

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015



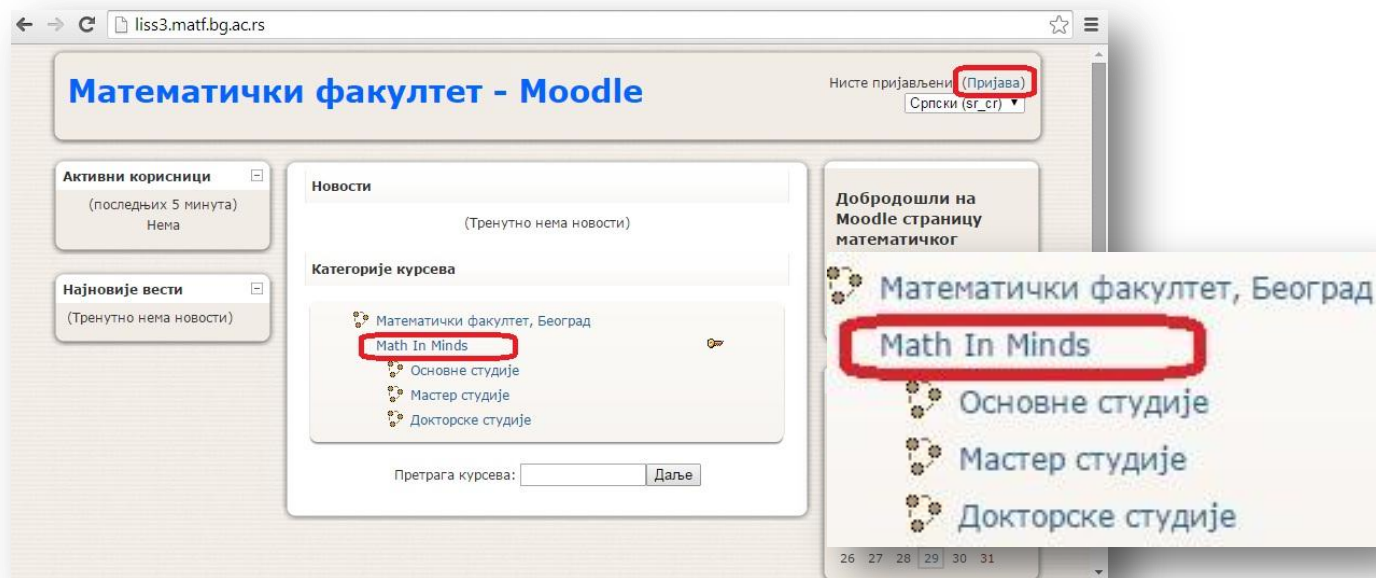
Греши, реши, па разреши!

Татјана Станковић, Јасна Бошковић
Електротехничка школа „Никола Тесла“, Панчево

Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта је МИМ (Math In Minds)?



The screenshot shows the Moodle interface for the Faculty of Mathematics, Belgrade. The browser address bar displays `liss3.matf.bg.ac.rs`. The page title is "Математички факултет - Moodle". In the top right corner, the user is logged in as "Српски (sr_sr)".

On the left side, there are two widgets: "Активни корисници" (Active users) showing "Нема" (None) and "Најновије вести" (Latest news) showing "Тренутно нема новости" (Currently no news).

The main content area is divided into three sections:

- Новости** (News): "Тренутно нема новости" (Currently no news).
- Категорије курсава** (Course categories): A list of categories under "Математички факултет, Београд" (Faculty of Mathematics, Belgrade). The "Math In Minds" category is highlighted with a red box. Below it are sub-categories: "Основне студије" (Basic studies), "Мастер студије" (Master studies), and "Докторске студије" (Doctoral studies).
- Добродошли на Moodle страницу математичког** (Welcome to the Moodle page of the mathematics department): A sidebar menu with "Math In Minds" highlighted in a red box, and sub-items for "Основне студије", "Мастер студије", and "Докторске студије".

At the bottom of the course categories section, there is a search box labeled "Претрага курсава:" and a "Даље" (Next) button.

Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Израда математичког видео туторијала (у 5 корака)

Први корак: Напишите сценарио за задатак који треба да прикажете

Други корак: Сакупите неопходне материјале

Трећи корак: Изаберите садржај и направите мапу вашег туторијала

Четврти корак: Увезите, снимите, завршите

Пети корак: Поделите ваш задатак и подучите друге



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Сценарио



I Уводни део



II Представљање задатка



III Теорија



IV Поступак решавања задатка



V Геометријска интерпретација



VI Најчешће грешке



VII Реална ситуација



VIII Осврт на рад



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Групе задатака:

- 1. група**- из алгебарског у тригонометријски облик и обрнуто
- 2. група**- множење и дељење комплексних бројева у тригонометријском облику
- 3. група**- степеновање комплексних бројева
- 4. група** -кореновање комплексних бројева

Сви задаци су преузети или креирани по угледу на задатке из збирке “Математика 3-Збирка задатака за III разред гимназија и техничких школа” , Срђан Огњановић, Живорад Ивановић, издавач :Круг, Београд



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Да ли су грешке важне?

