

**Альбом иллюстраций
к ранее опубликованной автором
работе под названием
«Реальная многомерная произвольно-угольная
система координат»**

В опубликованной (см. сайт автора optimat.ucoz.ru) ранее авторской работе «Реальная многомерная произвольно-угольная система координат» высказана основная мысль, что реальная многомерная произвольно-угольная система координат, им разработанная, является развитием ныне известной прямоугольной трёхмерной Декартовой системы координат. Её правомочность он попытался в этой работе доказать на графических примерах решения систем линейных алгебраических уравнений именно с её помощью.

В Интернете часто звучат пожелания читателей математических статей о том, чтобы такие, особенно на тему многомерности, статьи подкреплялись достаточным количеством рисунков. Упомянутая выше главная работа имеет рисунков достаточно. Но в этой работе их и того больше. Нельзя согласиться с автором одной из его статей в Интернете, где он говорит «Свойства такого гиперкуба запросто (речь идёт о многомерности) вычисляются из приведённых уравнений - совсем не обязательно стараться представить себе, как эта хреновина выглядит...»

Хлеба и зрелищ ... Пусть хлеб — вычисления, а зрелища — доходчивые рисунки. Одно без другого существовать не может. Конечно, могут существовать определённые преграды к графическому пояснению математической идеи — нет абстрактного мышления, нет навыков в начертании рисунков, нет аппарата постижения сущности, требующей графического исполнения.

Вот как высказывается автор другой статьи о многомерности, также представленной в Интернете: «Увидеть — в буквальном, физическом смысле этого слова — фигуры в четырёхмерном пространстве (а тем более в пространствах большего числа измерений) не в состоянии никто, даже самый гениальный математик; их можно видеть только мысленным взором.»

Автор данной статьи кроме основной своей работы - «Реальная многомерная произвольно-угольная система координат» - также и в данной работе попытался дополнительно сделать и иллюстративное приложение к ней, похожее на альбом. Рисунки в нём имеют некоторые минимальные комментарии.

Пространство характерно тем, что оно предполагает использование

системы координат для того, чтобы в нём однозначным образом задать положение точки (значит — нарисовать, изобразить) по определённым её координатам либо определить её координаты, если она уже находится (значит — нарисована, изображена) в силу каких-либо обстоятельств в этом пространстве. В настоящее время такой системой координат является всем известная трёхмерная прямоугольная Декартова система координат, в которой положение точки при выбранных осях координат однозначно определяется несколькими числами. Поэтому в альбоме показаны (для сравнения) как рисунки этой системы координат, так и рисунки разработанной автором реальной произвольно-угольной многомерной системы координат. При этом встретится слово «образ». Координатный образ точки в пространстве ...

Глоссарий

Вектор направленности на плоскости (V) — прямая, проходящая в направлении: сквозь плоскостной координатный сектор, в котором значения координат всех точек, находящихся в нём, только отрицательны или равны нулю (отрицательный), через начало координат, и далее — сквозь плоскостной координатный сектор, в котором значения координат всех точек, находящихся в нём, положительны или равны нулю (положительный) и при этом, каждая точка которой находится на одинаковом расстоянии от координатных осей того плоскостного координатного сектора (положительного или отрицательного), в пределах которого она расположена (рис.1 и рис.2).

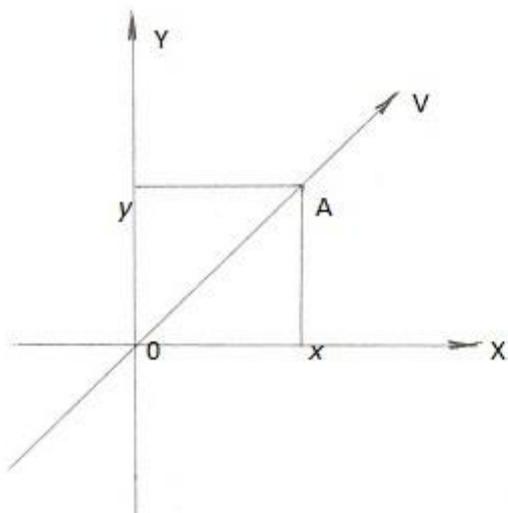


Рис. 1

Вектор направленности (V)
в двухмерной прямоугольной
Декартовой системе координат

