

Образовни профил: Електротехничар енергетике

Изборни предмет: ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА И МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ

1. Увод у метрологију
 2. Физичке величине
 3. SI систем, основне и изведене јединице
 4. Основни појмови, апсолутна и релативна грешка
 5. Врсте грешака: грубе, систематске, случајне
 6. Обрада и представљање резултата мерења
 7. Класификација еталона
 8. Реални отпорник
 9. Калемови и кондензатори
 10. Лабораторијски извори
 11. Принцип рада аналогних мерних инструмената
 12. Принцип рада инструмента са кретним калемом
 13. Амперметар и проширивање мерног опсега
 14. Волтметар и проширивање мерног опсега
 15. Одређивање струјне константе, одређивање напонске константе
 16. Мерење отпора редним омметром
 17. Мерење отпора UI методом
 18. Мерење наизменичних величина
 19. Универзални инструменти
 20. Логометар
 21. Флуksметар
 22. Принцип рада инструмената са покретним гвожђем
 23. Инструмент са пљоснатим и са округлим калемом
 24. Принцип рада електродинамичког инструмента
 25. Електродинамички ватметар
 26. Електродинамички логометар
 27. Инструменти са покретним магнетом
 28. Индукциони инструменти
 29. Електростатички инструменти
 30. Термички и вибрациони инструменти
 31. Региструјући инструменти
 32. Вибрациони фреквенцметар
 33. Конструкција и принцип рада моноф. индукционог бројила
 34. Трофазно индукционо бројило
 35. Индукционо бројило реактивне енергије
 36. Двотарифно бројило
 37. Максимално бројило
 38. Оверавање индукционог бројила
 39. Одређивање места квара мегаомметром
 40. Налажење места земљоспоја методом једног омметра
 41. Налажење места прекида методом једног омметра
 42. Налажење места кратког споја
 43. Метода рефлексције импилса
-
1. Мерни процес, мерни поступци.
 2. Директна и индиректна мерења.
 3. Одређивање систематске грешке код директних и индиректних мерења.
 4. Метролошке карактеристике дигиталних мерних средстава.
 5. Мерење отпорности уземљења амперметром и волтметром.
 6. Мерење отпорности уземљења Берендовом методом.
 7. Мерење врло великих отпорности и отпорности изолације.
 8. Осцилоскопи.
 9. Катодна цев.

10. Блок шема осцилоскопа.
11. Синхронизација.
12. Подешавање осцилоскопа.
13. Мерење напона, учестаности и фазне разлике осцилоскопом.
14. Генератори функција.
15. Дигитални фреквенцметри.
16. Мерење средњих и ниских учестаности.
17. Тачноист мерења.
18. Блок шема дигиталног мултиметра.
19. A/D конверзија методом двојне интеграције.
20. Основно мерно коло.
21. Претварач напона у ниски једносмерни напон.
22. Претварач струје у ниски једносмерни напон.
23. Претварач отпорности у ниски једносмерни напон.
24. Четворожично мерење отпорности. Келвинова клешта.
25. Дигитални RLC метар.
26. Дигитални ватметар.
27. Дигитални варметар.
28. Дигитални косинусфиметар.
29. Дигитална бројила електричне енергије.
30. Струјни мерни трансформатори.
31. Холов ефекат.
32. Струјна клешта за једносмерну и наизменичну струју.
33. Напонски трансформатори.
34. Капацитивни мерни трансформатори.
35. Методе мерења грешака струјних и напонских мерних трансформатора, компензовања.
36. Овера мерних трансформатора.
37. Струјне сонде за осцилоскопе.
38. Мерење активне снаге дигиталним ватметром у једнофазном и трофазном систему.
39. Мерење активне снаге дигиталним ватметром у трофазном тројичном и четворожичном систему, симетрично и несиметрично оптерећеном.
40. Полуиндиректно и индиректно мерење активне снаге помоћу дигиталног ватметра, струјног и напонског трансформатора.
41. Мерење реактивне снаге дигиталним варметром у трофазном тројичном и четворожичном систему, симетрично и несиметрично оптерећеном.
42. Полуиндиректно и индиректно мерење реактивне снаге помоћу дигиталног варметра, струјног и напонског трансформатора.
43. Полуиндиректно и индиректно мерење реактивне снаге помоћу дигиталног варметра, струјног и напонског трансформатора.
44. Мерење фактора снаге.
45. Мерење активне електричне енергије дигиталним бројилом.
46. Повезивање, управљање, тарифирање и даљинско читавање.
47. Директна дигитална мерна група, повезивање, управљање, тарифирање и даљинско читавање.
48. Нисконапонска мерна група, повезивање, управљање, тарифирање и даљинско читавање.
49. Високонапонска мерна група, повезивање, управљање, тарифирање и даљинско читавање.
50. Мерење неелектричних величина електричним путем.
51. Параметарски, генераторски мерни претварачи.
52. Електронско мерење брзине обртања.
53. Мерење температуре.

