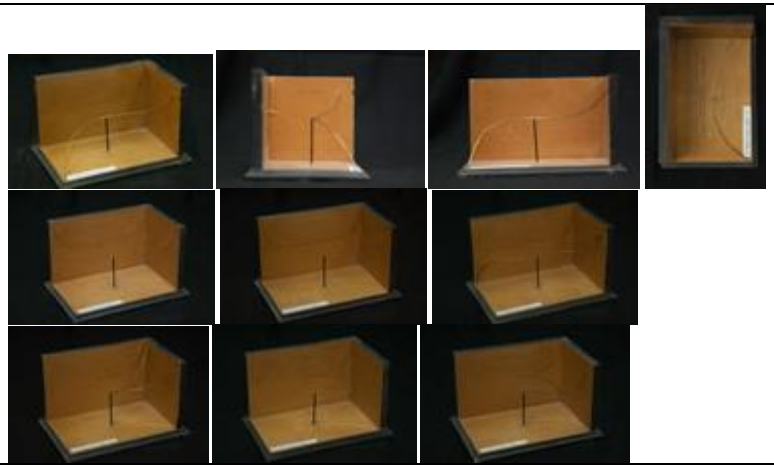
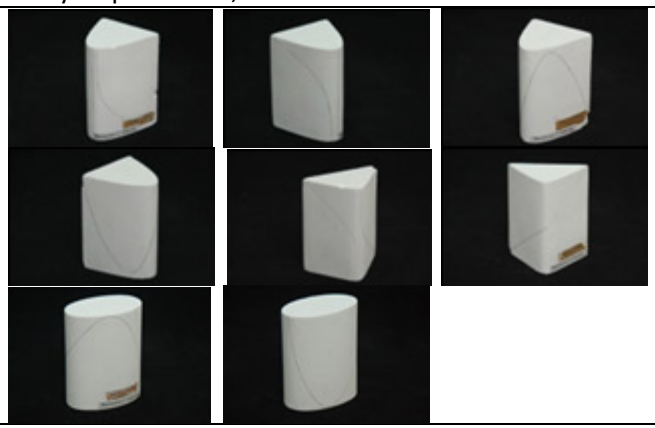
01.03.2014

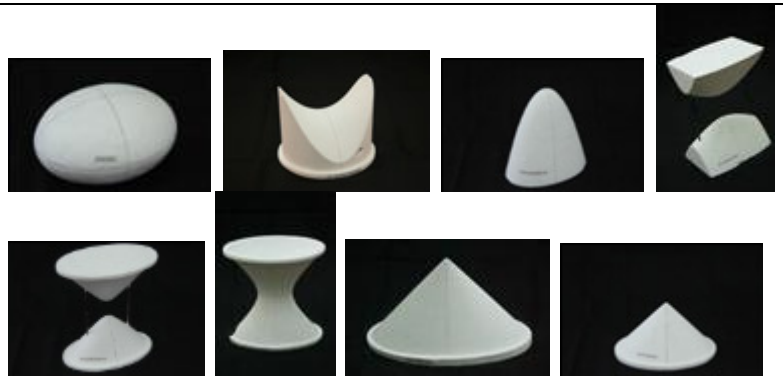
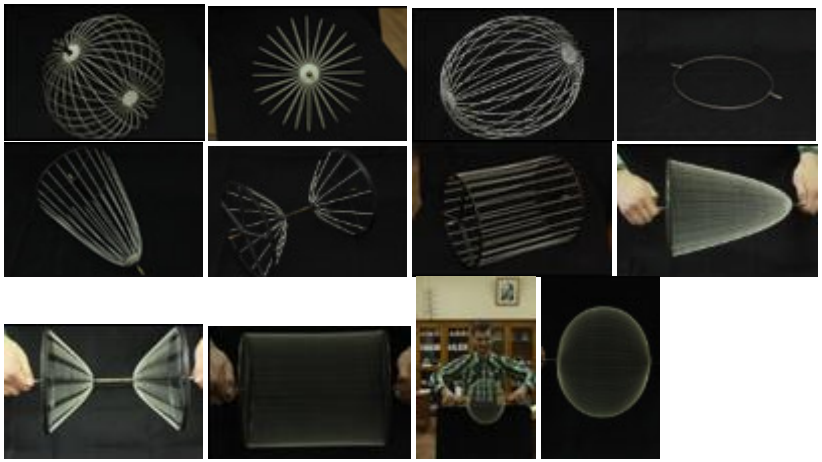
Catalog of geometric models of the Geometry Department, V.N. Karazin Kharkiv National University[1]

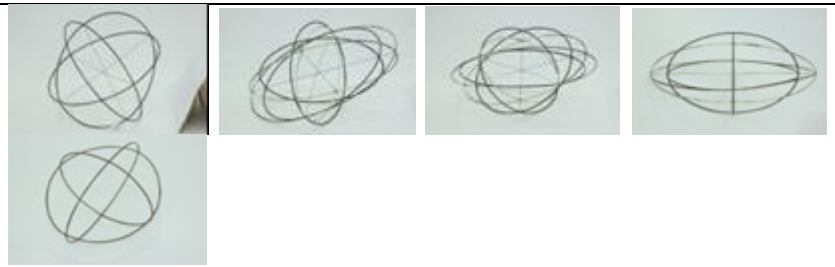
Каталог геометрических моделей кафедры геометрии, Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина[2]

