- a) $X(\Omega) = \frac{\sin 4\Omega}{\sin 0.5\Omega}$ b) $X(\Omega) = \frac{\sin 4.5\Omega}{\sin 0.5\Omega}$ c) $X(\Omega) = \frac{\sin 5\Omega}{\sin 0.5\Omega}$
d) $X(\Omega) = \frac{\sin 5.5\Omega}{\sin 0.5\Omega}$ e) $X(\Omega) = \frac{\sin 6\Omega}{\sin 0.5\Omega}$

18. Za diskretni sustav s prijenosnom funkcijom $H(z) = 1 + 2z^{-1} + 4z^{-2}$ odziv na jediničnu stepenicu je:

- a) $\{\dots 0, \underline{1}, 2, 4, 4, 4, 4, \dots\}$ b) $\{\dots 0, \underline{4}, 2, 1, 1, 1, 1, \dots\}$ c) $\{\dots 0, \underline{1}, 2, 2, 2, 2, 2, \dots\}$
d) $\{\dots 0, \underline{1}, 3, 7, 7, 7, 7, \dots\}$ e) $\{\dots 0, \underline{1}, 3, 3, 3, 3, 3, \dots\}$

19. Frekvencijska karakteristika sustava s impulsnim odzivom

$h[n] = 0.25\delta[n+1] + 0.5\delta[n] + 0.25\delta[n-1]$ je:

- a) $H(\Omega) = 1 + \sin \Omega$ b) $H(\Omega) = 0.5 + 0.5 \cos \Omega$ c) $H(\Omega) = \cos \Omega$
d) $H(\Omega) = 0.25 + 0.25 \cos \Omega$ e) $H(\Omega) = 0.25 \cos \Omega$

20. Za kontinuirani signal $x(t) = \cos(2\pi t) + 2 \cos(18\pi t)$, otipkan s frekvencijom $f_s = 10$ Hz., rekonstruirani signal $x_\gamma(t)$ je:

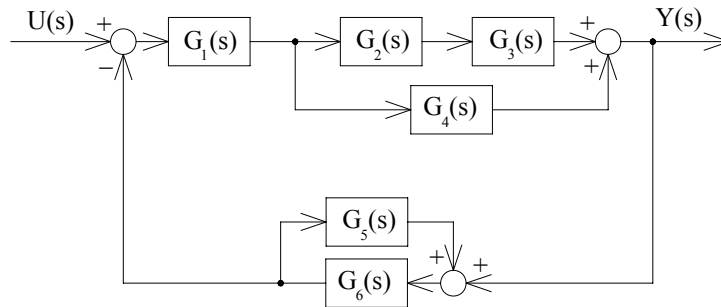
- a) $x_\gamma(t) = \cos(2\pi t) + 2 \cos(18\pi t)$ b) $x_\gamma(t) = \sin(2\pi t) + 2 \sin(18\pi t)$
c) $x_\gamma(t) = 3 \cos(2\pi t)$ d) $x_\gamma(t) = \cos(2\pi t) + 2 \sin(2\pi t)$
e) $x_\gamma(t) = \cos(2\pi t) + 2 \cos(20\pi t)$

21. Rješenje diferencijalne jednačine $\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = e^{-t}$, $y(0)=5$, dobiveno uz pomoć

Laplaceove transformacije, je:

- a) $y(t) = 2e^{-t} + 3e^{-2t}$ b) $y(t) = e^{-t} + 4e^{-2t}$ c) $y(t) = 5e^{-t}$
d) $y(t) = 4e^{-t} + e^{-2t}$ e) $y(t) = 5e^{-2t}$

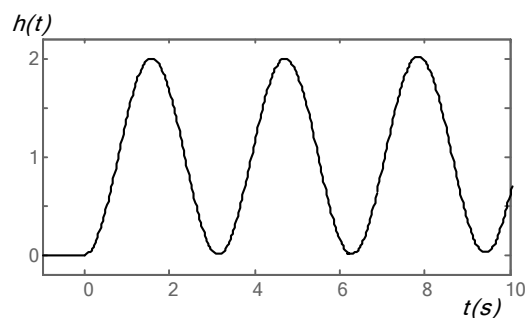
22. Ukupna prijenosna funkcija $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$ sustava prikazanog na slici,



dobivena primjenom pravila algebre blokova je:

- a) $G(s) = \frac{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] \cdot [1 + G_5(s) \cdot G_6(s)]}{1 + \{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] + G_5(s)\} \cdot G_6(s)}$
- b) $G(s) = \frac{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] \cdot [1 + G_5(s) \cdot G_6(s)]}{1 + \{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] - G_5(s)\} \cdot G_6(s)}$
- c) $G(s) = \frac{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] \cdot [1 - G_5(s) \cdot G_6(s)]}{1 + \{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] - G_5(s)\} \cdot G_6(s)}$
- d) $G(s) = \frac{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] \cdot [1 - G_5(s) \cdot G_6(s)]}{1 + \{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] + G_5(s)\} \cdot G_6(s)}$
- e) $G(s) = \frac{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] \cdot [1 + G_5(s) \cdot G_6(s)]}{1 - \{G_1(s) \cdot [G_2(s) \cdot G_3(s) + G_4(s)] + G_5(s)\} \cdot G_6(s)}$

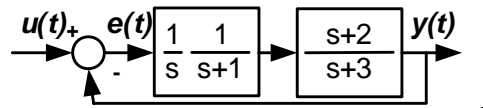
23. Za sustav čiji je odziv na jediničnu odskočnu funkciju prikazan slikom



polovi njegove prijenosne funkcije su:

- realni polovi na lijevoj s -poluravnini,
- realni polovi na desnoj s -poluravnini,
- konjugirano-kompleksni polovi na lijevoj s -poluravnini,
- konjugirano-kompleksni polovi na desnoj s -poluravnini,
- konjugirano-kompleksi polovi na y -osi s -poluravnine.

24. Za sustav prikazan slikom



pobuđen jediničnom odskočnom funkcijom $u(t)=S(t)$, regulacijsko odstupanje sustava u stacionarnom stanju, $e(\infty)$, je:

- a) 0 b) $\frac{2}{3}$ c) 1 d) $\frac{3}{2}$ e) ∞

25. U automatskoj regulaciji, istinito je:

- a) statička karakteristika zanemaruje vrijednosti utjecajnih veličina
- b) statička karakteristika određuje se umjeravanjem pazeći da se utjecajne veličine ne mijenja
- c) dinamička karakteristika pokazuje ovisnost izlaznog signala mjernog pretvornika o mjernoj veličini
- d) dinamička karakteristika može biti linearna, nelinearna i s histerezom
- e) dinamička karakteristika je jednaka statičkoj karakteristici za $t = \tau$, gdje je τ vremenska konstanta pretvornika.

26. Za određivanje stvarnih vrijednosti struja nesimetričnog trofaznog sustava, izraženih pomoću simetričnih komponenata, vrijedi:

- a) $I_R=I_d+I_i+I_0$; $I_S=aI_d+a^2I_i+I_0$; $I_T=a^2I_d+aI_i+I_0$
- b) $I_R=I_d=I_i=I_0$; $I_S=I_T=aI_d+a^2I_i+I_0$
- c) $I_R=I_d+I_i+I_0$; $I_S=I_T=aI_d+a^2I_i+I_0$
- d) $I_R=I_d=I_i=I_0$; $I_S=a^2I_d+aI_i+I_0$; $I_T=aI_d+a^2I_i+I_0$
- e) $I_R=I_d+I_i+I_0$; $I_S=a^2I_d+aI_i+I_0$; $I_T=aI_d+a^2I_i+I_0$

27. Za slučaj jednopolnog kratkog spoja faze R, na mjestu kvara vrijede strujno-naponske relacije:

- a) $V_R=0$; $I_S=I_T=0$; $I_d=I_i=I_0$; $V_d+V_i+V_0=0$
- b) $V_R=0$; $I_S=-I_T$; $I_d \neq I_i \neq I_0$; $V_d=V_i=V_0$
- c) $V_R=0$; $I_S=I_T=0$; $I_d=I_i=I_0$; $V_d=V_i=V_0$
- d) $V_R=0$; $I_S=I_T \neq 0$; $I_d=-I_i=I_0$; $V_d=V_i=V_0=0$
- e) $V_R=0$; $I_S=I_T=0$; $I_d \neq I_i \neq I_0$; $V_d=V_i=V_0$