Предметни наставник:
Бокић Ђуро, Бујак Јован, Јањанин Мартина

Изборни предмет: ЕЛЕКТРОНИКА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦИ

1. Проводност чистог полупроводника
2. Полупроводници П и Н типа
3. ПН спој и поларизација ПН споја
4. Диода
5. Стабилизаторске (Ценерове) диоде
6. Биполарни транзистори
7. Карактеристике биполарног транзистора
8. Појачавач са заједничким емитором
9. ФЕТ транзистори
10. Карактеристике ФЕТ транзистора
11. Појачавач са ФЕТ-ом
12. Еквивалентна шема транзистора за наизменични режим рада
13. Оптиелектроника-фотодиоде, фотоотпорници, фототранзистори, ЛЕД диоде
14. Прелазни процеси у РЛ колу
15. Прелазни процеси у РЦ колу
16. Пасивна кола за интегралчење и диференцирање
17. Операциони појачавач, карактеристике и еквивалентно коло
18. Примена операционог појачавача- инвертујући и неинвертујући операциони појачавач
19. Основна логичка кола
20. Аритматичка кола и операције
21. Флип-флопови (RS, JK, T, D)
22. Снажне диоде
23. Снажни биполарни транзистори
24. Дарлингтонов спој, извођење еквивалентног струјног појачања у једносмерном режиму рада
25. Снажни МОСФЕТ
26. ИГБТ транзистори
27. Тиристор, статичка карактеристика тиристора
28. Начин укључења и искључења тиристора
29. Тријак, статичка карактеристика, понашање у колу наизменичне струје
30. ГТО тиристор
31. Једнофазни диодни полуталасни исправљач
32. Једнофазни тиристорски полуталасни исправљач
33. Једнофазни диодни исправљач са средњом тачком
34. Једнофазни тиристорски исправљач са средњом тачком
35. Једнофазни диодни исправљач у мосном споју
36. Једнофазни тиристорски исправљач у мосном споју
37. Трофазни диодни исправљач са средњом тачком
38. Трофазни торосторски исправљач са средњом тачком
39. Трофазни диодни исправљач у моном споју
40. Трофазни тиристорски исправљач у мосном споју
41. Инвертори вођени мрежом
42. Струјни инвертори
43. Напонски једнофазни транзисторски инвертори у Н мосту са омским и омско-индуктивним потерећењем
44. Трофазни напонски транзисторски инвертор
45. Наизменични претварач са једностраном фазном регулацијом
46. Наизменични претварач са двостраном фазном регулацијом.
47. Транзисторски чопер спуштач напона

Предметни наставник:
Саша Скоко

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ И ОСВЕТЉЕЊА

1. Кућни прикључак и разводни ормари
2. Моторстартери за упуштање асинхроних мотора помоћу споја звезда-троугао
3. Помоћни извори електричне енергије дизел-електрични агрегати
4. Акумулаторски извори
5. Сабирнице за изједначавање потенцијала
6. Механички заштитни уређаји
7. Утицај електричне струје на човека
8. Заштита од директног додира делова под напоном
9. Заштита аутоматским искључењем напајања - ТН систем
10. Заштита аутоматским искључењем напајања - ТТ систем
11. Заштита аутоматским искључењем напајања - ИТ систем
12. Заштита малим радним напоном
13. Заштита аутоматским искључивањем, уређајима који делују на диференцијалну струју
14. Заштита употребом уређаја класе II или одговарајућом изолацијом
15. Заштита галванским одвајањем
16. Ел. инсталације по објектима-табеларни преглед инсталација
17. Командна сала
18. Апарати за командовање и сигнализацију
19. Формирање сигнала у командној сали, апарати за даљинско мерење
20. Појам експлозивних смеша, разврставање запаљивих гасова и пара
21. Експлозиона заштита ел. уређаја, означавање експлозионо заштитних уређаја
22. Особине светлости
23. Фотометрија
24. Фотометријска мерења
25. Ел. извори светлости- сијалице са металним ужареним влакном
26. Сијалице испуњене металним парама
27. Флуоресцентне сијалице
28. Светлеће цеви, принцип рада и примена
29. Светилке - намена
30. Врсте светилки
31. Начини осветљења и услови за правилно и добро осветљење
32. Потребна вредност осветљаја
33. Равномерност осветљења и засењивање
34. Боја светлости и сенке ж
35. Прорачун осветљења затворених просторија
36. Осветљење отворених простора
37. Падови напона у електричним инсталацијама
38. Начини одређивања падова напона у ел. инсталацијама
39. Увод у пројектовање
40. Распоред елемената ел. инсталација према датој грађевинској основи
41. Усвајање појединих елемената на основу прорачуна или табела
42. Израда једнополних и трополних шема деловања
43. Одређивање пресека проводника
44. Прорачун отпора распростирања разних врста уземљивача
45. Прорачун компензације реактивне снаге
46. Прорачун снаге дизел електричног агрегата
47. Прорачун снаге уређаја на АКУ батерије за нужно осветљење
48. Текстуална документација пројекта
49. Заштитне мере против пожара и од опасног напона додира

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ МРЕЖЕ

1. Избор пресека проводника надземних и кабловских водова према струјном оптерећењу уз примену табеле
2. Губици снаге и степен искориш
3. Несиметрично оптерећење трофазног вода ћења
4. Рачунска капацитивност и одводност вода. Корона
5. Електрични прорачун водова који нису чисто омског карактера
6. Напонски дијаграми
7. Електрични прорачун по еквивалентној „П“ шеми (фазорски дијаграм
8. Фарадејев ефекат
9. Трансформатор као елемент електроенергетског система
10. Појам природне снаге вода. Појам стабилности система
11. Одређивање угиба на равном терену
12. Одређивање угиба на косом терену
13. Додатно оптерећење услед снега, леда, иња и ветра
14. Критични распон
15. Критична температура
16. Монтажне криве и табеле
17. Избор трасе надземних водова
18. Одређивање потребног броја трансформаторских станица
19. Одређивање димензије главе стуба и избор потребне висине стуба
20. Полагање каблова ниског напона
21. Извођење – постављање стубова надземне мреже
22. Изолатори у пеносном воду
23. Монтажа стубног трансформатора
24. Стандардни пресеци високонапонских водова
25. Заштита од атмосферског пражњења надземних водова
26. Стубови

