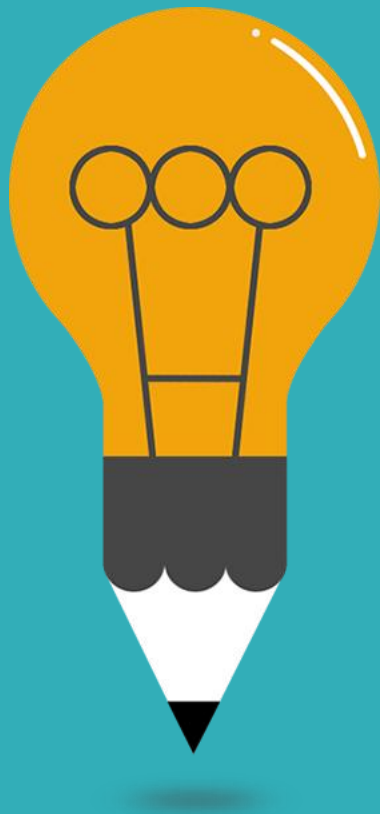


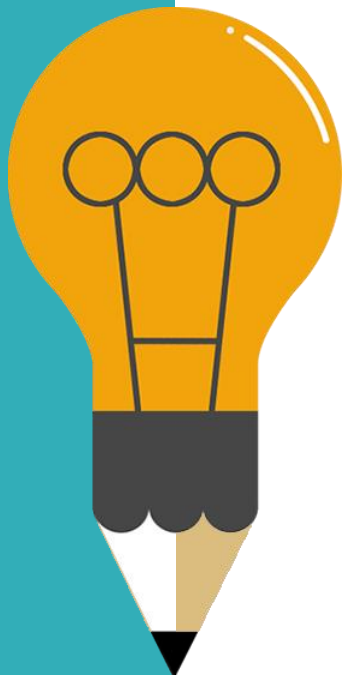


Моделирање у настави математике

**Вежбе 02 – Карактеристике и решавање задатака
моделирања**

Институт за математику и информатику
Природно-математички факултет
Универзитет у Крагујевцу
2024/2025

Карактеристике задатака моделирања



01

Задаци моделирања – значај и потребе

02

Карактеристике задатака моделирања

03

Решавање једног задатка моделирања

04

Креирање задатака моделирања

Задаци моделирања

- Избор и квалитет задатака за наставу су од суштинског значаја за
 - разумевање математичких садржаја,
 - унапређење математичке праксе и компетенција ученика и
 - структурисање часа и одабир наставних метода.
- Наставници треба да науче да:
 - креирају задатак моделирања (за рад у групи),
 - размишљају о одговарајућем контексту, о сложености задатка, потребном материјалу,
 - класификују различите кораке решавања према фазама циклуса моделирања,
 - размишљају о могућим потешкоћама које би њихови ученици могли да имају током процеса моделирања.



Размотрити следеће задатке.



Пример 1. Ведар дан на мору

Можда сте приметили да на мору, због закривљености Земље, чак и са добрим видом, можете видети само до одређене удаљености. На основу формуле $w^2 = 13h$ може се проценити домет вида у километрима (w), у зависности од висине на којој се налазе ваше очи (h , изражено у метрима).

- Колико далеко можете да видите ако су вам очи на 1,60 m висине?
- Направите табелу за домет вида ако је $h = 5$ m (10 m; 20 m; 40 m; 80 m).
- Како се мења домет вида, w , ако се висина, h , учетворостручи?



Пример 2. Хамбуршка лука

2007. године 9,9 милиона контејнера је отпремљено кроз Хамбуршку луку. Ово чини Хамбург деветом по величини светском луком. За 365 дана само два или три контејнера се ставе на погрешно место. Када се то догоди, почиње потрага. Радник пристаништа који пронађе контејнер добија један слободан дан. Иначе, у Хамбургу никада није изгубљен ниједан контејнер.

Колика треба да буде површина простора намењеног за претовар контејнера који се налазе у Хамбуршкој луци?



Оригинални текст преузет из часописа
AOK Rheinland/Hamburg
No.2/2008



Који је од ових задатака задатак
моделирања и зашто?

Пример 1

Пример 1 је текстуални задатак/ задатак са реалним контекстом, док је пример 2 задатак моделирања.