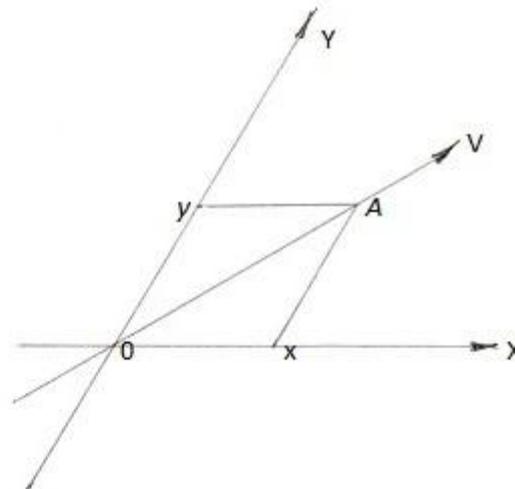


Рис. 2

Вектор направленности (V)
в двухмерной произвольно-
угольной системе координат

Вектор направленности в пространстве (V) - прямая, проходящая в направлении: сквозь пространственный координатный сектор, в котором значения координат всех точек, находящихся в нём, только отрицательны или равны нулю (отрицательный), через начало координат, и далее — сквозь пространственный координатный сектор, в котором значения координат всех точек, находящихся в нём, положительны или равны нулю (положительный) и при этом, каждая точка которой находится на одинаковом расстоянии от координатных плоскостей того пространственного координатного сектора (положительного или отрицательного), в пределах которого она расположена (рис.3 и рис.4).

Координатный образ точки на плоскости - плоскостная фигура, ограниченная координатными осями и соответственно параллельными им прямыми, проведёнными через данную точку (рис., рис. 1 и 2). Если данная точка принадлежит вектору направленности, то в двумерной прямоугольной Декартовой системе координат такой плоскостной фигурой является квадрат, а в многомерной произвольно-угольной системе координат — ромб.

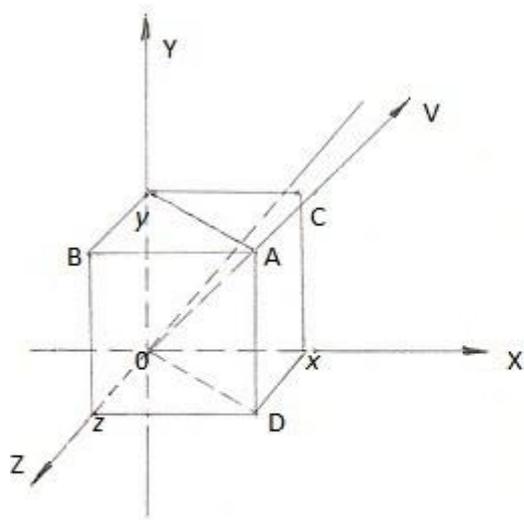


Рис. 3

Координатный образ точки в пространстве трёхмерной прямоугольной Декартовой системы координат