**Из грешке у грешку,
човек открива целу истину.**

Сигмунд Фројд



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Прва група задатака-грешке



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу ученици?

- Рачунање (савет ученика: више пута проверити задатак)
- Преписивања поставке задатка
- Погрешне формула
- Одређивања аргумента комплексног броја
- Одређивања реалног и имагинарног дела
- Одређивања квадранта у ком се налази дати
- Рачунања модула помоћу формуле (када са имагинарним делом иде и имагинарна јединица)

► Интересантно 5/10 ученика изјавило: Задатак изузетно једноставан-нема где да се погрешни

Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу наставници?

- Рачунање (један наставник наводи да неки ученици не знају ни калкулатор да користе)
- Одређивање аргумента комплексног броја,
- Вредности тригонометријских функција
- Одређивање квадранта у ком се налази дати комплексан број
- Геометријска интерпретација (лакши је алгебарски облик)
- Недовољно знање из области тригонометрије
- Примене формуле

Интересантно $6/19$ у смеру из тригонометријског у алгебарски облик мање греше (лакше је,

► имају предзнање из друге године, нема типичних грешака) , $1/19$ више се греша –теже је

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Терминима слабо владају (слаба паралелна употреба термина и ознака)
- Аргументе тешко одређују (слабо објашњавају поступак, појавила се грешка: $4/0=0$)
- Не примењују знање из области тригонометријских функција
- Погрешно одређују реалне и имагинарне делове (занемарују предзнак)
- Потешкоће приликом геометријске интерпретације



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Друга група задатака-грешке



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу ученици?

- Рачунање
- Погрешна формула
- Замена вредности у формулу која је тачна
- Одређивања аргумента комплексног броја
- Одређивања квадранта у ком се налази дати комплексан број (у случајевима када је потребно дати број написати у неком облику)

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу наставници?

- Рачунање (одређивање вредности синуса и косинуса и друго)
- Недовољно знања из тригонометрије
- Погрешне формуле
- Геометријска интерпретација (1/19 наводи да ове операције уопште не интерпретирају)

Интересантно: мишљења наставника су подељена-3/19 поступак је једноставан и готово
▶ да нема где да се погрешни, а 1/19 сматра да тешко памте формуле

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Терминима и даље не владају добро (слаба паралелна употреба термина и ознака)
- Аргументе тешко одређују (слабо објашњавају поступак)
- Потешкоће приликом геометријске интерпретације (своди се на приказ решења, а не на интерпретацију операције)



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Трећа група задатака-грешке



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу ученици?

- Рачунање
- Употреба погрешних формула
- Одређивања аргумента комплексног броја

► Интересантно 5/6 ученика изјавило: Задатак није једноставан-мало је тежи

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу наставници?

- Рачунање
- Примена формуле
- Одређивање аргумента (представљање у интервалу $[0, 2\pi)$)
- Геометријска интерпретација (тумачење и представљање)

Интересантно : 2/19 мисли да ученици механички примењују формуле,

▶ 3/19 мисле да су грешке ретке, 2/19 мисли да ће ученици без примене Моаврове формуле степеновати број који је у алгебарском облику

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Терминима и даље не владају добро (слаба паралелна употреба термина и ознака)
- Одређују аргументе с потешкоћом и лоше објашњавају поступак
- Не примењују знање у вези са степеновањем ($2^4 \neq 8$
 $2^4 = 16$)
- Употреба Моаврове формуле (експонент постаје индекс)
- Потешкоће приликом геометријске интерпретације



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Четврта група задатака-грешке



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу ученици?

- Рачунање
- Одређивања аргумента комплексног броја
(савет: обратити пажњу у ком се квадранту налази
дати комплексан број)
- Замена вредности у формулу која је тачна



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта кажу наставници?

- Одређивање аргумента
- Тригонометрија
- Рачунање (аритметичке операције)
- Не проналазе сва решења (не ураде до краја, забораве период понављања)
- Формула (компликована ученицима)
- Геометријска интерпретација

Интересантно: 1/19 наводи да ће ученици број у алгебарском облику покушати да реше

-
- ▶ без свођења на тригонометријски; 1/19 или га реше или не;
 - 1/19 да после пар примера ученицима није тешко

Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Терминима и даље не владају добро
- Поступке решавања не објашњавају
- Одређују аргументе с потешкоћама и лоше објашњавају поступак
- Не примењују знање о једначинама (једначина n -тог степена где је $n > 1$, има једно решење које често називају и коначним решењем, мада у неким задацима термин коначно решење представља само једно од више решења)



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Геометријска интерпретација (круг произвољног полупречника називају тригонометријским кругом)
- У тригонометријском запису појављују се синус и косинус различитог угла



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

У анкети учествовало...