Пример 2

01

Реална ситуација

Ученици су вероватно имали слично искуство, тако да је ситуација описана у проблему унутар искуства ученика, а слика такође визуализује контекст.

02

Варијабле и правило/модел

Дато је правило за одређивање удаљености у зависности од нивоа очију изнад земље. На слици су приказане варијабле w и h описане у тексту.

03

Стварност ↔ математика

Једини прелазни процес је разумевање шта варијабле h и w значе у тексту, у комбинацији са сликом као визуализацијом стварности. Нема валидације и тумачења.

01

Реална ситуација

Реална ситуација је сложена и мора бити поједностављена постављањем питања...

02

Варијабле и правило/модел

Текст задатка је аутентичан тако да су дати само неки релевантни подаци за моделирање проблема, није дато математичко правило – отворен проблем.

03

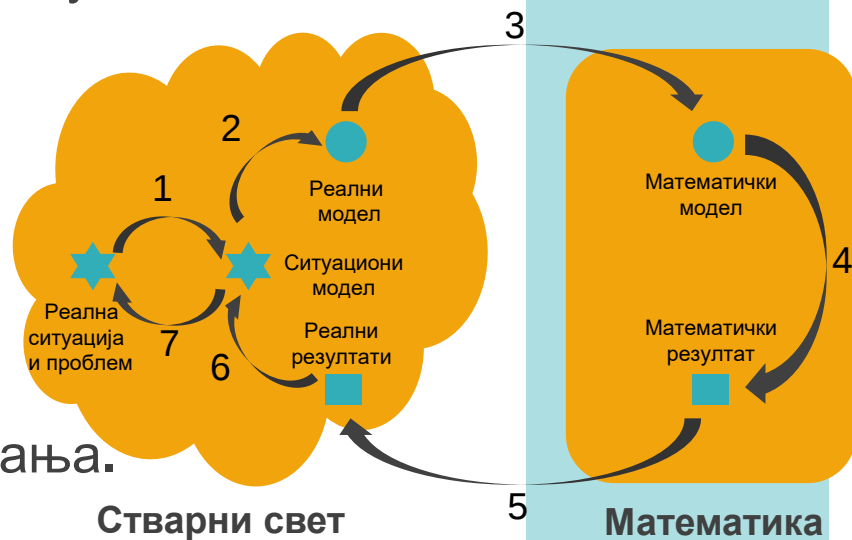
Стварност ↔ математика

Са прикупљеним информацијама може се направити прелазак из стварног света у математику. Тумачење, а посебно валидација, омогућено путем интернета.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАДАТАКА МОДЕЛИРАЊА

■ Према Мааß, задаци моделирања су:

- отворени
- сложени
- реални
- аутентични
- проблеми
- решиви кроз процес моделирања.



- Borromeo Ferri и Lesh допуњују критеријуме за добре задатке моделирања следећим:
 - смисао задатка моделирања,
 - реални контекст заснован на узрасту,
 - провоцирање даљих питања,
 - стимулисање холистичких начина учења,
 - одговарајући ниво језика.



Како решити задатак моделирања?



1. Разумевање задатка

- Пажљиво прочитај текст и јасно замисли ситуацију!
- Направи скицу!

2. Налажење математике

- Потражи потребне податке, ако је потребно, претпостављај!
- Потражи математичке везе!



3. Употреба математике

- Употреби одговарајуће математичке алгоритме.



4. Објашњавање резултата

- Повежи резултате са задатком, а ако је потребно, врати се на 1!
- Запиши коначне резултате!



Пример 3. Трошкови студирања

Нера је вредна ученица и жели да постане инжењерка електротехнике. Многе аспекте треба размотрити при избору факултета, али за Неру ће бити пресудни они везани за финансије јер нема довољно поена за упис на буџет, а тиме ни право на дом.

Ево неких информација о Нери.

Дом: Крагујевац, Србија

Породица: мама, тата и две млађе сестре.

Факултети у ужем избору:

1. Електронски факултет, Ниш
2. Факултет техничких наука, Нови Сад
3. Електротехнички факултет, Београд

Који бисте јој факултет предложили?



Задатак



Решавање задатка моделирања
Пример 3



Како креирати задатак моделирања?