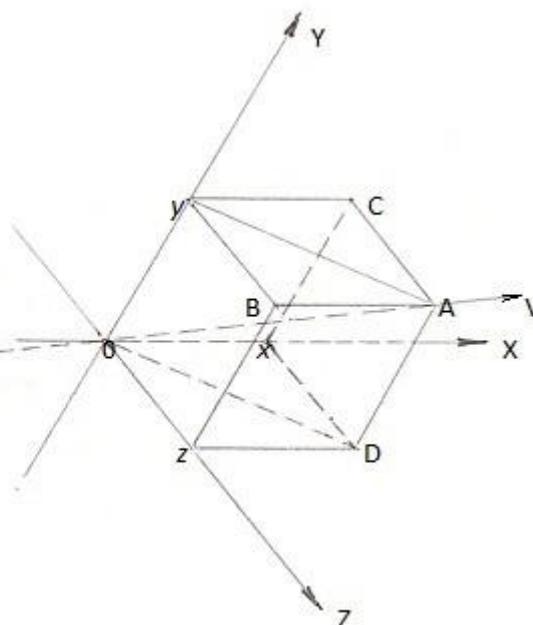


Рис. 4

Координатный образ точки в пространстве трёхмерной произвольно — угольной системы координат

Координатный образ точки в пространстве - пространственная фигура, ограниченная координатными плоскостями и соответственно параллельными им плоскостями, проведёнными через данную точку (рис., рис. 3 и 4). Если данная точка принадлежит вектору направленности, то в трёхмерной прямоугольной Декартовой системе координат такой фигурой являются куб, а в трёхмерной произвольно-угольной системе координат - наклонный параллелепипед.

Открывают этот альбом рисунки и фотографии макета (имеющего возможность его трансформации в реальную многомерную произвольно-угольную систему координат) прямоугольной Декартовой системы координат. Итак, открываем альбом.

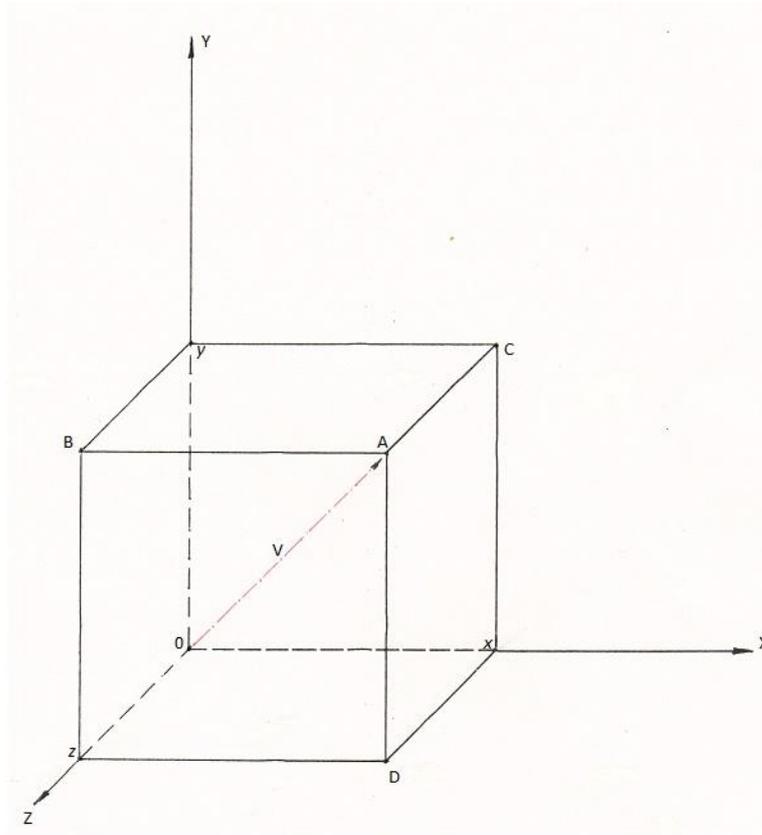


Рис.5

Так, как изображено на рис.5, выглядит обычно всем известная трёхмерная прямоугольная Декартова система координат.