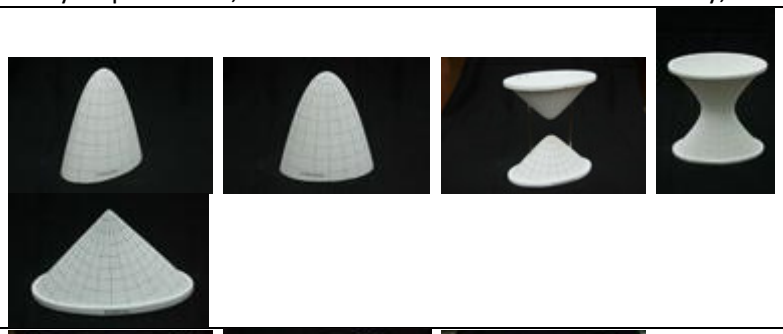
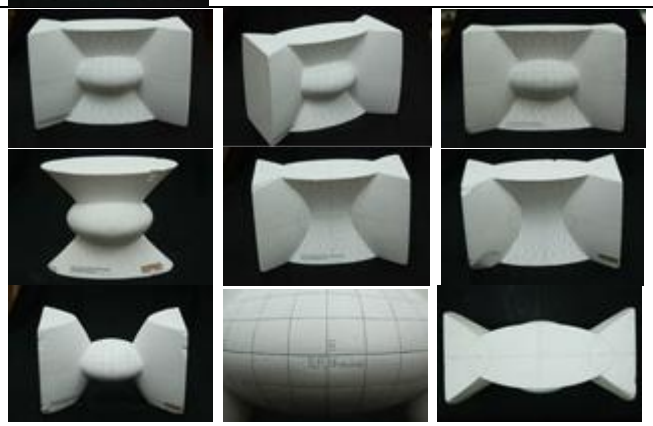
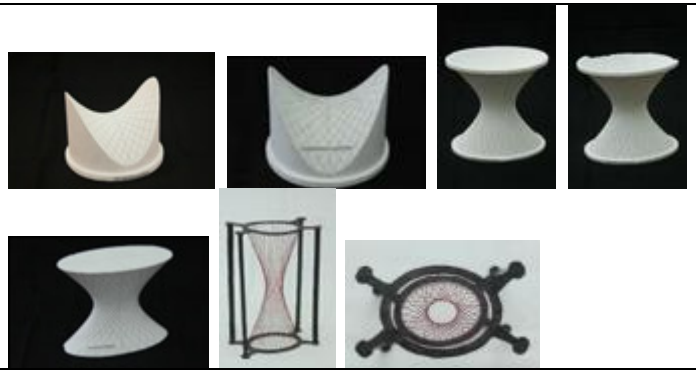
No	Title – Название	Photo – Фотография	What is need to be described and done– Что должно быть описано и сделано	References – Источники
	Curves – Кривые *(see also Dandelin spheres – см. также шары Данделена)*			
1	Singularities of space curves – Особенности пространственных кривых		• Тезисно теория особенностей пространственных кривых; • Классификация особенностей и ее связь с моделями; • Что написано на моделях; история создания; • English version of the information above; • Примеры кривых каждого из типов, сделанные в Mathematica, Maple, etc.	[1], [2] (Serie XI), [3] (теория)
2	Moving orthogonal frame of a space curve– Движущийся ортогональный репер пространственной кривой		• Определение репера Френе; кривые постоянной кривизны и кручения; связь с моделью; • English version of the information above.	
3	Trammel of Archimedes - Эллипсограф		• Принцип работы эллипсографа; • Описание модели; • English version of the information above; • Создание динамической модели, иллюстрирующую работу эллипсографа, в GeoGebra.	

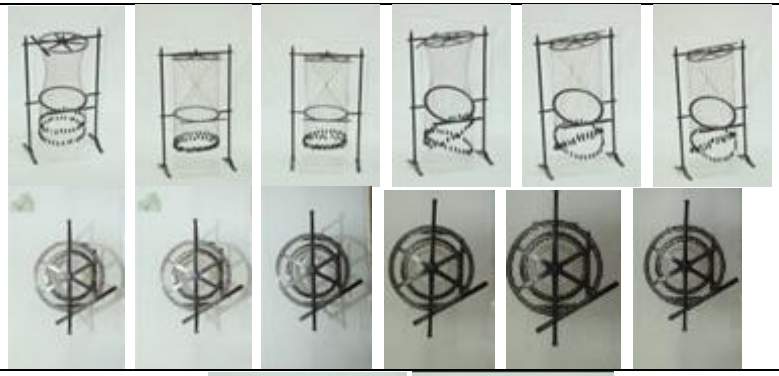
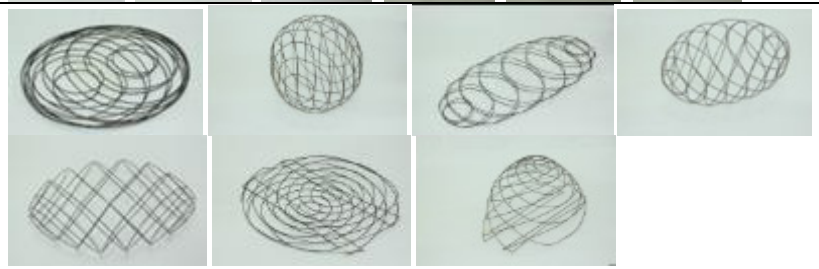
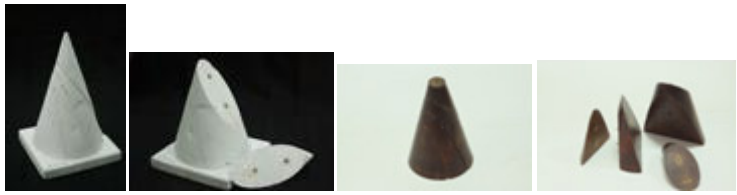
[1] Idea and drafting by *K. Drach*, photos by *V. Komlev*
[2] Идея и составление - *К. Драч*, фотографии - *В. Комлев*

