

CAD ТЕХНИКИ

ЛЕТЕН СЕМЕСТАР, 2020

Вонр. проф. д-р Иле Мирчески

email:

ile.mircheski@mf.edu.mk



Универзитет Св. Кирил и Методиј,
Машински факултет, Скопје, Македонија

1

СИСТЕМИ ЗА КОНСТРУИРАЊЕ СО ПОМОШ НА КОМПЈУТЕР

Дефиниции

Студентски проекти

Основно за CAD системите



Дефиниции

- **Конструирање со помош на** компјутер - англ. **Computer-Aided Design (CAD)** - претставува примена на компјутерската технологија во процесот на конструирање на производот и изработката на техничка документација
- **Геометриско моделирање** - постапка при која се применува интерактивна компјутерска програма за опишување и претставување на геометријата на тела со различна димензионалност и сложеност
- **Геометриски моделер** - заедничко име за програмските пакети и компјутерската опрема наменета за претставување на геометријата со помош на компјутер



Геометриски моделер

- **Геометрискиот моделер** е компјутерска програма која овозможува формирање и прикажување на геометриските модели на деловите, структурирање на склоповите, трансформации на моделот во простор за подобра прегледност и вршење промени на моделите.
- **CAD системите** ги преработуваат влезните информации во валиден геометриски модел кој се претставува и помни во базата податоци.
- Поради тоа, јадрото на CAD системите го сочинуваат геометрискиот моделер и графичките апликации.



Геометриски моделер

- Кон комерцијалните геометриски моделири обично се содржани неколку основни процедури за анализа на моделите како што се:
 - пресметка на волуменот и инерцијалните својства на деловите и склоповите,
 - анимирање на делови и склопови,
 - проверка на задир помеѓу деловите,
 - реалистично прикажување на моделот,
 - изработка на работилнички и склопни цртежи и др.



Моделирање на делови и склопови

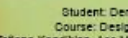
Делфин дупчалка,
Дизајн на Воислав Денковски
I место на регионален натпревар
на SW, 2012



УКИМ, Машински факултет, Скопје, CAD Техники,
Иле Мирчески



Winning design at 2012 University Competition in Solidworks for Bulgaria and Macedonia



Student: Denkovski Voislav
Course: Design with Plastics

Leader: Prof. Dr. Tatjana Kandikjan, Ass. Mr. Ilije Mircheski

Моделирање на механизми и машини



Орша,
Моделирана од Георгиевски, Марковска, Ристовски, насока мехатроника

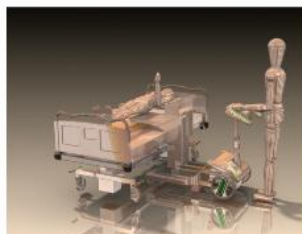


Проверка на функционалността

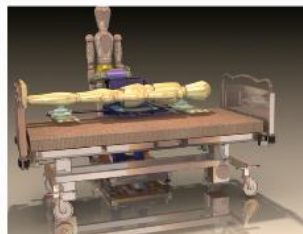
HOSPITAL DEVICE FOR LIFTING OF PATIENTS



putting patient on bed



lifting of patient



short distance transportation



moving down into the pool



Болнички уред за подигање пациенти,
Дизајн на Игор Ивановски
II награда на регионален
натпревар на SW, 2011

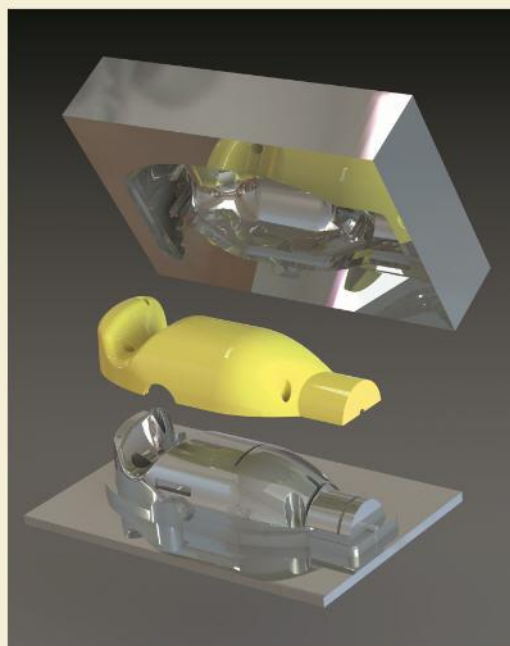


Design by: Igor Ivanovski
Diploma work (second prize on the international competition for Solid works, Sofia, Bulgaria)
Mentor: Professor Sofija Sidorenko