- I. Проблеми моделирања из свакодневног живота (Хамбуршка лука, Трошкови факултета)
- II. Трансформација класичног математичког задатка/текстуалног задатка
 - Смањити дате податке или изоставити поједине податке и специфичне алгоритме (правила или дате моделе).
 - Додати реалистичан контекст задатку ако га нема, а ако га има, прилагодити стварну ситуацију како бисте је учинили аутентичнијом.
 - Формулисати отворено питање.
 - Дефинисати алате које ученици могу да користе (интернет, књиге, софтвер, специјални материјали, итд.)



- Кроз пример „Ведар дан на мору“ показали смо како један задатак са реалним контекстом може постати задатак (директног или отвореног) моделирања приказан испод.

Пример 4. Дан на мору

Ведар је дан на мору. Спасилац Марко је на свом спасилачком торњу и посматра купаче.

Колико далеко Милица може да отплива тако да буде сигурна да ће је Марко видети?



Задаци моделирања у настави



- Задацима моделирања се у настави може приступити на различите начине - разлика се показује у циљевима и у изведби.
- Најчешће разликујемо три приступа задацима моделирања:
 - I. **Стандардна примена/текстуални задаци/задаци са реалним контекстом** - ученици науче модел и примењују га у контролисаним условима
 - II. **Директно моделирање** - ученици решавају реалан проблем одабиром, уз помоћ и надзор наставника, неког од научених модела
 - III. **Отворено моделирање** - ученици решавају реалан проблем самостално

1

Задатак са реалним контекстом

Кабловска телевизија

Кабловска телевизија започела је с радом. Показало се да је прве године рада веза броја њених корисника K и броја месеци t од почетка емитовања дата формулом

$$K = \frac{20000(4t + 1)}{t + 1}$$

Колики је био број корисника у тренутку почетка рада ове кабловске телевизије?

Након колико месеци је број корисника био 70 000?



2

Директно моделирање

Проектил

Проектил је косо испаљен из тачке на надморској висини од 50 m и креће се по параболи. Након што је хоризонтално удаљен 2 km, постиже надморску висину од 610 m. Након следећа 2 km налази се на надморској висини од 530 m.

У тренутку када пројектил достиже своју максималну висину, 500 m изнад њега лети хеликоптер.

На којој се надморској висини у том тренутку налази хеликоптер?



3

Отворено моделирање

Лука Хамбург

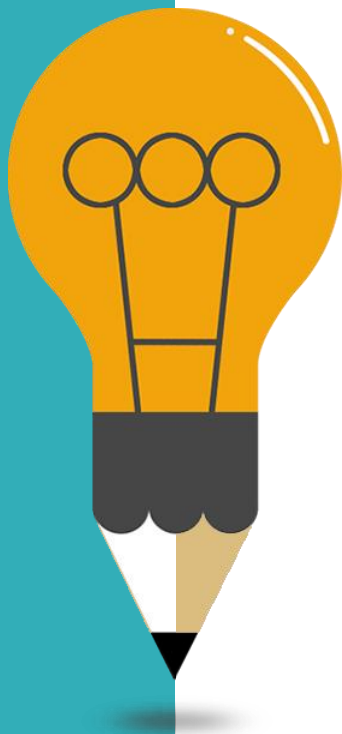
У 2007. години, 9,9 милиона контејнера је отпремљено кроз луку у Хамбургу. Ово чини Хамбург деветом по величини светском луком. За 365 дана само два или три контејнера се ставе на погрешно место. Тада почиње потрага. Радник пристаништа који пронађе контејнер добија један слободан дан. Иначе: у Хамбургу никада није изгубљен ниједан контејнер.

Колика је површина потребна за претовар контејнера?



Оригинални текст преузет из
часописа
AOK Rheinland/Hamburg
No.2/2008

Домаћи задатак



- Подела на трочлане (двочлане) групе
- Три фазе
 - I. **Идејна верзија часа** (прочитати дато упутство и приручник) – предаја најкасније до 1.12.
 - II. **Коментари унутар група** (1. студент пише 2, 2. пише 3, а 3. студент пише 1. студенту) – предаја најкасније до 15.12.
 - III. **Коначна верзија часа** - предаја најкасније до 29.12.
- Бодовање

12 поена – 10 за коначну верзију часа, 2 за коментаре



Хвала!

Наредне среде: **РЕШАВАЊЕ ЗАДАКА МОДЕЛИРАЊА**