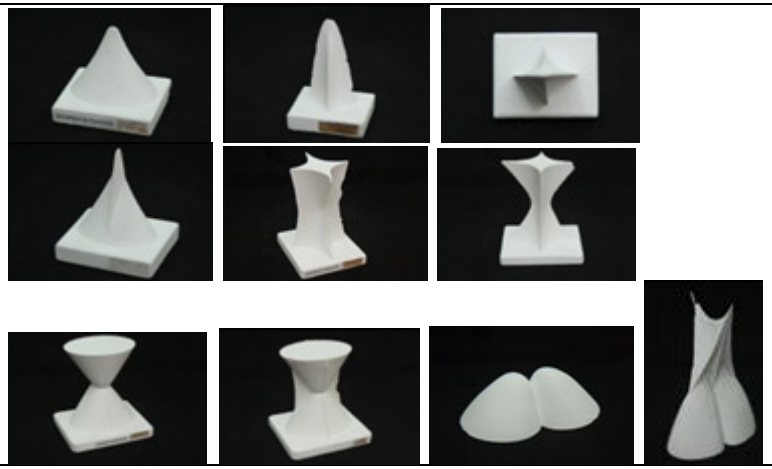
4	Curves of 3rd order on cylinders of second order – Кривые 3-го порядка на цилиндрах второго порядка		• Описание и задание цилиндров второго порядка и соответствующих кривых на них; связь с моделями; • Описание моделей; • English version of the information above; • Построение поверхностей и кривых на них в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie VI), [4]
5	Cubic conics on second order cylinders – Кубические коники на цилиндрах второго порядка		• Описание и задание кубических коник на цилиндрах; • Описание моделей; • English version of the information above; • Построение поверхностей и кривых на них в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie XXVIII), [4]
6	Curve of 4th order as a slice of two parabolic cylinders and a circular cylinder – Кривая 4-го порядка как пересечение двух параболических цилиндров и кругового цилиндра		• Задание кривой; параметризация; • Описание модели; связь с теорией; • English version of the information above; • Построение кривой в Mathematica, Maple, etc	[4]
7	Catenary on a sphere – Цепная линия на сфере		• Описание цепной линии на плоскости и на сфере; физическая интерпретация; • Описание модели и линий на ней; • English version of the information above.	[2] (Serie V), [4]

8	Seven principal types of third order plane curves (projected on a sphere) – Семь принципиальных типов плоских кривых третьего порядка (спроектированы на сферу)		• Тезисно теория кривых третьего порядка на плоскости; их классификация; • Связь теории с моделью; описание модели и линий на ней; • English version of the information above; • Построение кривых на плоскости и на сфере в Mathematica, Maple, GeoGebra, etc	[2] (Serie XVII), [3] (теореи, классификация)
	Quadrics (surfaces of order two) – Квадрики (поверхности второго порядка)			
9	Surfaces of second order (classification) – Поверхности второго порядка (классификация)	 	• Тезисно классификация поверхностей второго порядка; • Для второй группы - задание поверхностей второго порядка вращением кривых второго порядка; • Описание моделей; • English version of the information above.	[4]

10	Horizontal cuts of quadrics – Горизонтальные сечения квадрик		• Классификация сечений поверхностей второго порядка; связь с моделями; • English version of the information above; • Построение поверхностей и их горизонтальных сечений в Mathematica, Maple, etc	[1]
11	The envelope of geodesic lines of ellipsoids– Огибающая геодезических линий эллипсоидов		• Описание огибающей; свойства; • Описание моделей; линии на моделях; • English version of the information above; • Построение эллипсоидов и линий на них в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie V), [4]
12	Geodesic on an ellipsoid through an umbilical point – Геодезические на эллипсоиде, проходящие через омбилическую точку		• Определение омбилической точки поверхности; геодезические через омбилическую точку; • Связь с моделью; описание модели; • English version of the information above.	[2] (Serie I), [4]
13	Various models of wired ellipsoids – Различные модели проволочных эллипсоидов		• Описание моделей; соосные эллипсоиды; • English version of the information above.	[2] (Weiner, Serie IV для сферы с нитками)
14	Lines of curvature on quadrics – Линии кривизны на квадриках		• Тезисно определение и свойства линий кривизны; • Линии кривизны на поверхностях второго порядка; омбилические точки; • Свойства омбилических точек на эллипсоидах; • Описание моделей; линии на	[1], [5] (свойство омбилической точки на эллипсоиде)

			моделях; • English version of the information above; • Построение поверхностей и линий кривизны на них Mathematica, Maple, etc	
15	Confocal quadrics (all combinations) – Софокусные квадрики (все комбинации)		• Свойства двойных и тройных ортогональных систем; теорема Дюпена; • Тройная ортогональная система поверхностей второго порядка; • Описание модели; связь с теорией; • English version of the information above; • Построение тройной системы софокусных поверхностей в Mathematica, Maple, etc	[1], [5]
16	Hyperbolic paraboloids and one-sheeted hyperboloids as doubly ruled surfaces – Гиперболический параболоид и однополостный гиперболоид как дважды линейчатые поверхности	 	• Два семейства прямолинейных образующих на гиперболических параболоидах и однополостных гиперболоидах; их задание; • Связь с моделями; описание моделей; • Описание принципа работы для двух последних фигур; соответствующие расчеты; • English version of the information above; • Построение поверхностей и их прямолинейных образующих в Mathematica, Maple, etc; для	[1] и [6] (нитяной гиперболический параболоид), [4]

			последней модели возможна динамическая картинка, моделирующая поворот ручки.	
17	Variable thread model of quadrics – Вариативная нитяная модель поверхностей второго порядка		• Линейчатые поверхности второго порядка; их задание; • Описание модели и принципа ее работы; расчеты; • English version of the information above;	[1]
18	Flexible wired models of a sphere, an ellipsoid and an elliptic paraboloid – Изгибающиеся проволочные модели сферы, эллипсоида и эллиптического параболоида		• Теоретические основы работы моделей; два семейства окружностей на поверхностях; • Описание модели; • English version of the information above;	[7] (описания на немецком)
19	Circular section of a three-axial ellipsoid – Круговое сечение трехосного эллипсоида		• Задание эллипсоида и явное задание нужного кругового сечения; • Описание модели; • English version of the information above;	[4]
20	Conical sections – Конические сечения		• Классификация конических сечений; связь со сферами Данделена; • Описание моделей; • English version of the information above; • Моделирование сечений в Mathematica, Maple, etc, динамическая картинка вида	[4] (первая модель)