Делови од пластика

Core and Cavity design for injection molding for small hand housing, phone housing, remote control



Skopje 2012

Students: Ristovski Stefan, Lalkovski Goce, Nikolovska Adriana
Design with Plastics
Leader: Prof. Tatjana Kandikjan



Производ и составни делови

Пречистувач на солена вода,
Дизајн на Никола Костадиновски,
III награда на регионален натпревар
на SW, 2012



УКИМ, Машински факултет, Скопје, CAD
Техники, Иле Мирчески

SEA WATER PURIFIER

Design of the exterior and its main parts

The sea water purifier is a device that filtrates sea water into pure drinking water. It's main function is to purifire the sea water from salt, bacteria and other, by boiling the sea water with vaporizer, who boils the water and the salt is being devided from the water.

The idea to design such product came from the need for drinking water while visiting long natural beaches.

The shape of this device is inspired by a sea animal, but also by the requirements for ergonomics, balance and low weight.



Third place at 2012 University Competition in Solidworks for Bulgaria and Macedonia



Industrial Design, Faculty of Mechanical Engineering, UKIM



Skopje 2012

Student : Nikola Kostadinovski
Course: Design with Plastics
Leader : prof. d-r. Tatjana Kandikjan

Индустриски дизајн

Секач за хартија,
Дизајн на Славе Ристоманов

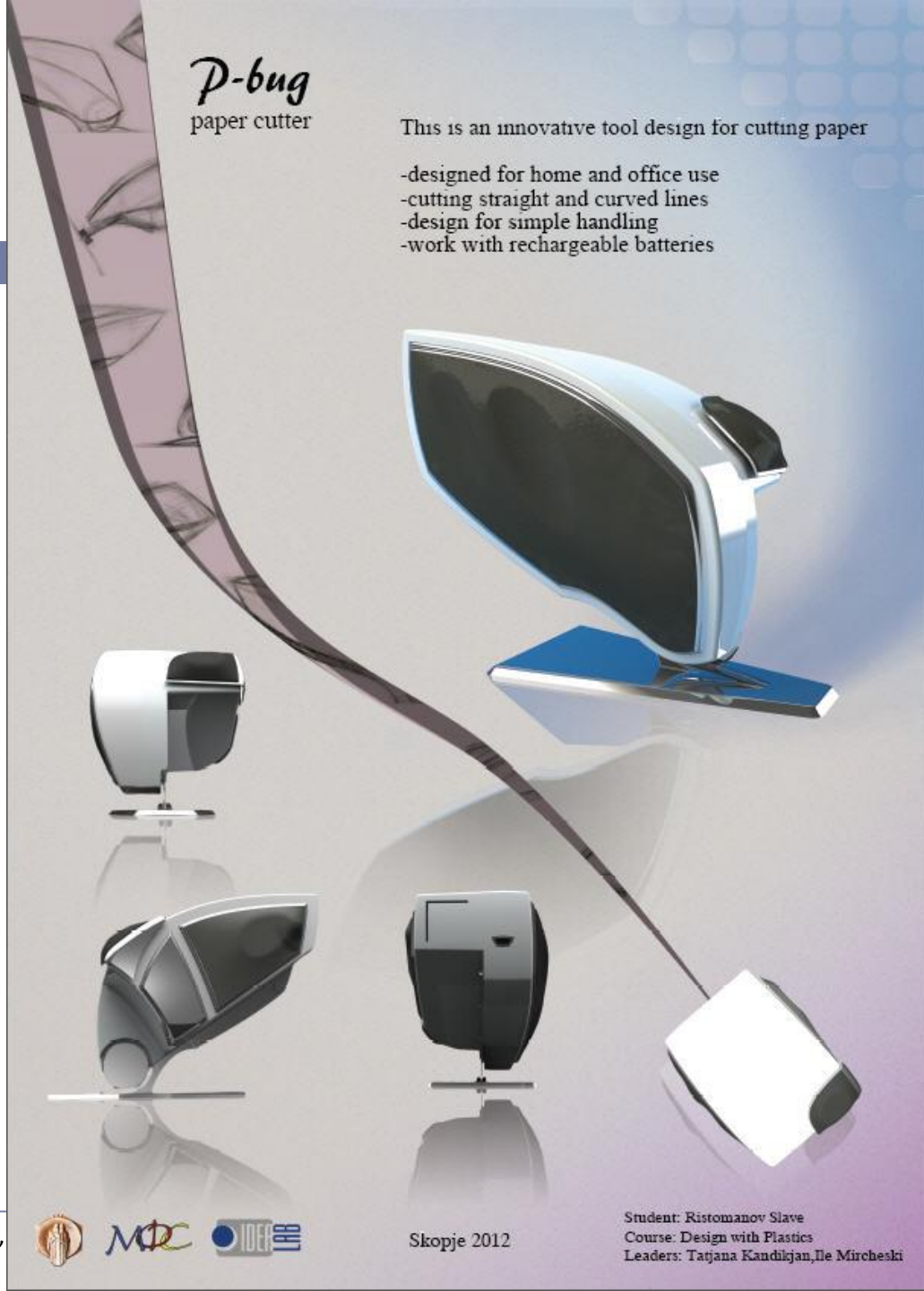


УКИМ, Машински факултет, Скопје, CAD Техники,
Иле Мирчески

P-bug
paper cutter

This is an innovative tool design for cutting paper

- designed for home and office use
- cutting straight and curved lines
- design for simple handling
- work with rechargeable batteries



MFC

IDEAS

Skopje 2012

Student: Ristomanov Slave
Course: Design with Plastics
Leaders: Tatjana Kandiljan, Ile Mircheski

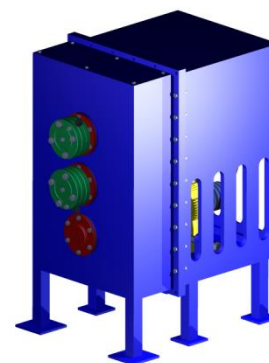
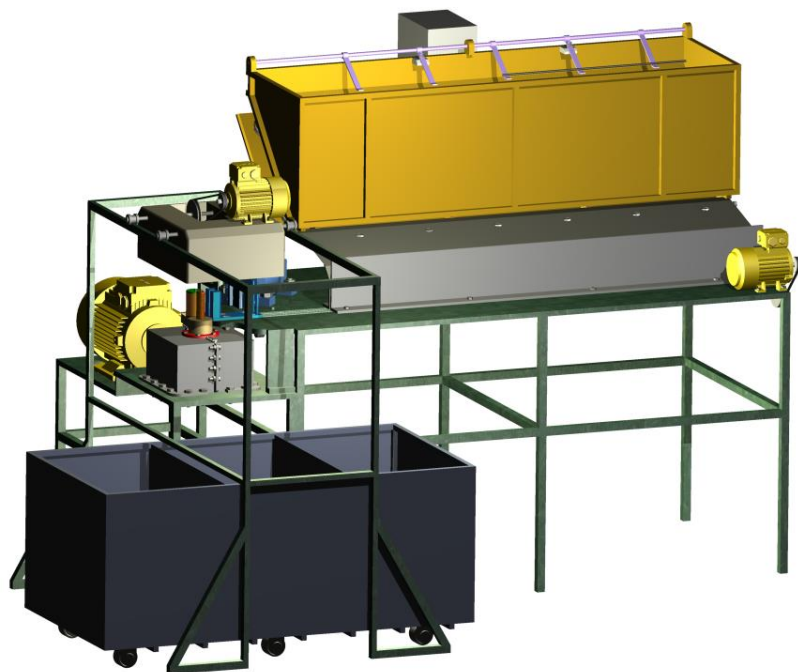
Визуелизација на моделот

Гитара,
Дизајн на
Слободан
Пајдаков



Примена во проектирање

Проектирање на машина,
д-р Иле Мирчески, Презентирано на конференција
организирана од ИПЕК институтот во Карслуе, Р. Германија.