19 наставника:

7 гимназија, 8 средња стручна школа и 4 основна школа

* Радно искуство:


2- мање од 5 година

4- од 5 до 10 година

7- од 11 до 20 година

5- од 21 до 30 година

1- више од 30 година



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

У анкети учествовало...

* Број потребних часова за
обраду комплексних бројева
у тригонометријском облику:

9- од 1 до 4 часова

7- од 5 до 10 часова

3- од 11 до 15 часова

0- више од 15 часова



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

У анкети учествовало...

* Коментари наставника

- Примена је важна (интересовање настане кад схвате примену Моаврове формуле за доказивања неких тригонометријских идентитета)
- Недостају примери примене
- Премало је часова посвећено комплексним бројевима (у неким стручним школама су избачени из програма, у неким се обрађују и јако су важни за струку)



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

У анкети учествовали...

* Коментари наставника

- Област је једна од тежих и захтева добро предзнање
- Ученици који разумеју градиво и имају радне навике неће имати проблема са комплексним бројевима, док они који немају радне навике имаће проблема и приликом рачуна



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Израда математичког
видео туторијала
-грешке



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Почетни туторијали нису имала подешену тастатуру (посебно смо морали да наглашавамо и објашњавамо зашто је то важно)
- Граматичке грешке/ грешке при приказу формула/ грешке у преводу (нарочито у делу примене комплексних бројева)
- Приказ слика (у делу са геометријском интерпретацијом)
- Боје унутар презентација се свде на две или три (углавном плава, наранџаста и црна)



Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Приказ туторијала-путем презентације, исписом слова и приказом слика и снимањем израде задатака писањем задатка у свесци
- Одступања од написаног сценарија (исправак нових грешака)
- Није лако снимити свој глас (било је позајмљивања гласова и синтетичке измене гласа)
- Није лако снимати и писати истовремено (већина се одлучила за ту технику)

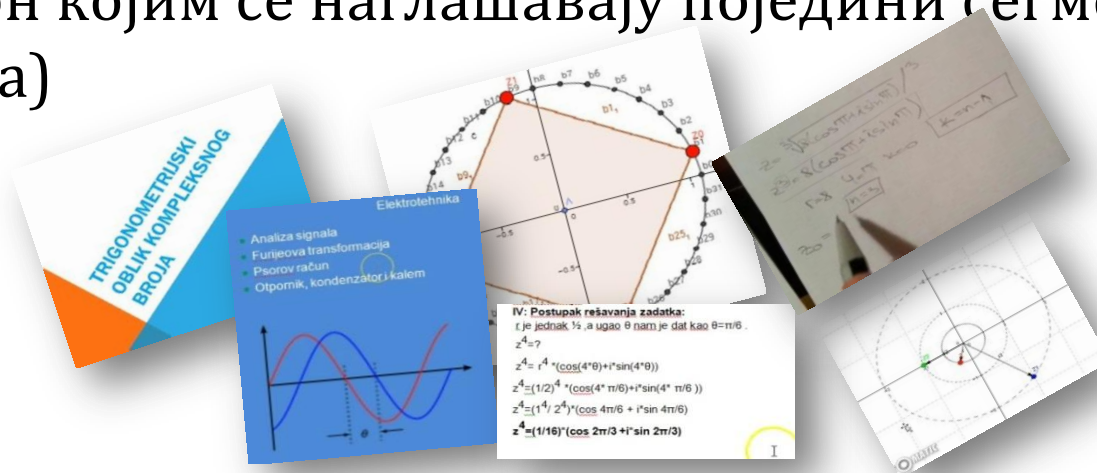


Грешни, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Шта смо ми приметили?

- Најуспешнији туторијали су били писани руком и снимани камером
- Најупечатљивији туторијали су интерпретирани сигурним, сопственим гласом (уочава се разумевање саме израде задатка кроз тон којим се наглашавају поједини сегменти у изради задатака)



Греши, реши, па разреши!

Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015

Да ли су грешке важне?

**Једина права грешка је она из
које нисмо ништа научили.**

Џон Пауел



Шести симпозијум „Математика и примене“ 2015



Греши, реши, па разреши!

Татјана Станковић email: t.stankovic12@gmail.com,
Јасна Бошковић email: ets.racunari@gmail.com