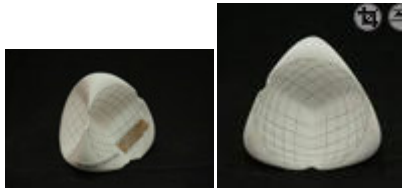
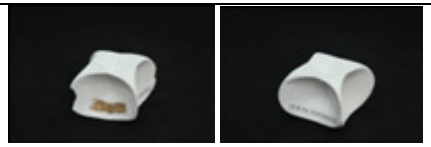
			сечения в зависимости от угла наклона секущей плоскости.	
21	Dandelin's spheres – Шары Данделена		• Построение и свойства шаров Данделена; связь с коническими сечениями; • Описание работы модели; • English version of the information above; • Создание динамической картинки соответствующего механического вращения в Mathematica, Maple, etc	[5], [6] (описание), [2] (Serie XXXII)
22	Slant circular cone – Наклоненный круговой конус		• Описание модели	
23	Space caustics of quadrics – Пространственные каустики кривых второго порядка		• Задание каустик поверхностей второго порядка; их физический смысл; связь с моделями; • Каустики кривых второго порядка; • Описание моделей; • English version of the information above; • Построение поверхностей каустик и соответствующих поверхностей второго порядка в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie I, не все), [4]
24	Regular tilling of a sphere – Правильный паркет на сфере		• Правильные разбиения сферы; классификация; • Описание моделей; линии на моделях; • English version of the information above; • Построение соответствующих разбиений сфер в Mathematica, Maple, etc; демонстрация	[2] (Serie XVII), [4]

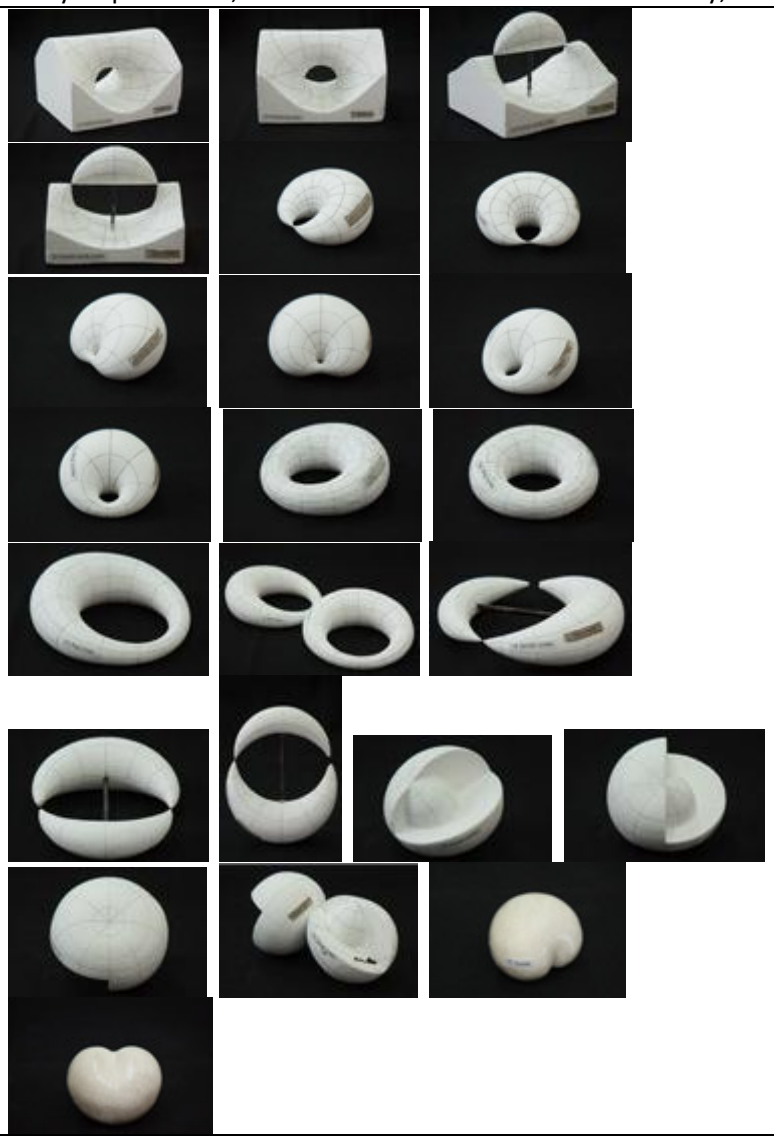
			соответствующих многогранников.	
25	Spherical geometry – Сферическая геометрия		• Тезисно основные положения сферической геометрии; многоугольники на сфере; • Описание модели; надписи и линии на модели; • English version of the information above;	
26	Conformal mapping of an ellipsoid into a sphere – Конформное отображение эллипсоида в сферу		• Конформные отображение; задание конформного отображения эллипсоида в сферу; свойства; • Связь теории с моделями; линии на моделях; описание модели; • English version of the information above; • Возможно, динамическая картинка отображения, сделанная в Mathematica, Maple, etc	[4]
27	Model for thread constructions of an ellipsoid – Модель для построений эллипсоида при помощи нити		• Теоретическое описание процесса построения; связь с построение эллипса; • Описание модели и принципа работы; • English version of the information above; • Построение динамической модели гипсовой модели в Mathematica, Maple, etc; возможно, демонстрация на гипсовой модели.	[2] (Serie X)
	Cubic surfaces (surfaces of order three) – Кубики (поверхности третьего порядка)			
28	Clebsch diagonal surface – Диагональная поверхность Клебша		• Описание поверхности; 27 линий на поверхности и другие свойства; • English version of the information above; • Модель, сделанная в Mathematica,	[1], [3] (теория), [4]