Предметни наставник
Бранка Васић

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет: ЕЛЕКТРИЧНА ПОСТРОЈЕЊА

1. Пренос електричне енергије од електране до потрошача.
2. Термоелектране.
3. Котловска постројења.
4. Парне турбине.
5. Хидроелектране.
6. Водне турбине.
7. Нуклеарне електране.
8. Електрични уређаји у електранама.
9. Постројења на отвореном.
10. Постројења за унутрашњу монтажу.
11. Оклопљена постројења изолована гасом SF₆.
12. Сабирнице.
13. Потпорни и провони изолатори.
14. Растављачи.
15. Прекидачи снаге.
16. Високонапонски осигурачи.
17. Уређаји за управљање потрошњом електричне енергије – МТК.
18. Струјни мерни трансформатори.
19. Напонски мерни трансформатори.
20. Кондензаторске батерије.
21. Одводници пренапона.
22. Трансформатори снаге у постројењима.
23. Групе спрезања и паралелан рад трансформатора.
24. Употреба једносмерне струје у индустрији и саобраћају.
25. Усмераче.
26. Општи принципи управљања – разводне табле и командни пулткови.
27. Ручно и електрично командовање.
28. Покретање расклопних апарата.
29. Сигнализација и повратно јављање.
30. Аутоматско поновно укључење.
31. Критеријуми за избор елемената постројења.
32. Стандардни напони електричних мрежа.
33. Најмањи дозвољени размаци делова под напоном у постројењима на отвореном и у затвореном простору, у оклопљеним и оклопљеним гасом пуњених постројења.
34. Пренапони комутационог и атмосферског порекла.
35. Средства за заштиту од пренапона.
36. Врсте кратких спојева и узроци њиховог настајања.
37. Штетне последице од кратких спојева, ударне струје, струје искључења и трајне струје.
38. Избор елемената постројења на страни високог и ниског напона с обзиром на струје кратких спојева.
39. Врсте земљоспојева и и узроци њиховог настајања.
40. Заштита од земљоспоја у мрежи са изолованом неутралном тачком, компензованој мрежи, мрежи уземљеној преко мале импедансе и директно уземљеној мрежи.
41. Радно (погонско) уземљење.
42. Заштитно уземљење.
43. Уређаји за уземљење: уземљивачи и водови за уземљење.
44. Напон додира и напон корака.
45. Прорачун уземљивача и мерење отпора уземљења.
46. Врсте кварова и ненормалних режима рада.
47. Основни захтеви који се постављају пред релејну заштиту.
48. Подела релеја према: принципу деловања, врсти контролисане величине, начину прикључка, објекту штићења и начину релејног окидања.

49. Релејна заштита синхроних генератора.
50. Релејна заштита енергетских трансформатора.
51. Релејна заштита сабирница.
52. Релејна заштита електричних мрежа.
53. Дневни и годишњи дијаграм оптерећења, њихова конструкција, анализа и примена.
54. Врсте тарифа. Производни трошкови за 1 kWh.
55. Компензација реактивне енергије. Шеме спајања кондензатора.
56. Диспечерске службе и центри.
57. Даљинско мерење. Даљинско управљање и сигнализација.

Предметни наставник
Гашпаровић Звонко

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет: ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ

1. Сврха енергетских трансформатора
2. Магнетно коло трансформатора
3. Трансформаторски суд и прибор
4. Принцип рада ТР
5. Индукциони напон у навојку и навоју ТР.
6. Струја П.Х. трансформатора
7. Еквивалентна спрега ТР
8. Режим рада трансформатора при П.Х.
9. Режим рада при К.С.
10. Дијаграм спрезања трофазних ТР
11. Паралелни рад ТР
12. Склоп и врсте АМ
13. Принцип рада АМ
14. Трансформаторско понашање АМ
15. Клизање. Учестаност у ротору
16. Губици снаге у АМ
17. Механичка к-ка асинхроне машина
18. Стабилност рада АМ
19. Пуштање у рад асинхроног мотора
20. Мењање брзине обртања АМ
21. Једнофазни АМ
22. Склоп и основни делови МЈСС.
23. Намот индукта МЈСС
24. Принцип рада МЈСС
25. Израз индукованог напона и момента МЈСС
26. Магнетна реакција индукта МЈСС
27. Средство за сузбијање магнетне реакције индукта МЈСС
28. Комутација МЈСС
29. Врсте МЈСС према начину побуђивања
30. Карактеристике генератора ЈСС
31. Карактеристике мотора ЈСС
32. Пуштање у рад МЈСС
33. Регулација брзине мотора ЈСС
34. Склоп и основни делови СМ
35. Принцип рада СМ
36. Векторски дијаграм напона статора СМ
37. Карактеристике СМ
38. Паралелни рад СМ
39. Синхрони мотор
40. Мордејеве криве
41. Примена СМ за поправак \cos

Предметни наставник:
Обрехт Петар
Родић Предраг

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет: ОСНОВЕ АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА

1. Када је настала и када се нарочито развила аутоматика?
2. Која је човекова улога у аутоматизици?
3. Објасни разлику између фиксне, програмабилне и флексибилне аутоматизације?
4. Наведи дефиницију управљања и објасни појам објекта управљања?
5. Објасни шта значе скраћенице САУ и САР и објасни разлике?
6. Нацртај блок шему САУ и објасни функцију свих елемената.
7. Статичка карактеристика (дефиниција, подела, примери)?
8. Динамичка карактеристика (дефиниција, подела)?
9. Објасни разлику између аналогног и дигиталног управљања?
10. Објасни шта се подразумева под технолошким процесом?
11. Опиши принцип рада корачног мотора.
12. Дефиниција и подела мерних претварача.
13. Наброј и објасни карактеристике МП.
14. Објасни принцип рада капацитивног и индуктивног сензора близине.
15. Објасни принцип рада тахогенератора.
16. Објасни принцип рада мерних трака. (статичка карактеристика, отпорност мерних трака, предности и недостаци, област примене).
17. Објасни принцип рада сонде Pt_{100} и НТЦ термистора.
18. Објасни принцип рада термопара.
19. Објасни принцип рада електромагнетног МП протока.
20. Објасни принцип рада ултразвучног МП протока.
21. Наведи добре и лоше особине ваздуха под притиском.
22. Како се производи ваздух под притиском? (компресори)
23. Како се ваздух пречишћава? (статичко и динамичко пречишћавање)
24. Шта значи скраћеница ПЛЦ?
25. Наброј основне модуле ПЛЦ-а.
26. Опиши функције улазног и излазног модула.
27. Опиши функције процесорског модула.
28. Како по класама делимо ПЛЦ, опиши сваку од њих?
29. Опиши скен циклус.
30. Како је меморија ПЛЦ-а организована?
31. Наведи карактеристике рада ПЛЦ-а у реалном времену.
32. Улазни и излазни модули (подела, повезивање и адресе)?
33. Опиши рад модула за визуелну контролу.
34. Које су могућности и где се користи ЗЕН ПЛЦ?
35. Како ради бројач и тајмер у ЗЕН-у?
36. Опиши SCADA у пракси?
37. Шта карактерише индустријске мреже?

Предметни наставник:
Наташа Малешев

Образовни профил: Електротехничар енергетике
Изборни предмет:МАТЕМАТИКА

1. Операције са алгебарским изразима
2. Линеарне и квадратне једначине и неједначине
3. Комплексни бројеви
4. Експоненцијалне и логаритамске једначине и неједначине
5. Тригонометрија
6. Векторски рачун
7. Аналитичка геометрија у равни
8. Планиметрија
9. Стереометрија
10. Низови
11. Математичка индукција
12. Комбинаторика и биномна формула
13. Пропорционалност
14. Реалне функције
15. Интеграли

ЛИТЕРАТУРА

„Математика 1“, Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Круг , Београд
„Математика 2“, Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Круг , Београд
„Математика 3“, Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Круг , Београд
„Математика 4“, Живорад Ивановић, Срђан Огњановић, Круг , Београд
„Припрема за пријемни испит из математике,,
Зорица Узелац, Невенка Аџић, Раде Дорословачки

Питања из математике за матурски испит

1. Операције са алгебарским изразима
2. Линеарна једначина
3. Линеарна неједначина
4. Квадратна једначина
5. Квадратна неједначина
6. Дискриминанта
7. Вијетова правила
8. Ирационална једначина и неједначина
9. Комплексан број и операције са комплексним бројевима
10. Тригонометријски облик комплексног броја
11. Експоненцијална једначина
12. Експоненцијална неједначина
13. Логаритамска једначина
14. Логаритамска неједначина
15. Тригонометријске функције и особине
16. Тригонометријске једначине
17. Тригонометријске неједначине
18. Вектори и особине
19. Скаларни производ вектора
20. Векторски производ вектора
21. Мешовити производ вектора
22. Једначина праве и особине
23. Једначина кружнице и особине
24. Једначина елипсе и особине
25. Једначина хиперболе и особине
26. Једначина параболе и особине
27. Планиметрија
28. Призма
29. Пирамида, зарубљена пирамида
30. Обртна тела
31. Аритметички низ
32. Геометријски низ
33. Математичка индукција
34. Комбинаторика
35. Биномна формула
36. Пропорције и процентни рачун
37. Реалне функције и особине
38. Примена извода
39. Интеграл
40. Примена интеграла

📖 ОПЕРАЦИЈЕ СА АЛГЕБАРСКИМ ИЗРАЗИМА

1. Упростити изразе :

а) $\left(a + \frac{ab}{a-b}\right) \left(\frac{ab}{a+b} - a\right) : \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}, a \neq \pm b$ б) $\frac{a^2-b^2}{a-b} - \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}, a \neq \pm b$

ц) $\left(\frac{1}{a+b} - \frac{a}{a^2+2ab+b^2}\right) : \left(\frac{1}{a+b} - \frac{a}{a^2-b^2}\right), a \neq \pm b$ д) $\frac{a^2-ab+b^2}{a^2-b^2} \left(\frac{a-b}{a+b} - \frac{a^3-b^3}{a^3+b^3}\right), a \neq \pm b$

е) $\left(\frac{4(a+b)^2}{ab} - 16\right) \frac{(a+b)^2-ab}{ab} : \frac{a^3-b^3}{ab}, a \neq 0, b \neq 0, a \neq b$

ф) $\frac{1}{\frac{a}{a-2b} - \frac{2b}{a+2b}} - \frac{a^2+4b^2}{a^2-4b^2}, a \neq \pm 2b$ г) $\frac{36a-108}{10a^3-270} : \left(\frac{a+3}{a-3} + \frac{a-3}{a+3} - 2\right), a \neq \pm 3$

2. Доказати да је за $a > 0, b > 0, a \neq b$ $\left(\frac{\frac{3}{a^2+b^2}}{\frac{1}{a^2+b^2}} - \sqrt{ab}\right) : \left(\frac{\sqrt{a+b}}{a-b}\right)^{-2} = 1$

3. Упростити израз $\frac{\sqrt{a^2-2ab+b^2}}{\sqrt{a^2+2ab+b^2}} + \frac{2a}{a+b}$ за а) $0 < b < a$ б) $0 < a < b$

4. Доказати да је за $m > n > 0$, $\left(\frac{m+\sqrt{m^2-n^2}}{m-\sqrt{m^2-n^2}} - \frac{m-\sqrt{m^2-n^2}}{m+\sqrt{m^2-n^2}}\right) \frac{n^2}{4m\sqrt{m^2-n^2}} = 1$.