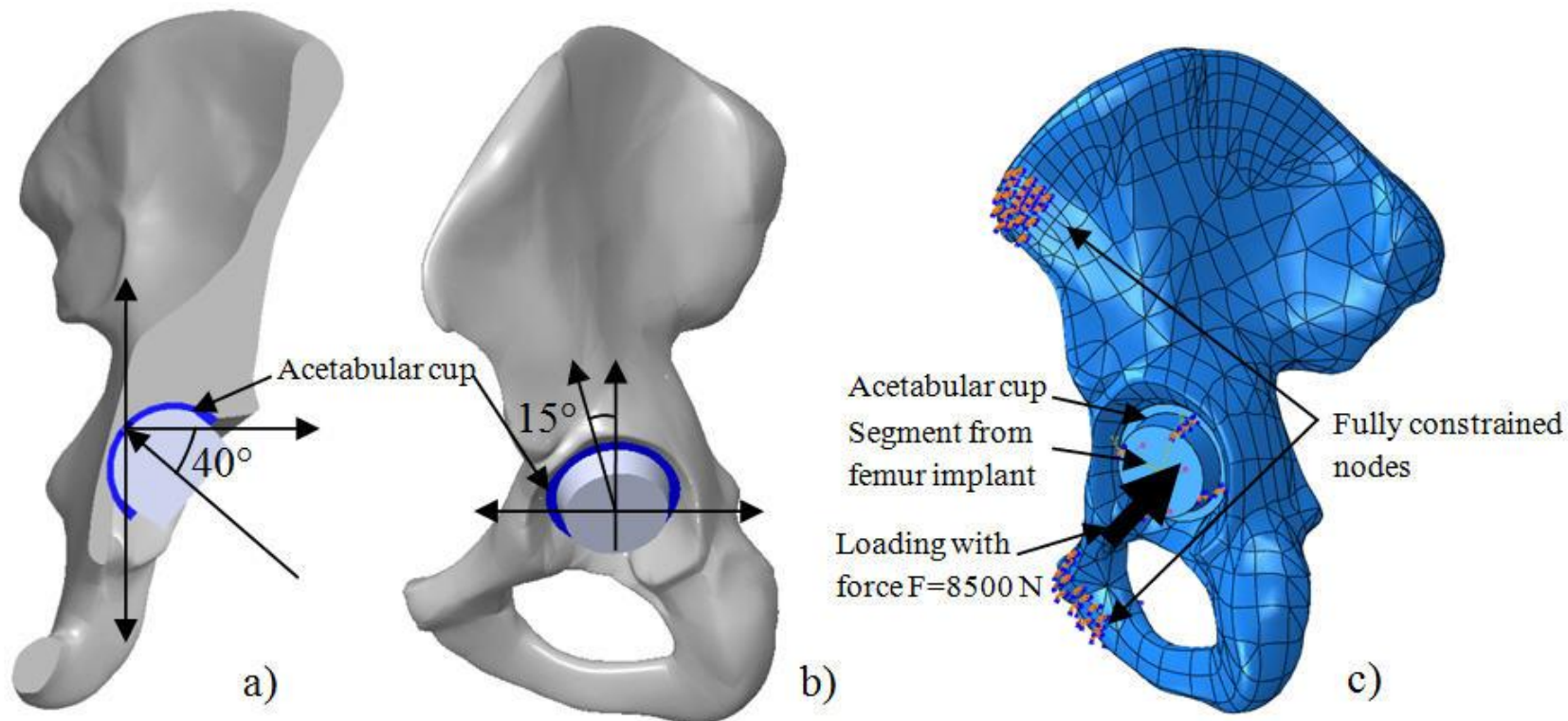


Слика: Проектирање на машина за производство на узенгии



Примена во биоинженериг

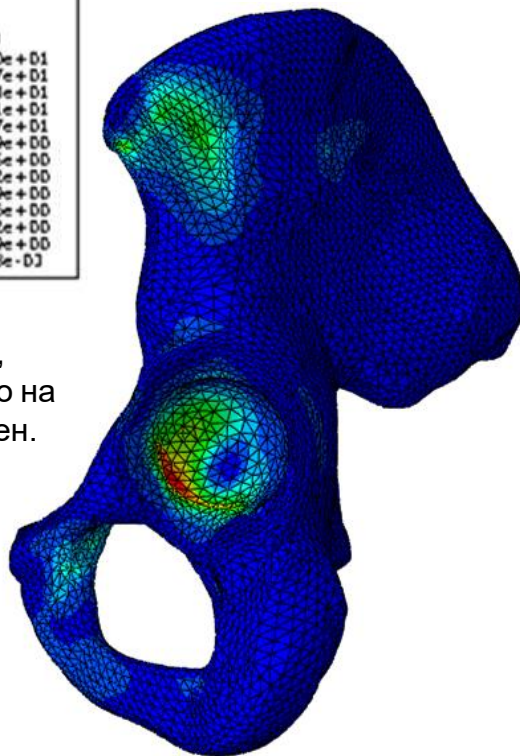
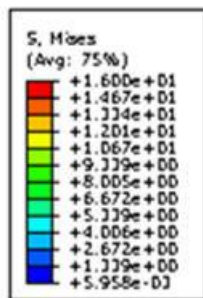
Пресметка на имплант за колк,
д-р Иле Мирчески, Презентирано на конференција во Виена и Дрезден.