			Maple, etc	
29	Cubic surfaces with various double points – Кубики с различными двойными точками		• Тезисно теория поверхностей третьего порядка (в т.ч., с упоминанием поверхности Клебша); классификация двойных точек; • Классификация поверхностей 3-го порядка и ее связь с моделями; • Линии на моделях; • English version of the information above; • Примеры поверхностей каждого из типов, сделанные в Mathematica, Maple, etc	[1] (частично), [2] (Serie VII), [3] (теория), [4]
30	Ruled surfaces of order three – Линейчатые поверхности третьего порядка		• Описания поверхностей и соответствующих моделей, параметризация; • Поверхность Кэли (Cayley's ruled surface); • English version of the information above;	[1] (частично), [2] (Serie VII)

			• Построения моделей в Mathematica, Maple, etc	
31	Hessian surfaces for cubic surfaces with double points – Поверхности, задаваемые гессианом кубик с двойными точками		• Задание поверхностей при помощи гессиана; свойства получающихся поверхностей; • Связь теории с моделями; описание моделей; • English version of the information above; • Построение моделей в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie VII)
32	Modeling behavior of curves (geodesic) near a parabolic point – Моделирование поведения кривых (геодезических) возле точки параболического типа		• Классификация типов точек на поверхностях; моделирование поверхности вблизи параболической точки; • Описание модели и связь с теорией; связь с поверхностями порядка 3; • English version of the information above;	[2] (Serie XXX)
	Quartic surfaces (surfaces of order four) – Квартики (поверхности четвертого порядка)			
33	Kummer surface with 16 real double points – Поверхность Куммера с 16 действительными двойными точками		• Описание поверхности и модели, линии на модели; • English version of the information above; • Модель, построенная в Mathematica, Maple, etc.	[1], [2] (Serie II), [4]
34	Kummer surface with 8 real double points – Поверхность Куммера с 8 действительными двойными точками		• Описание поверхности и модели, линии на модели; • English version of the information above; • Модель, построенная в	[1], [2] (Serie II), [4]

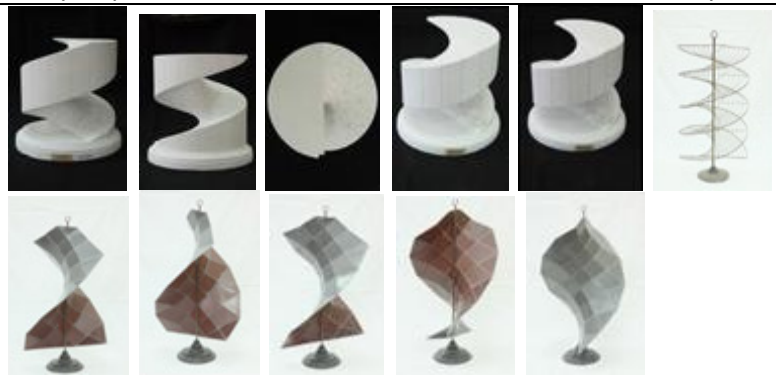
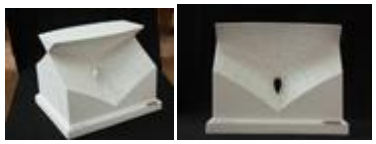
			Mathematica, Maple, etc.	
35	Kummer surface with 4 real double points – Поверхность Куммера с 4 действительными двойными точками		• Описание поверхности и модели, линии на модели; • English version of the information above; • Модель, построенная в Mathematica, Maple, etc.	[1], [2] (Serie II), [4]
36	Quartics with various types of double points – Квартики с различными типами двойных точек		• Тезисно теория поверхностей четвертого порядка (в т.ч., с упоминанием поверхности Куммера); классификация двойных точек; • Классификация поверхностей 4-го порядка и ее связь с моделями; линии на моделях; • English version of the information above; • Поверхности, построенные в Mathematica, Maple, etc.	[1], [2] (Serie IX), [4]
37	Fresnel's wave surfaces – Волновые поверхности Френеля		• Описание поверхности; связь с двумя моделями; различия между двумя моделями; оптический двухосный кристалл; оптический одноосный кристалл (третья модель); рефракция; • Для второй модели – ассоциированный эллипсоид; • Линии на моделях; • Физический смысл волновой поверхности; • English version of the information above; • Поверхность, построенная в Mathematica, Maple, etc	[1] (только первая модель и с другими линиями), [2] (Serie VI – вторая модель), [4] (особенно, третья модель)

38	Steiner's Roman surface – Римская поверхность Штейнера		• Описание поверхности, ее свойства; связь с моделью; • Линии на модели; • Римская поверхность как погружение проективной плоскости (в т.ч. связь с другими погружениями); • English version of the information above; • Поверхность, построенная в Mathematica, Maple, etc; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[1], [5] (версия модели с другими линиями), [2] (Serie IX), [4]
39	Bohemian dome – Богемный купол		• Описание поверхности; ее свойства; связь с моделью; • Линии на модели; • English version of the information above; • Поверхность, построенная в Mathematica, Maple, etc	[1], [4]
	Surfaces of higher order – Поверхности старших порядков			
40	Surface of order 8 – Поверхность порядка 8		• Описание поверхности; задание;	[4] (ссылка на каталог изготовителя)
41	Surface of order 12 (envelope for a system of rays) – Поверхность порядка 12 (огибающая системы лучей)		• Задание и описание поверхности; ее свойства; • Описание модели; • English version of the information above; • Построение поверхности в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie VIII), [4]
	Dupin cyclides – Циклиды Дюпена			