5. Доказати да је за $a > 0, b > 0$, $a \left(\frac{\sqrt{a+b}}{2b\sqrt{a}}\right)^{-1} + b \left(\frac{\sqrt{a+b}}{2a\sqrt{b}}\right)^{-1} = 2ab$

6. Израчунати $3 \left(\frac{2}{5+\sqrt{10}} - \frac{7}{\sqrt{10}} + \frac{5}{\sqrt{10}-2}\right)$

7. Доказати да је $\sqrt[3]{2} + \frac{1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4}} - \sqrt[3]{3} = 0$.

8. Израчунати $\sqrt{(2-\sqrt{5})^2} + \sqrt{(2+\sqrt{3})^2}$.

📖 ЛИНЕАРНЕ И КВАДРАТНЕ ЈЕДНАЧИНЕ И НЕЈЕДНАЧИНЕ

9. Решити једначину: $|2x - 1| + |x| = 5$.

10. Решити неједначину: $|x + 2| < 2x - 1$.

11. Решити неједначину: $|2x - 5| \leq |x + 4|$.

12. За које m ће израз $mx^2 - 2mx + m - 3$ бити негативан за свако $x \in R$?

13. Одредити параметар m тако да решења једначине $mx^2 + 2(m-6)x + m - 3 = 0, m \in R$, има једно (двоструко) реално решење и одредити његов знак не решавајући једначину.

14. Одредити параметар k у једначини $2x^2 - 3x + k - 1 = 0$ тако да решења једначине буду позитивна.

15. За које вредности параметра $m \in R$, је збир корена једначине $x^2 + (2+m-m^2)x + m^2 = 0$ једнак 0?

16. Одредити параметар m тако да један корен једначине $2x^2 + 4x + m - 1 = 0, m \in R$, буде два пута већи од другог.

17. Одредити параметар m тако да решења једначине $x^2 - 2x + m - 3 = 0, m \in R$, задовољавају услов $x_1^2 + x_2^2 = 2$.

18. Израчунати $\frac{1}{x_1^3} + \frac{1}{x_2^3}$ где су x_1, x_2 корени једначине $2x^2 - 3ax - 2 = 0, a \in R$.

19. Решити једначину: $2x^2 + |x - 1| = 2$.

20. Решити неједначину: $|x^2 - 9| + x^2 - 4 = 5$.

21. Решити неједначину: $|x^2 - 2x - 3| < 3x - 3$.

22. Решити неједначину $\frac{-x^2+2x-16}{x-6} \geq 3$

23. Решити једначину $\sqrt{x-1} + \sqrt{2-x} = 1$.

24. Решити једначину: $\sqrt{x-2} + |x-2| = 4$.

КОМПЛЕКСНИ БРОЈЕВИ

25. Наћи комплексан број z који задовољава услов $Re\left(\frac{(1+i)z+2-2i}{3+2i}\right) = Im\left(\frac{(1+i)z+2-2i}{3+2i}\right) = 1$,

26. Израчунати $\sqrt{3+4i}$.

27. Одредити комплексан број z за који је $|z-i| = Imz$ и $Re z = Imz$.

28. Користећи тригонометријски и експоненцијални облик, одредити производ и количник комплексних бројева $z_1 = 1 + \sqrt{3}i$ и $z_2 = 1 + i$.

29. Израчунати $(1+i)^{97}$.

30. Дати су комплексни бројеви $z_1 = 1-i$ и $z_2 = \sqrt{3}+i$, $z_3 = 1+\sqrt{3}i$. Израчунати $\frac{z_1^{10}}{z_2^9} z_3^5$

31. Наћи сва решења једначине $z^6 + 1 = 0$.

ЕКСПОНЕНЦИЈАЛНЕ И ЛОГАРИТАМСКЕ ЈЕДНАЧИНЕ И НЕЈЕДНАЧИНЕ

32. Решити једначине:

а) $3^x - 23^{x-1} = \frac{1}{9}$ б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-20x+61.5} = \frac{8}{\sqrt{2}}$ в)

$3^{\sqrt{x}} + 2 \cdot 3^{\sqrt{x}-1} = 15$ г) $\frac{1}{8} 4^{2x-3} = \left(\frac{\sqrt{2}}{8}\right)^{-x}$

33. Решити системе једначина : $\begin{cases} 3^x - 3 \cdot 2^y = 11 \\ 4 \cdot 3^x + 2^y = 8 \end{cases}$

34. Решити једначине:

а) $16^x - 3 \cdot 4^x + 2 = 0$ б) $5^{2x-3} = 3 + 2 \cdot 5^{x-2}$ в) $4^{\sqrt{x-2}} + 16 = 10 \cdot 2^{\sqrt{x-2}}$, $x \geq 2$