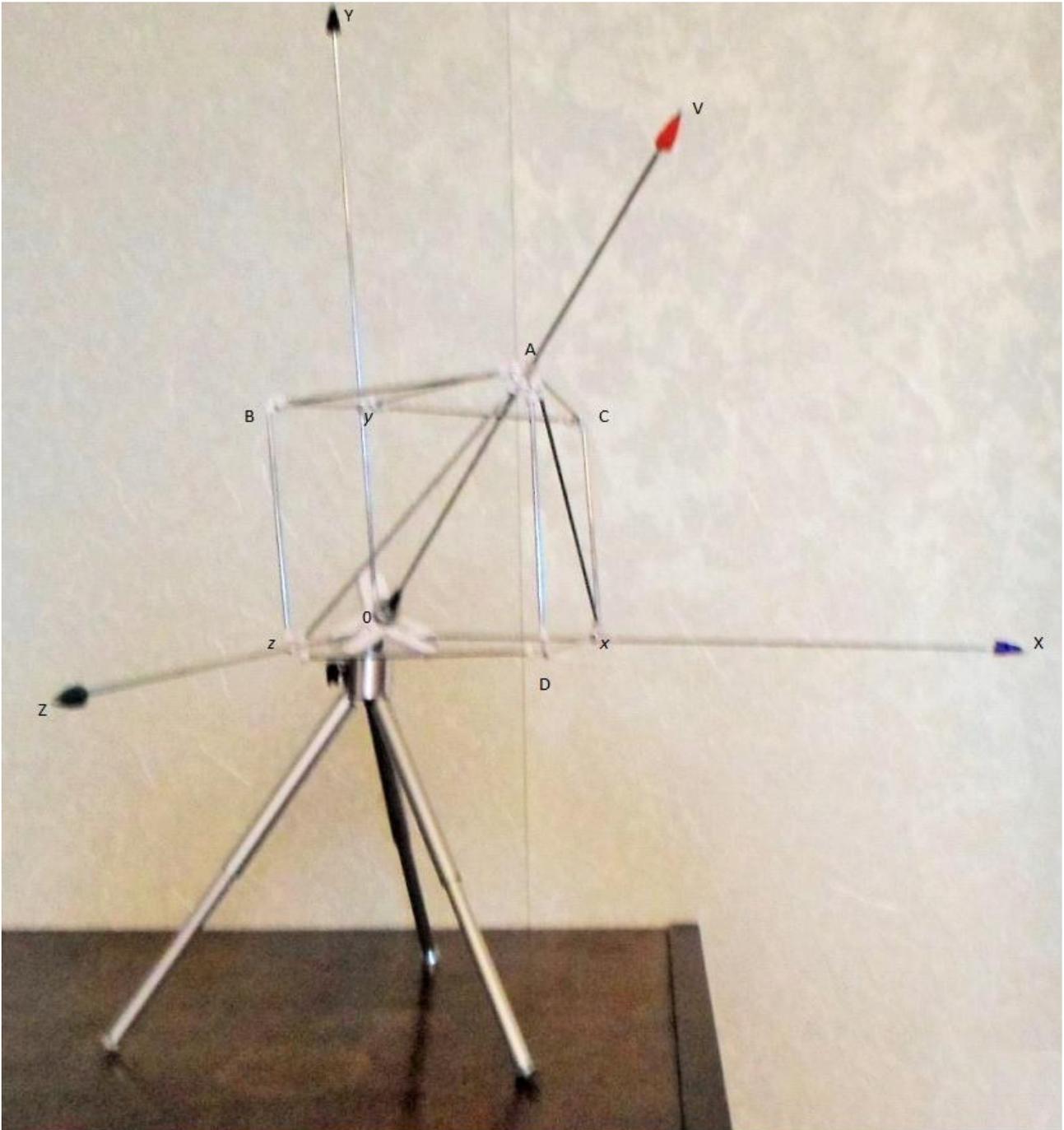


Рис. 6-1

Макет (на треногой подставке), представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 1.