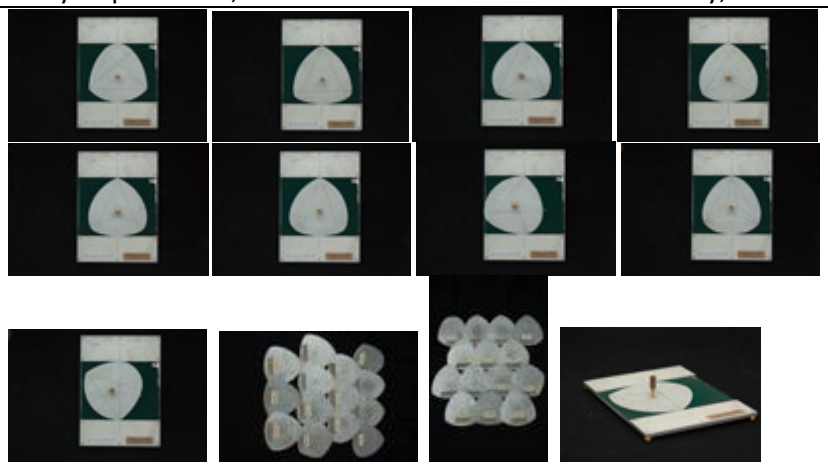
42	Dupin cyclides – Циклиды Дюпена		• История вопроса; • Описание семейства поверхностей Дюпена; их свойства; обобщения циклид; • Классификация циклид, связь с моделями; • Линии на моделях; • English version of the information above; • Построение циклид в Mathematica, Maple, etc, возможно, анимация по некоторому параметру.	[1], [5], [2] (Serie V, а также Serie IX), [4]
	Surfaces of constant Gaussian curvature – Поверхности постоянной гауссовой кривизны			
43	Surfaces of revolution of constant Gaussain curvature –		• Классификация поверхностей постоянной гауссовой кривизны в классе поверхностей вращения;	[1], [6] (описание псевдосферы), [2] (Serie V), [4]

	Поверхности вращения постоянной гауссовой кривизны		положительная и отрицательная кривизна; связь с моделями; • Линии на моделях; идея латунных накладок; изометрии; • Псевдосфера и плоскость Лобачевского; • English version of the information above; • Построение поверхностей в Mathematica, Maple, etc	
44	Helicoidal surfaces of constant curvature – Поверхности постоянной кривизны геликоидального типа		• Описание поверхностей; параметризация (случаи положительной и отрицательной кривизны); • English version of the information above; • Моделирование поверхностей в Mathematica, Maple, etc	[1], [4]
45	Kuen's surface – Поверхность Куэна		• Описание поверхности Куэна; параметризация; свойства; история; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[1], [6] (поверхность Куэна), [4]

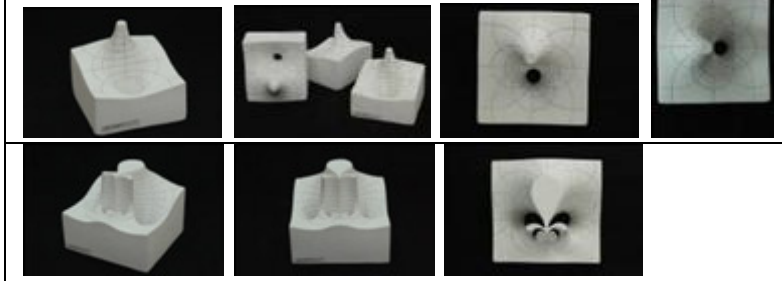
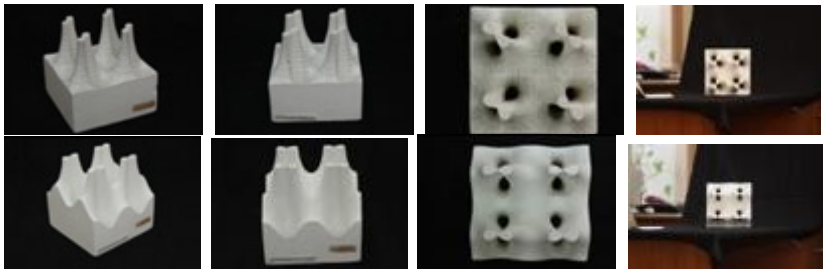
46	Sievert's surface (elliptic type) – Поверхность Зиверта (эллиптический тип)		• Описание поверхности Зиверта; параметризация; свойства; история; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; сравнение с гипсовой моделью; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[1], [2] (Serie XVII), [4]
47	Surface of constant positive curvature (cyclic type) – Поверхность постоянной положительной кривизны (циклический тип)		• Описание поверхности; параметризация; свойства; история; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; сравнение с гипсовой модельюю; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[2] (Serie XVII)
	Minimal surfaces, and surfaces of constant mean curvature – Минимальные поверхности и поверхности постоянной средней кривизны			
48	Catenoid – Катеноид		• Задание катеноида; свойства и характеристики катеноида; • Представление Вейерштрасса – Эннепера для катеноида; связь с геликоидом; • Линии на моделях (геодезический и линии кривизны); • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; рисунок цепной линии.	[1], [6] (кратко), [4]