28. Za slučaj trolejnog kratkog spoja, uz $k=1.4$; $x_d''=72.6 \Omega$; $U_n=110 \text{ kV}$ iznos udarne struje kratkog spoja je:

- a) 2.12 kA b) 1.73 kA c) 1.51 kA d) 2.44 kA e) 1.22 kA

29. Za tronamotni transformator za direktni i nulti sustav, uz YNyn0d5;

$U_{n1}/U_{n2}/U_{n3}=110/35/10 \text{ kV}$; $S_{n1}/S_{n2}/S_{n3}=40/20/10 \text{ MVA}$; $u_{k12}=12\%$; $u_{k13}=11\%$; $u_{k23}=9\%$ i zvjezdastima uzemljenih preko reaktancija 1Ω , nadomjesne reaktancije preračunate na 110 kV su:

- a) 1) 72.6Ω ; 75.6Ω ; 2) 133.1Ω ; 162.7Ω ; 3) 108.9Ω ; 108.9Ω
b) 1) 48.4Ω ; 51.4Ω ; 2) 24.2Ω ; 53.83Ω ; 3) 84.7Ω ; 84.7Ω
c) 1) 48.4Ω ; 51.4Ω ; 2) 24.2Ω ; 27.2Ω ; 3) 84.7Ω ; 84.7
d) 1) 32.27Ω ; 35.27Ω ; 2) 16.13Ω ; 45.76Ω ; 3) 56.47Ω ; 56.47Ω
e) 1) 32.27Ω ; 33.27Ω ; 2) 13.13Ω ; 26Ω ; 3) 56.47Ω ; 56.47Ω

30. Kod određivanja nadomjesnih reaktancija transformatora potrebno je:

- a) primar kratko spojiti i narinuti nazivni napon; mjeri se struja na sekundaru; omjer primarnog napona i sekundarne struje daje direktnu reaktanciju transformatora
b) sekundar kratko spojiti, na primar narinuti nazivni napon i mjeri se struja na sekundaru; omjer primarnog napona i sekundarne struje daje reaktanciju transformatora
c) sekundar kratko spojiti; na primar narinuti toliki napon da kroz njega teče nazivna struja; omjer napona i struje primara daje reaktanciju transformatora
d) sekundar kratko spojiti; na primar narinuti toliki napon da kroz sekundar poteče nazivna struja; omjer struje i napona sekundara daje reaktanciju transformatora
e) sekundar je otvoren; na primar narinuti nazivni napon; omjer napona i struje na primaru daje reaktanciju transformatora u direktnom sustavu

5.4. Točni odgovori

Strojarstvo:

1-c, 2-b, 3-e, 4-a, 5-b, 6-d, 7-d, 8-c, 9-c, 10-d, 11-a, 12-b, 13-d, 14-a, 15-c, 16-b, 17-d, 18-b, 19-c, 20-b, 21-b, 22-b, 23-c, 24-c, 25-a, 26-c, 27-d, 28-e, 29-a, 30-a.

Brodogradnja:

1-c, 2-b, 3-e, 4-a, 5-b, 6-d, 7-d, 8-c, 9-c, 10-d, 11-a, 12-b, 13-d, 14-a, 15-c, 16-b, 17-d, 18-b, 19-c, 20-b, 21-c, 22-b, 23-e, 24-b, 25-a, 26-c, 27-d, 28-e, 29-a, 30-b.

Elektrotehnika:

1-b, 2-b, 3-d, 4-e, 5-a, 6-b, 7-d, 8-d, 9-d, 10-e, 11-a, 12-b, 13-d, 14-c, 15-b, 16-a, 17-d, 18-d, 19-b, 20-c, 21-b, 22-c, 23-e, 24-a, 25-b, 26-e, 27-a, 28-b, 29-b, 30-c.