35. Решити једначине:

а) $20^x - 6 \cdot 5^x + 10^x = 0$ б) $7 \cdot 9^x - 10 \cdot 21^x + 3 \cdot 49^x = 0$ в) $4^{\sqrt{x-2}} + 16 = 10 \cdot 2^{\sqrt{x-2}}$, $x \geq 2$

36. Решити неједначине: а) $2^{3-6x} > 1$ б) $(0.1)^{4x^2-2x-2} \leq (0.1)^{2x-3}$ в) $\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{6-5x}{2+5x}} \leq \frac{25}{4}$, $x \neq \frac{2}{5}$

37. Решити једначине:

а) $\log_{x-2}(2x-1) = 2$

б) $\log_7(\log_5(\log_2 x)) = 0$, $x > 0$

в) $\log_6(x+1) + \log_6(2x+1) = 1$

г) $\log_5^2 x = 3 + \log_6 x^2$, $x > 0$

38. Решити једначине:

а) $\log_{x^3} 8 - \log_{\frac{1}{x^2}} 2 = 3$, $x > 0$, $x \neq 1$ б)

$\log_{x^2} 81 - 3 \log_{27} x = 1$, $x > 0$, $x \neq 1$

в) $\log_2 \sqrt[3]{x} - \log_4 x^3 + 2 \log_8 x = \frac{3}{2}$, $x > 0$ г)

$\frac{1}{6} \log_2(x-2) - \frac{1}{3} = \log_{\frac{1}{8}} \sqrt{3x-5}$

39. Решити неједначине:

а) $\log_5(3x-1) < 1$ б) $\log_{\frac{1}{5}}(5x-1) > 0$ в) $\log_{\frac{1}{2}}(x^2-5x+6) > 1$,

г) $\log_3 \frac{1+2x}{1+x} < 1$

40. Решити системе једначина : $\log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 2$
 $\log_{27}(x + y) = \frac{2}{3}x > 0, y > 0$

📖 ТРИГОНОМЕТРИЈА

41. Ако је $ctg\alpha = 0,75, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, одредити вредности за $\sin\alpha, \cos\alpha, tg\alpha$ и $tg\left(\frac{15\pi}{2} - \alpha\right)$
42. Решити једначину $\sin 5x - \sqrt{3}\cos 5x = \sqrt{3}$.
43. Решити једначину $1 + \sin 2x = (\sin 2x - \cos 2x)^2$.
44. Решити једначину $tgx \left(tgx + \frac{1}{\cos x}\right) = 1$.
45. Ако је $\alpha + \beta = 60^\circ$ и $\cos\alpha = \frac{11}{13}, \alpha > 0^\circ, \beta > 0^\circ$, одредити $\sin 2\beta$.
46. Решити једначину $\sin 3x = 4\sin x \cos 2x$.
47. Решити једначину $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 5x\right) + \sin x = 2\cos 3x$.
48. Решити тригонометријске неједначине у скупу R : а) $\sin x + \sqrt{3}\cos x > 0$
 б) $2\cos^2 x + 5\cos x + 2 \geq 0$
49. Решити неједначину $\log_2\left(\sin \frac{x}{2}\right) < 1$ на интервалу $(0, 2\pi]$.

📖 ВЕКТОРСКИ РАЧУН

50. Ако су M и N средине страница BC и AD четвороугла $ABCD$ онда је $2\overline{MN} = \overline{CD} + \overline{BA}$
51. Нека је M произвољна тачка а T тежиште троугла. Доказати :

$$\overline{MT} = \frac{1}{3}(\overline{MA} + \overline{MB} + \overline{MC})$$

$$\overline{TA} + \overline{TB} + \overline{TC} = \vec{0}$$

а)

б)

52. Пресек дијагонала ромба $ABCD$ је S . Изразити $2\overline{AB} - \frac{1}{4}\overline{AD}$ преко вектора $\vec{u} = \overline{BD}$ и $\vec{v} = \overline{SC}$.
53. Дат је правилан шестоугао $ABCDEF$. Ако је $\vec{a} = \overline{AB}$ и $\vec{b} = \overline{BC}$ изразити преко ових вектора векторе $\overline{CD}, \overline{AE}, \overline{FB}, \overline{OA}$ и $3\overline{OB} - \frac{1}{2}\overline{CE}$, где је O центар описане кружнице око шестоугла.
54. Пресек дијагонала паралелограма $ABCD$ је M . Помоћу вектора $\vec{a} = \overline{BM}$ и $\vec{b} = \overline{MC}$, изразити $\frac{1}{4}\overline{DA} - 2\overline{CD}$.
55. Одредити параметар p тако да вектори $\vec{a} = 2i - pj + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2pi + 4j - 2\vec{k}$ буду ортогонални.
56. Одредити дужине дијагонала, угао између њих и површину паралелограма који образују вектори $\vec{a} = (1, 1, 0), \vec{b} = (1, 2, 2)$.
57. Испитати да ли су вектори $\vec{a} = 6i + j + \vec{k}$, $\vec{b} = 3j - \vec{k}$ и $\vec{c} = 2i + 3j + 5\vec{k}$ компланарни и одредити $\lambda \in R$ тако да вектори $\vec{a} + \lambda\vec{b}$ и \vec{c} буду ортогонални
58. Одредити јединични вектор нормалан на векторе \overline{AB} и \overline{BC} где је $A(1, 0, 1), B(2, -1, 0), C(-1, 1, 0)$
59. Ако су тачке $A(1, 0, 1), B(3, 1, 1), C(4, 2, 3)$ три темена паралелограма који представља основу пирамиде са врхом у тачки $E(2, 2, 6)$. Одредити четврто теме основе и висину пирамиде.

АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА У РАВНИ

60. Тачке $A(-3,1)$, $B(1,1)$ и $C(-2,3)$ одређују троугао. Написати једначине правих на којима леже висина и тежишна линија из темена C . Одредити подножје висине из темена C .
61. Написати једначину кружнице чији центар је у $O_1(6,4)$ и која додирује праву $p: 4x + 12y + 144 = 0$.
62. У једначини праве $x + y + \lambda = 0$ одредити λ тако да права буде тангента криве $2x^2 + 3y^2 = 30$. О којој кривој је реч ?
63. Дата је крива $x^2 - 4y^2 = 4$. О којој кривој је реч ? Одредити једначине тангенсти које пролазе кроз тачку $T(1,0)$ као и тачке додира. Под којим углом се види крива из тачке T ?
64. Одредити површину троугла ограниченог x -осом, тангентом и нормалом параболе $y^2 = 16x$ у тачки параболе $M(x_0, 4)$.

ПЛАНИМЕТРИЈА

65. У троуглу ABC је $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$ и $a = 2\sqrt{3}$. Израчунати :
а) страницу b б) угао γ в) страницу c
66. Катета правоуглог троугла ABC су a и b . Симетрала правоуглог угла сече хипотенузу у тачки S . Одредити : а) дужину симетрале CS б) дужину одсечка AS и BS
67. Површина правилног шестоугла је $P = 6\sqrt{3}$. У њега је уписан круг полупречника r . Израчунати :
а) обим и површину уписаног круга
б) површину једнакокраког, правоуглог троугла уписаног у посматрани круг
68. Површина ромба је 80 , а однос дијагонала $d_1:d_2 = 5:4$. Израчунати : а) страницу ромба б) висину ромба
69. У квадрат површине $P=16$ уписан је правоугаоник тако да његова темена деле странице квадрата у односу $1:3$. Израчунати површину правоугаоника.
70. Основица трапеза је $a = 6$ а један крак $c = 62$. Угао између основице и овог крака је $\alpha = 60^\circ$. Угао између друге основице и другог крака је $\gamma = 135^\circ$. Израчунати површину трапеза.

📖 СТЕРЕОМЕТРИЈА

71. У сферу полупречника R , уписана је коцка. Израчунати површину коцке.
72. Основе праве призме је једнакостраничан троугао око кога је описан круг полупречника $r = 2$ тј. посматрамо правилну, тространу призму око чије основе је описан круг полупречника $r = 2$.
- а) Израчунати површину основе призме
б) Израчунати површину призме ако је њена запремина једнака запремини коцке странице $a_1 = 2$.
73. Основна ивица правилне, шестостране призме је полупречника $a = 3$, а дијагонала бочне стране је полупречника $d = 6$.
- а) Израчунати површину и запремину призме
б) Израчунати површину и запремину ваљка описаног око призме.
74. Основа праве призме је једнакокраки трапез са основицама $a = 21$ и $b = 11$ и краком $c = 13$. Површина дијагоналног пресека је $P_d = 180$. Израчунати:
- а) површину и запремину призме
б) површину пресека који пролази кроз дужу основицу a доње основе и краћу основицу b горње основе
75. Ако се полупречник сфере повећа за 1, њена површина се повећа за 8π . За колико се повећа њена запремина?
76. Дат је једнакостранични троугао странице a . Одредити површину и запремину тела које се добија ротацијом датог троугла око: а) висине троугла б) једне странице троугла.
77. Основна ивица праве, правилне тростране пирамиде је $a = 10$, а угао који бочна страна заклапа са основом је $\alpha = 30^\circ$. Израчунати: а) површину и запремину пирамиде б) дужину бочне ивице.
78. Висина праве купе подељена ју у односу 1:2:3 рачунајући од врха, равнима које су паралелне равни основе. Одредити одно запремине средњег дела и запремине полазне купе.
79. Израчунати површину омотача праве, зарубљене купе, ако њена изводница заклапа угао од 30° са равни основе а површина оног пресека је 5.
80. Дата је права, правилна, тространа, зарубљена пирамиде са основицама $a = 9$ и $b = 3$ и бочном ивицом $= 5$. Израчуанати; а) површину и запремину пирамиде б) површину и запремину зарубљене купе описане око пирамиде.

📖 НИЗОВИ (ПРОГРЕСИЈЕ)

81. Наћи први члан a_1 и диференцију d аритметичког низа ако је $a_2 + a_5 = 10$ и $a_3 = 10$ и $a_2 + a_9 = 17$.
82. Наћи аритметички низ ако је збир првих n чланова $S_n = 7n^2 + 5n$.
83. Код растућег аритметичког низа збир прва три члана је 27, а збир њихових квадрата је 275. Одредити: а) први члан a_1 и диференцију d б) збир свих чланова са двоцифреним индексом.
84. Збир прва четири члана растућег геометријског низа је 30, а збир следећа четири члана је 480. Израчунати:
- а) први члан b_1 и количник q б) збир првих дванаест чланова низа.
85. Збир прва три члана растућег геометријског низа је 13 а њихов производ је 27. Израчунати:
- а) први члан b_1 и количник q б) збир првих пет чланова низа.
86. Збир свих чланова геометријског низа је 32, а разлика првог и другог члана је једнака 8. Одредити који члан низа је једнак 1.

МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА

87. Доказати да је $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ за свако $n \in \mathbb{N}$.