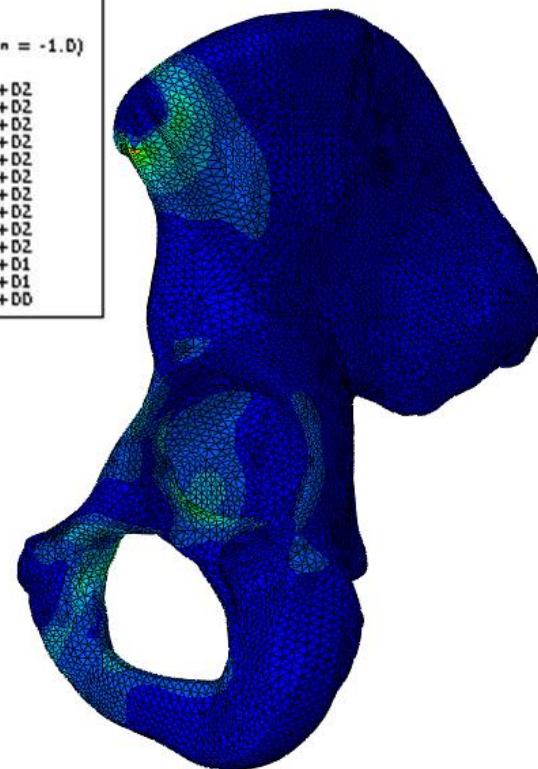
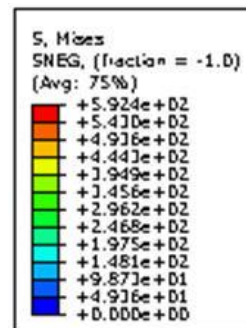
Слика: 3D модел на склоп: а) почетни услови во anterior view, б) почетни услови во lateral view и с) гранични услови и услови на оптоварување



Примена во биоинженериг



a)



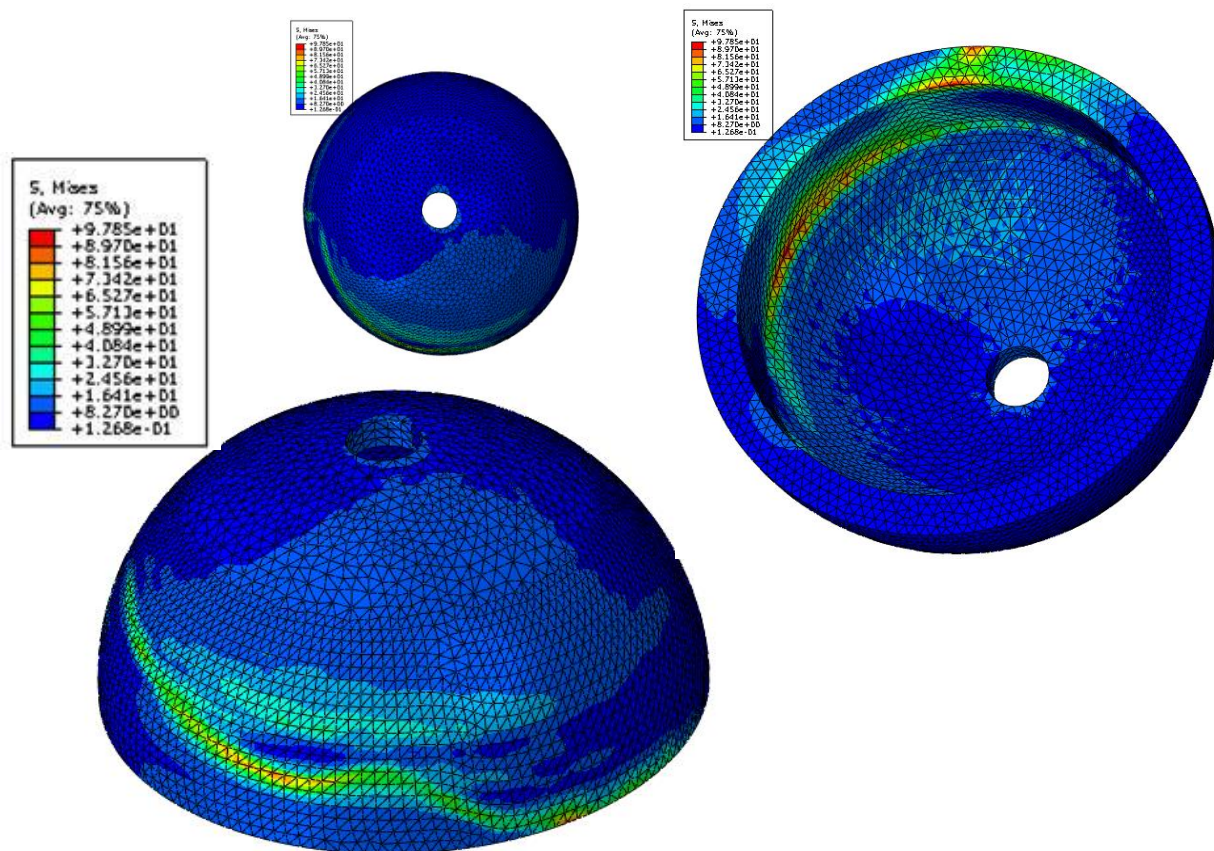
b)