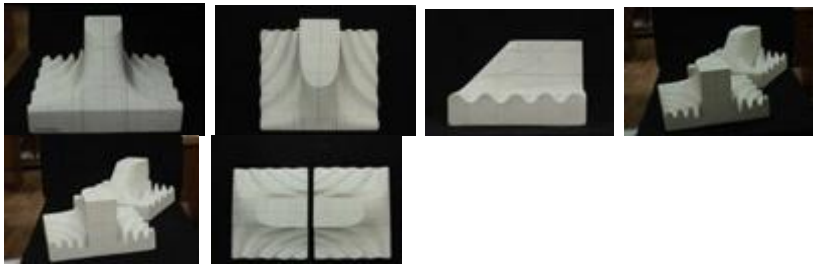
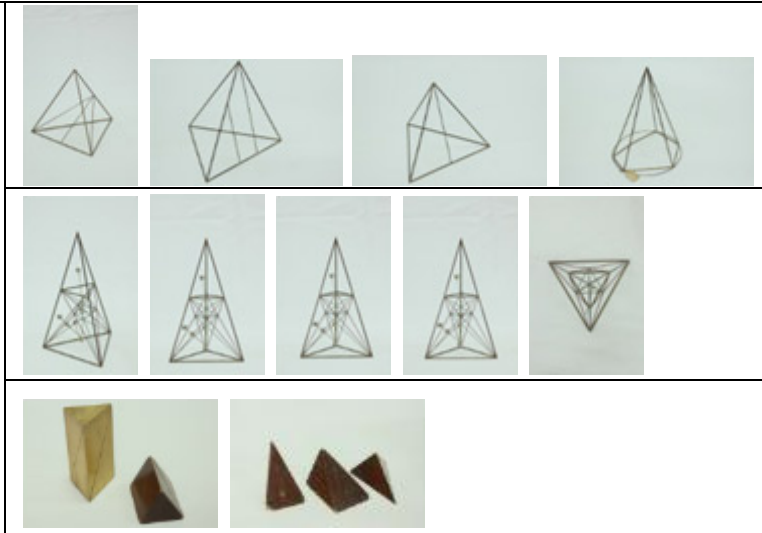
49	Helicoid – Геликоид		• Задание геликоида; свойства и характеристики геликоида; • Представление Вейерштрасса – Эннепера для геликоида; связь с катеноидом; • Линии на моделях; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc	[1], [5] (популярно о минимальных поверхностях), [6] (кратко для гипсовой версии), [2] (Serie VIII для гипсовой версии), [2] (Weiner, Serie VII для модели из проволоки), [4]
50	Enneper's surface – Поверхность Эннепера		• Задание поверхности Эппера; свойства; связь с моделью; • Представление Вейерштрасса – Эннепера для поверхности Эннепера; • Линии на модели; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[1], [4]
51	Minimal surface with a one-parameter family of parabolas – Минимальная поверхность с однопараметрическим семейством парабол		• Задание поверхности; свойства; • Представление Вейерштрасса – Эннепера для поверхности; • Линии на модели; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	[1], [2] (Serie XVII), [4]
52	Catalan's surface – Поверхность Каталана		• Задание поверхности Каталана; свойства; связь с моделью; идея открывающейся модели; • Представление Вейерштрасса –	[1], [2] (Serie XVII), [4]

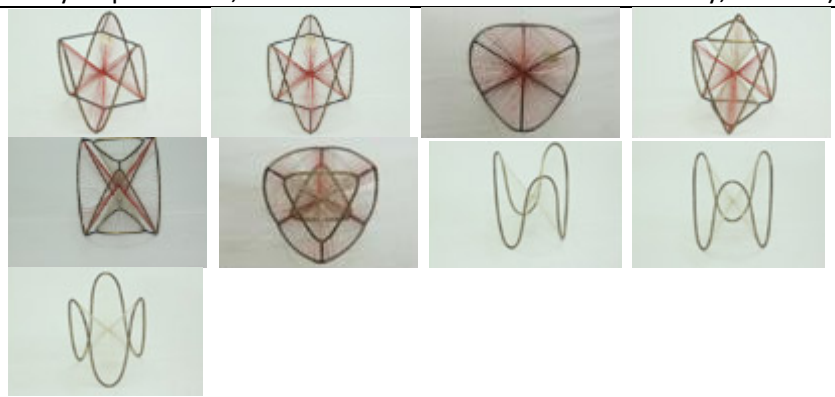
			Эннепера для поверхности; • Линии на модели; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; динамика по параметру для понимания того, как поверхность погружена.	
53	Onduloid (CMC surface)– Ондулоид (поверхность постоянной средней кривизны)		• Задание ондулоида; связь с поверхностями Делоне; формула для средней кривизны; • Линии на гипсовой модели; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; визуализация траектории фокуса эллипса, трактрисса;	[1], [4]
54	Nodoid (CMC surface) – Нодоид (поверхность постоянной средней кривизны)		• Задание нодоида; связь с ондулоидом; значение средней кривизны • Описание модели; линии на модели; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc; визуализация траектории фокуса гиперболы;	[4]
	Curves and surfaces of constant width – Кривые и поверхности постоянной кривизны			
55	Convex curves of constant width – Выпуклые кривые постоянной кривизны		• История вопроса; • Определение и классификация кривых постоянной кривизны; • Свойства кривых постоянной ширины; • Описание моделей; линии на моделях;	[1] (неполное), [4]

			• English version of the information above.	
56	Convex bodies of constant width – Выпуклые тела постоянной ширины		• Построение тел постоянной ширины; тело Менье; свойства тел постоянной ширины; история вопроса; • Описание моделей; • English version of the information above.	[1] (неполное), [4]
	Models of the real projective plane – Модели действительной проективной плоскости *(see also Roman surface – см. также римскую поверхность)*			
57	Cross cap – Скрещенный колпак		• Определение поверхности; задание поверхности; • Линии на модели; • Связь поверхности с проективной плоскостью; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc	[1], [5] (доступно и детально), [2] (Serie IX как поверхность порядка 4)
58	Boy's surface – Поверхность Боя		• Описание поверхности Боя (две версии); свойства; интерпретация проективной плоскости;	[1], [5] (только вторая версия), [6] (поверхность

			• Описание модели; • English version of the information above; • Модель поверхности (обе версии) в Mathematica, Maple, etc	Боя), [2] (Serie XXX), [4]
	Elements of Topology – Элементы топологии			
59	Möbius strip – Лента Мёбиуса		• Описание ленты Мёбиуса; свойства; • Описание модели; • English version of the information above; • Модель ленты в Mathematica, Maple, etc	
60	A sphere with handles – Сфера с ручками		• Топологическая классификация двумерных поверхностей; сфера с двумя ручками и крендель; • Описание модели; • English version of the information above.	
	Functions - Функции			
61	Surface with $\partial^2 z/\partial x\partial y \neq \partial^2 z/\partial y\partial x$ – Поверхность с $\partial^2 z/\partial x\partial y \neq \partial^2 z/\partial y\partial x$		• Явное задание поверхности; связь с моделью; • Линии на поверхности; • English version of the information above; • Модель поверхности в Mathematica, Maple, etc	[1]
62	Riemann surfaces of various types (real and imaginary parts)– Римановы поверхности различных видов (действительные и мнимые части)		• Тезисно теория римановых поверхностей; римановы ветвящиеся поверхности; • Задание каждой из поверхностей уравнениями в комплексных переменных (для последних четырех групп $w=1/z$, $6w=e^{1/6z}$	[1] (последние четыре группы), [4] (частично)