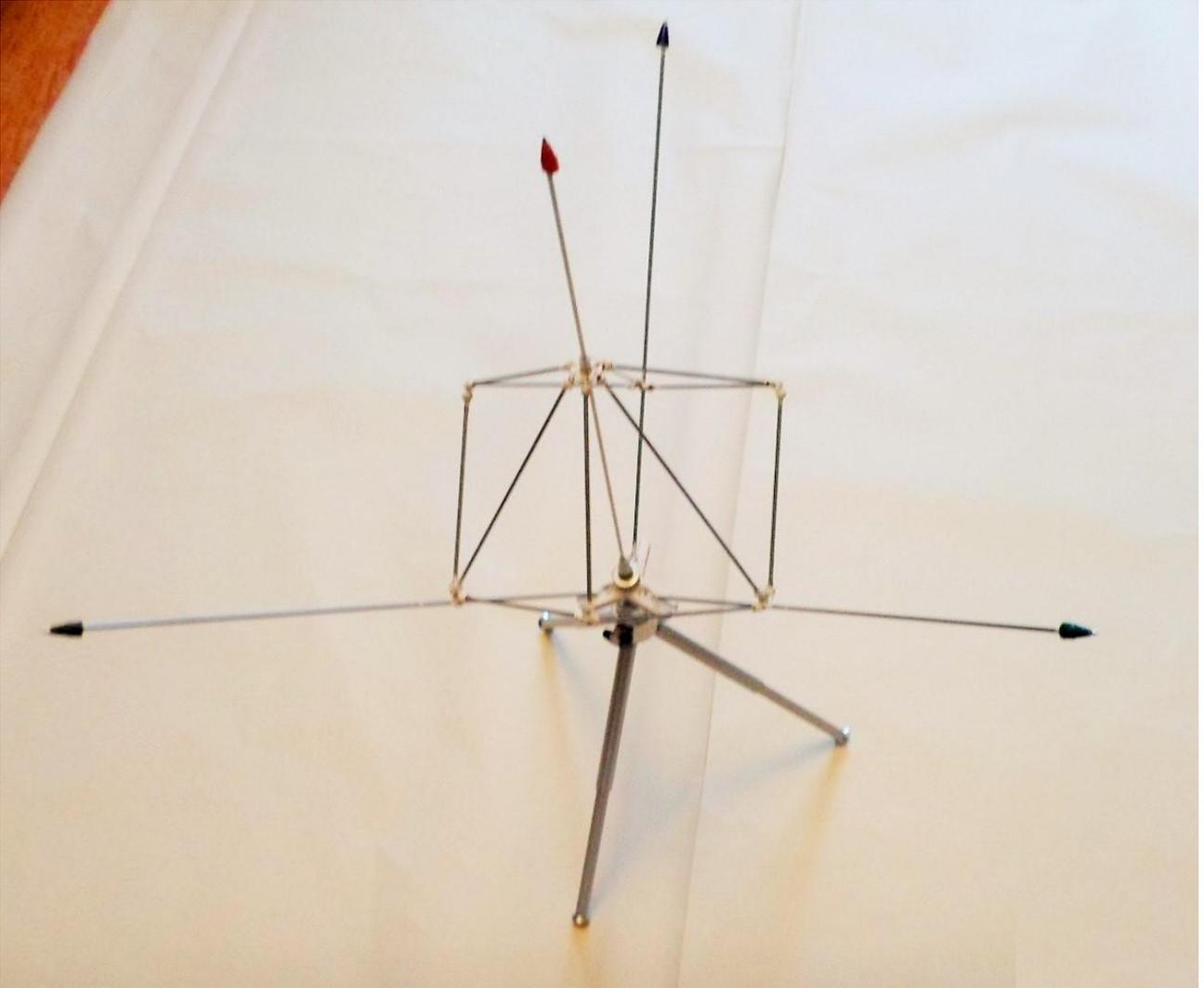


Рис. 6-2

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 2.