Пресметка на имплант за колк,
д-р Иле Мирчески, Презентирано на
конференција во Виена и Дрезден.

Слика: 3D анализа по методот на конечни елементи: а) cancellous коска на карлица, б) cortical коска на карлица



Примена во биоинженериг



с)

Слика: 3D анализа по методот на конечни елементи:
с) ацетабуларна чашка од титаниум



Геометриски моделер

- Кон комерцијалните геометриски моделири обично се содржани неколку основни процедури за анализа на моделите како што се:
 - пресметка на волуменот и инерцијалните својства на деловите и склоповите,
 - анимирање на делови и склопови,
 - проверка на задир помеѓу деловите,
 - реалистично прикажување на моделот,
 - изработка на работилнички и склопни цртежи и др.



Потреба од геометриските информации

- Вистинска придобивка од изработката на геометрискиот модел е:
 - можноста за примена на софистицирани програми за анализа на конструкцијата, како и
 - можноста во кусо време и со минимални трошоци да се проверат повеќе различни варијанти на конструкцијата.
- Важноста на примената на CAD системите во конструирањето произлегува пред се од **можноста за интегрирање на повеќе инженерски функции, што овозможува целосна анализа на конструкцијата, тимска работа, едноставна измена на информации и понатамошно усовршување на конструкцијата.**