			$w^2=z^2-1$, $w^4=z^2-1$, соответственно); свойства; • Описания моделей; линии на поверхностях; • English version of the information above; • Построение поверхностей в Mathematica, Maple, etc (кроме второй группы)	
63	Weierstrass $\wp$-function (imaginary and real parts) - $\wp$-функция Вейерштрасса (мнимая и действительная части)		• $\wp$-функция Вейерштрасса; свойства; • Задание мнимой и действительной частей $\wp$-функции; связь с моделями; • Описание моделей; • English version of the information above; • Построение поверхностей в Mathematica, Maple, etc	[1], [4]
64	Weierstrass $\wp'$-function - $\wp'$-функция Вейерштрасса		• Описание $\wp'$-функции Вейерштрасса (производная $\wp$-функции); связь с моделью; • Описание модели; • English version of the information above;	[1], [4]

			• Построение поверхности в Mathematica, Maple, etc	
65	The Jacobi amplitude – Амплитуда Якоби		• Описание и свойства амплитуды Якоби и соответствующего эллиптического интеграла; • Описание модели; • English version of the information above; • Построение поверхности в Mathematica, Maple, etc, динамика по параметру.	[1], [4]
	Polyhedra - Многогранники			
66	Various (including unknown) polyhedra – Различные (в том числе неизвестные) многогранники		• Описание моделей (кроме неизвестной второй группы); • English version of the information above;	
	Uncategorized models – Модели без категории			

67	Generalized cones of different genus (ruled surfaces) – Обобщенные конусы различных родов (линейчаты поверхности		• Тезисно теория обобщенных конусов и их родов; • Связь теории с моделями; их описание; цвет нитей; • English version of the information above; • Попытаться построить поверхности в Mathematica, Maple, etc	[2] (Serie XXV, не вся информация известна), [4] (не все)
68	Pipe helicoid – Трубка над винтовой линией		• Задание поверхности; свойства; • Описание модели, линий на ней; • English version of the information above; • Построение поверхности в Mathematica, Maple, etc	[4]
69	Asymptotic lines on various surfaces of revolution – Асимптотические линии на различных поверхностях вращения		• Тезисно определение асимптотических линий; свойства; • Асимптотические линии на поверхностях вращения; • Задание поверхностей уравнениями; связь с гипсовыми моделями; описание моделей; • English version of the information above; • Построение поверхностей и линий на них в Mathematica, Maple, etc	[8] (на немецком, не все, но есть уравнения), [4] (фотографии карточек к некоторым моделям, на немецком)

70	Trajectory of a heavy mass point in a spherical bowl – Траектория тяжолой материальной точке в сферической чаше		• Описание модели сферического маятника; механический смысл; возможно, явное задание траектории; • Описание гипсовой модели; линии на модели; • English version of the information above; • Возможно, видео демонстрации.	[4]
71	Local isometric deformation of an ellipsoid into a helicoidal surface – Локальная изометрическая деформация эллипсоида в геликоидальную поверхность	 (ellipsoid is missing, and the model is damaged – не хватает эллипсоида и модель поломана)	•	[1], [4]
	Unknown models – Неизвестные модели			
72	Bean field for determination of curvature lines		• ?	[4]
73	Model with the places of tendon (сухожилие - chord) center points of a space curve	 (the middle part is missing)	• ?	[2] (Serie XXX, плохо написано), [4]

74			•	[4] (упоминается)
75			•	
76			•	
77	Bits and pieces –Части		•	[4] (упоминаются)

Galleries of models –
Галереи моделей:

[2] (есть описания на английском);
[9] (только названия моделей);
[10] (нет описаний, только фото, есть отсканированные каталоги);
[7] (небольшие описания на немецком);
[8] (описания на немецком);
[4] (большая коллекция с описаниями);
[11] (небольшая коллекция, на португальском)

References – Источники:

[1] F. Gerd, Mathematical Models, Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, 1986.

[2] «Mathematical models of surfaces,» University of Groningen, [В Интернете]. Available: http://www.math.rug.nl/models/.

[3] I. Polo-Blanco, «Theory and History of Geometric Models,» *Thesis at the University of Groningen,* 2007.

[4] «Gottingen Collection of Mathematical Models and Instruments,» University of Gottingen, [В Интернете]. Available: http://www.uni-math.gwdg.de/modellsammlung/index.php?LANG=en&MD=&KD=&I=&mode=&cat=.

[5] Д. Гильберт и С. Кон-Фоссен, Наглядная геометрия, Москва: Гос. изд. технико-теоретической лит-ры, 1951.

[6] *University of Illinois Calendar.*

[7] «Sammlung mathematischer Modelle,» TU Dresden, [В Интернете]. Available: http://www.math.tu-dresden.de/modellsammlung/.

[8] «Sammlung mathematischer Modelle,» TU Wien, [В Интернете]. Available: http://www.geometrie.tuwien.ac.at/modelle/.

[9] «Mathematical models at the Harvard Mathematics Department,» Harvard University, [В Интернете]. Available: http://www.math.harvard.edu/history/models1/index.html.

[10] «The Altgeld Math Models,» University of Illinois, [В Интернете]. Available: http://www.mathmodels.illinois.edu/cgi-bin/cview?SITEID=4&ID=342.

[11] C. Tenreiro, « Modelos da Universidade de Coimbra,» [В Интернете]. Available: http://www.mat.uc.pt/~tenreiro/.