88. Доказати да је $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$ за свако $n \in \mathbb{N}$.

89. Доказати да је $n^3 + 3n^2 + 5n + 3$ дељиво са 3 за свако $n \in \mathbb{N}$.

90. Доказати да је број $6^{2n} + 3^{n+2} + 3^n$ дељив са 11 за свако $n \in \mathbb{N}$.


91. Доказати да је израз $4^n + 15n - 1$ дељив са 9 за свако $n \in \mathbb{N}$.

КОМБИНАТОРИКА, БИНОМНА ФОРМУЛА

92. На колико различитих начина се 10 књига од којих су 3 међусобно исте а преостале међусобно различите, могу распоредити на полицу ?
93. На колико различитих начина се могу поређати у ред 4 столице и 3 фотеље тако да никада нису две столице једна до друге ако су:
- а)
- све столице и све фотеље исте
- б)
- све столице различите а фотеље исте
- в)
- све столице исте а фотеље различите
- г)
- све столице и све фотеље различите ?
94. Правоугаона мрежа састоји се из 10 вертикалних и 7 хоризонталних линија. Колико има различитих путева од левог доњег темена А до горњег десног темена В ако се стално удаљавамо од темена А и крећемо се по линијама мреже ?
95. Нови и стари пут од Новог Сада до Београда спојени су са 6 попречних путева који се међусобно не пресецају. На колико различитих начина се може стићи од Новог Сада до Београда тако да се ниједан део пута не прелази два пута ?
96. Решити једначину у скупу природних бројева $:\binom{2x}{x+1} = \frac{2}{3}\binom{2x+1}{x-1}$
97. Ако је у развоју бинома $(1+x)^n$ трећи члан једнак $10x^2$ одредити n .
98. Наћи члан који не садржи x у развоју бинома $\left(\frac{1}{x} + \sqrt{x}\right)^6$.
99. У развоју бинома $\left(\frac{1}{x} + x\right)^n$ збир коефицијената првог, другог и трећег члана једнак је 22. Наћи члан који не садржи x .

ПРОПОРЦИОНАЛНОСТ

100. Ако 6 радника могу да заврше један посао за 20 дана радећи по 10 часова дневно, колико би било потребно радника да исти посао заврше за 15 дана ако би дневно радили по 8 сати ?
101. Цена производа је 600 динара и планира се њена промена . Колика је нова цена ако :
- а) се планира поскупљење од 12% ?
- б) производ поскупи два пута заредом по 6% ?
- в) производ поскупи 6% а затим појефтини за 6% ?
- г)
- производ прво појефтини 6% а затим поскупи 6%?
- ђ) постојећа цена треба да буде мања за 12% од нове ?
102. у
150g воде сипа се 30g сока и 20g шећера. Колики проценат шећера садржи добијена мешавина ?
103. При сушењу смокве губе 85% од своје масе. Колико треба свежих смокава да би се добило 300kg сувих ?
104. Цена једне књиге је прво повећана за 50%, а затим снижена за 50%. Цена друге књиге је прво снижена за 50%, а затим повећана за 50%. На крају је разлика њихових цена била 6 динара. Колика је била првобитна разлика у цени ?

 РЕАЛНЕ ФУНКЦИЈЕ

105. Израчунати граничну вредност : а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2x^2} - \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[3]{x^2} + 2x + 1}$

б) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^4 - x^3}{\sqrt[3]{x^2} + 2x}$

106. Израчунати граничну вредност :

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$

б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{2x^2 + 11x + 15}$

в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 2x^2 - 4x - 8}{x^3 - x^2 - x - 2}$

г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^4 - x^3 - x + 1}$

д) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + 2x^2 - 5x - 6}{x^3 - 3x^2 + 4}$

107. Израчунати граничну вредност : а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - x}{x-3}$

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$

108. За дату криву написати једначину тангенте и нормале у тачки M која припада кривој:

а) $y = x^3 + x + 1$, $M(1, y_0)$

б) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$, $M(3, y_0)$

109. Одредити домен, ток и екстремне вредности функција :

а) $y = \frac{x^4}{(1+x)^3}$

б) $y = \frac{e^x}{(1+x)}$

в) $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$ г) $\sqrt{x^2 - 2}$

д) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

 **ИНТЕГРАЛИ**

110. Наћи интеграле : а) $I = \int \sqrt[3]{x^{\frac{2}{3}}: x^{-4}} dx$

б) $I = \int \frac{3^{x+1}-2^{x-1}}{6^x} dx$ в) $I = \int \frac{x^3+x-2}{x^2+1} dx$

111. Методом смене наћи интеграле : а) $I = \int (x+1)^5 dx$

б) $I = \int e^{-2x} dx$ в) $I = \int \sin^2 x dx$

$I = \int \cos^3 x dx$ д) $I = \int \frac{dx}{x^2+4x+5}$

е) $I = \int \sqrt{8+2x-x^2} dx$

г)

112. Методом парцијалне интеграције наћи интеграле :

а) $I_a = \int \ln x dx$ б) $I_b = \int \arcsin x dx$ в) $I_c = \int e^{2x} \sin x dx$ г) $I_c = \int e^{2x} \cos 2x dx$

113.

Израчунати : $\int_0^1 x^2 e^x dx$.

114.

Израчунати површину ограничену кривом $y = \sin x$ и правама $x = 0$ и $x = 2\pi$.

115.

Израчунати површину ограничену кривом $y = x^3 - x^2 - x + x$,
х-осом и правама $x = 0$ и $x = 4$.