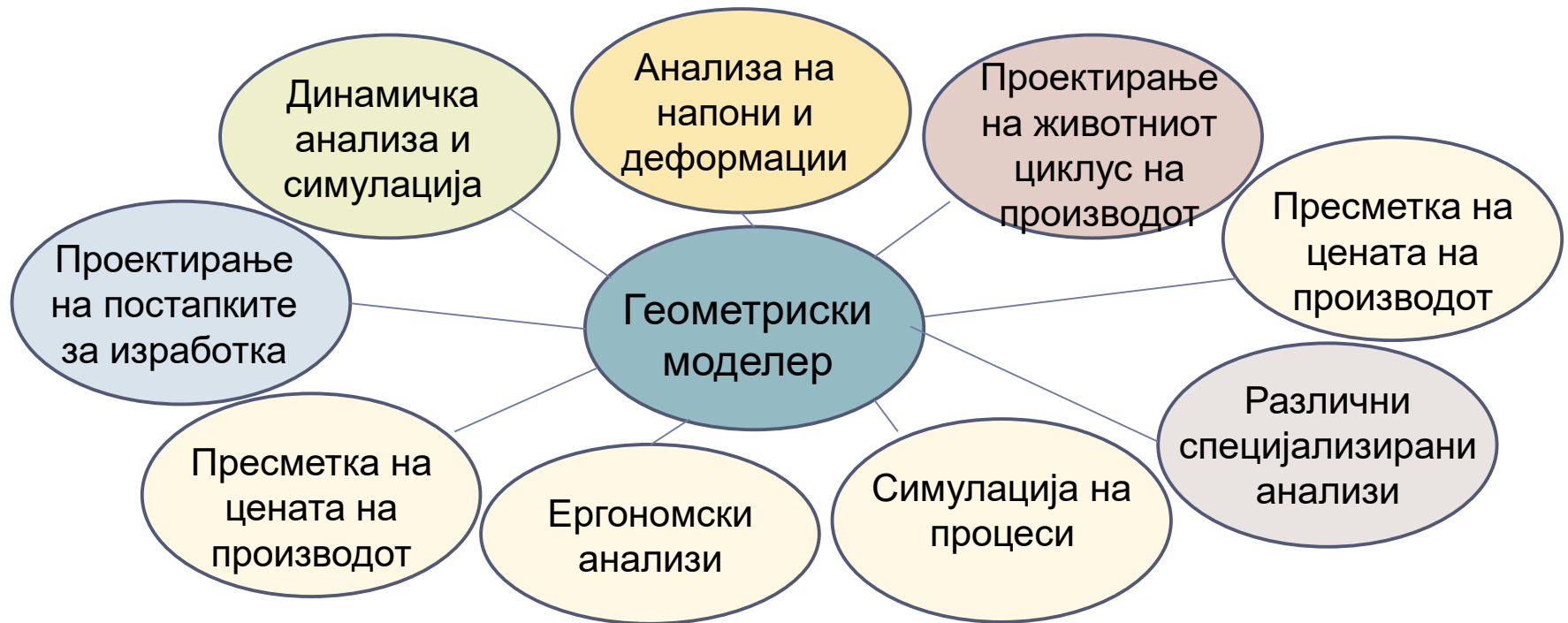
CAD системи

- Современите системи се снабдени со бази на податоци за **стандардни делови** (елементи за врска, стандардни делови и др.)
- **Сколопните, монтажните и работилничките цртежи** се изработуваат автоматски со избор на потребните погледи и пресечни рамнини.
- Во базата на податоци за конструкцијата се чуваат и низа **негеометриски информации**: ознаки на делови, материјали, стандарди, информации за примитивите вградени во деловите, толеранции, квалитет на површини, степени на слобода за движење .



CAD системи

- Најновите CAD системи се снабдени со програми за моделирање, синтеза на конструктивни варијанти, анализа, оптимирање и документирање на конструкцијата, како и за следење и оптимирање на целиот животен циклус на производот (PLM-системи).



ВИДОВИ ГЕОМЕТРИСКИ ИНФОРМАЦИИ

Жичен модел

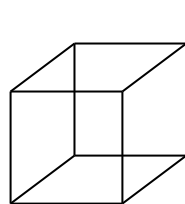
Површински модел

Модел на цврсто тело

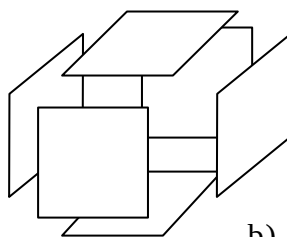


Основни видови на модели

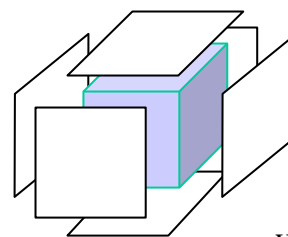
- **Жичен модел** - информациски модел со кој точно се претставуваат рабови, контури и мрежи
- **Површински модел** - информациски модел кој овозможува геометриски точно претставување и сенчање на едноставни и сложени површини
- **Модел на цврсто тело** - информациски модел со кој целосно и точно се претставува геометријата и топологијата на цврсти тела



a)



b)



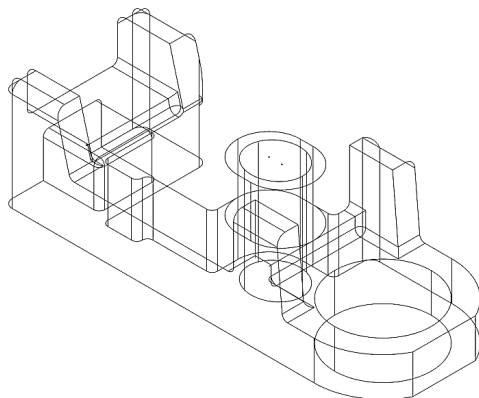
v)

@i~en model (a), Površinski model (b), Model na cvrsto telo (v)

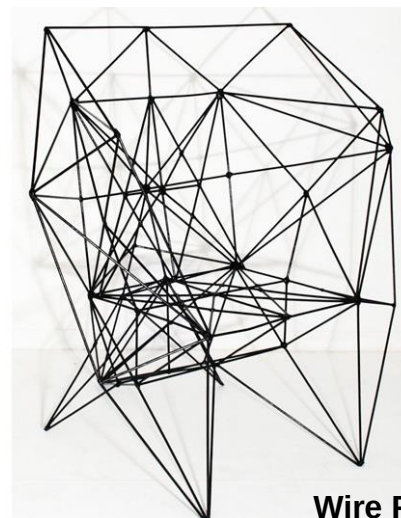


Жичен модел

- **Жичениот модел** се состои од :
 - ▣ Листа на равенки на кривите кои ги определуваат рабовите
 - ▣ Координати на точки (почетна и крајна точка на секој раб)
 - ▣ Информации за поврзаноста на точките и кривите
- Моделот е едноставен, но не се знае каде е внатре, а каде е надвор
- Нема површини, нема маса