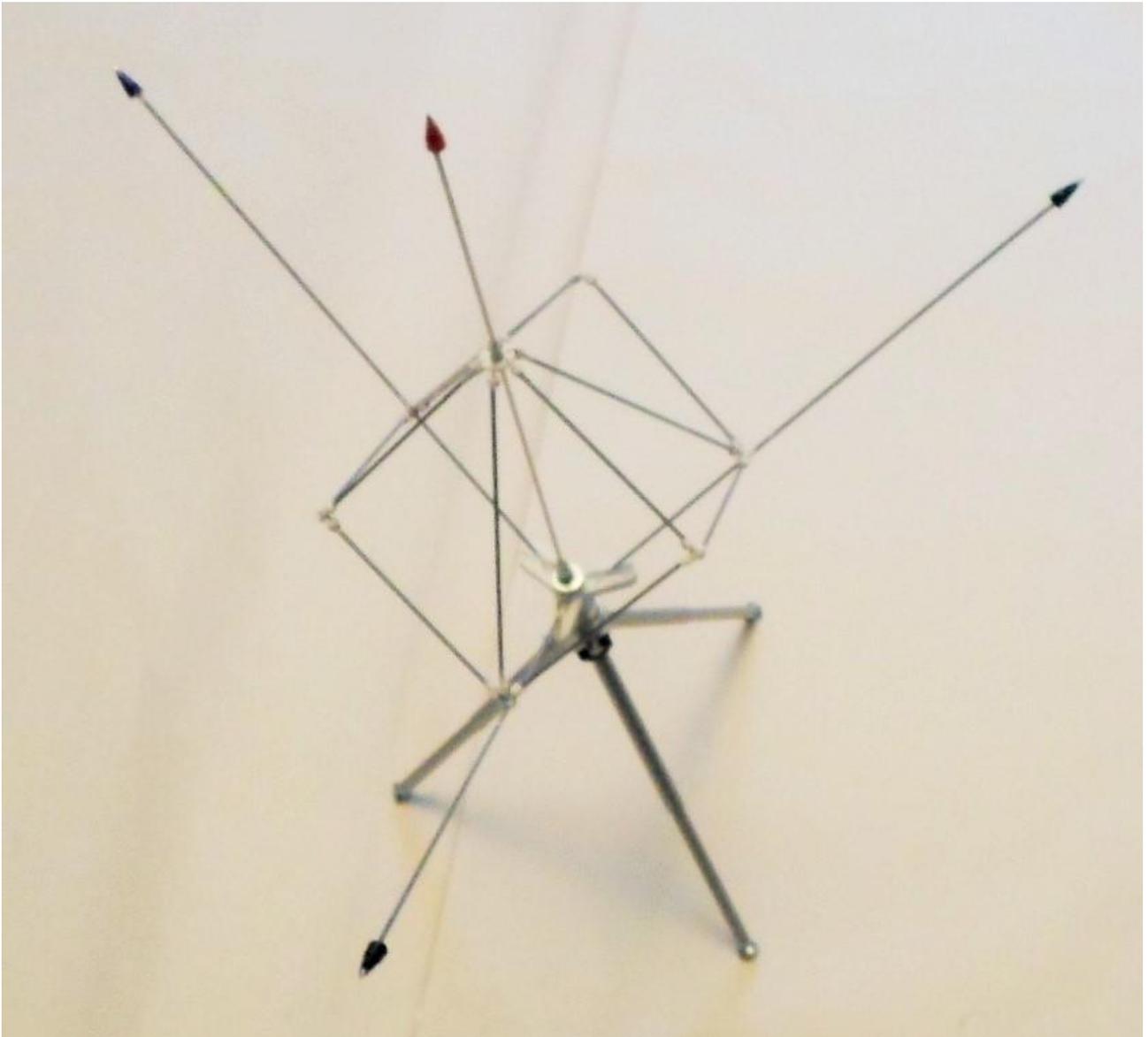


Рис. 6-3

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 3.