"MBB Gehaeuse" in a paper by Ernst Schlechtendahl, et.al., IEEE COMPUTER GRAPHICS AND APPLICATIONS, Vol. 9 Num. 5 Sep'89



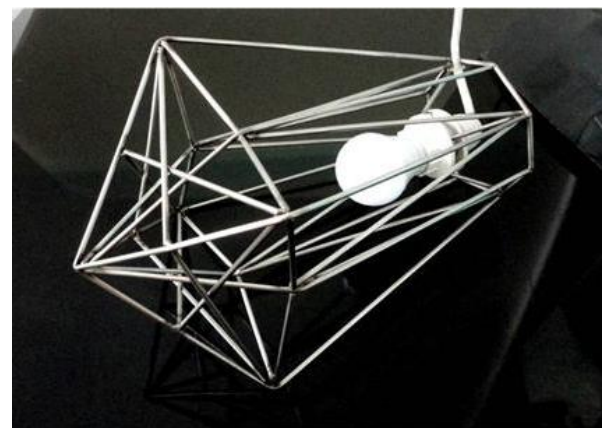
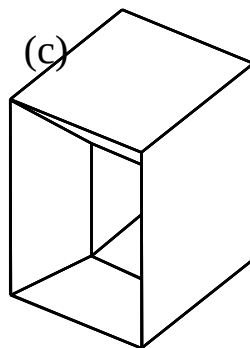
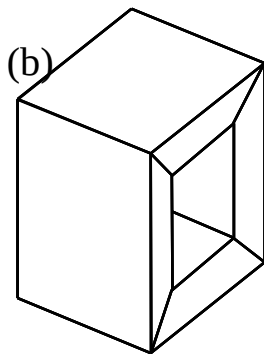
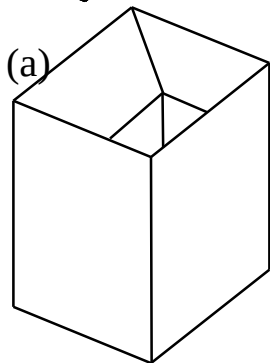
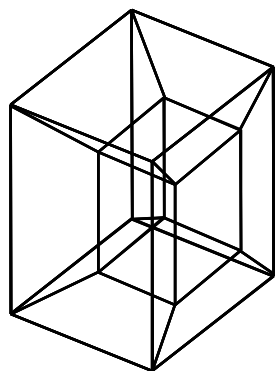
Wire Frame Chair
Дизајн на Baltasar Portillo



Жичен модел

24

- Жичениот модел е едноставен, но **е двосмислен**, односно не се знае каде е внатре, а каде е надвор и кое тело е претставено.
- Кој објект е претставен со моделот. Далие е тоа а, б или с ?

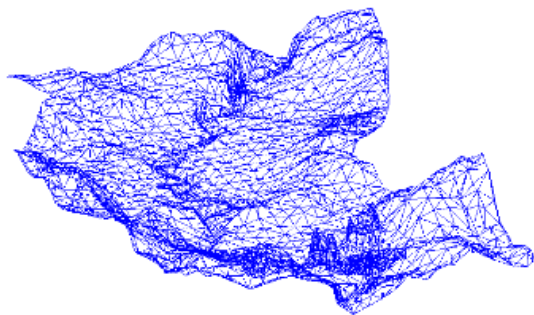


Лампа од жица, дизајн на
Александра Катмерова



Површински модел

- **Површинскиот модел** содржи информации за:
 - ▣ Равенки на криви и координати на точки
 - ▣ Дефиниции на површините
 - ▣ Информации за начинот на поврзување на сите елементи
 - ▣ Интерполација на точки, мрежи
 - ▣ Може да се формираат сложени површини со слободна форма
 - ▣ Овозможува дизајнирање на естетскиот изглед, нема маса
 - ▣ Овие системи може да се користат за анимирање на објекти



Модел на цврсти тела

- Кај **моделот на цврсто тело** се знае каде и внатре, а каде е надвор
 - Има маса и инерција
 - Потребни се повеќе математички операции при градење на цврстото тело
 - Моделот се гради од примитивни тела со помош на булови операции
 - Хибридните модели опфаќаат:
 - Цврсти тела + површини
 - CSG + BREP
 - Параметарски + експлицидни