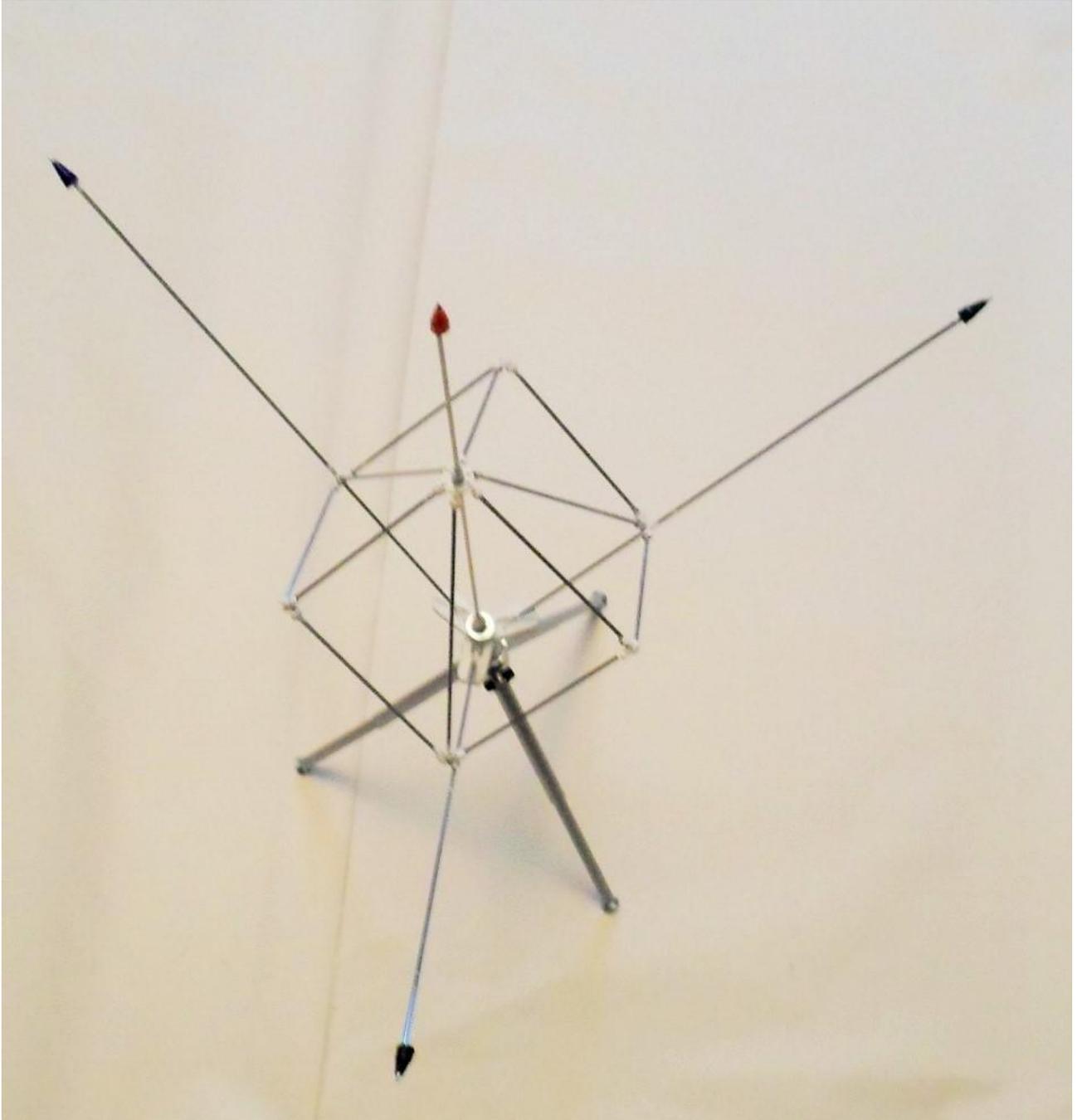


Рис. 6-4

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 4.

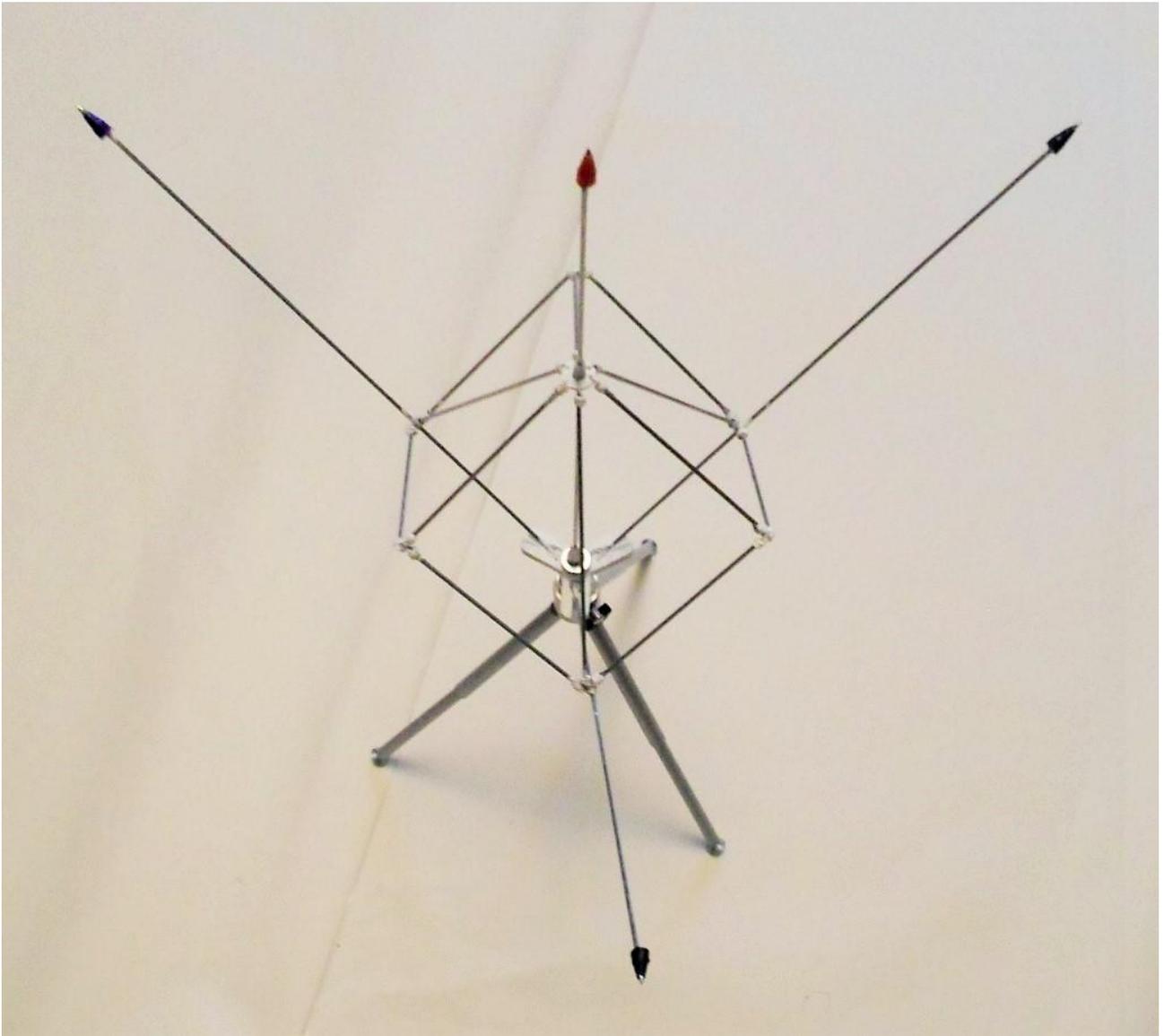


Рис. 6-5

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 5.



Рис. 6-6

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 6.

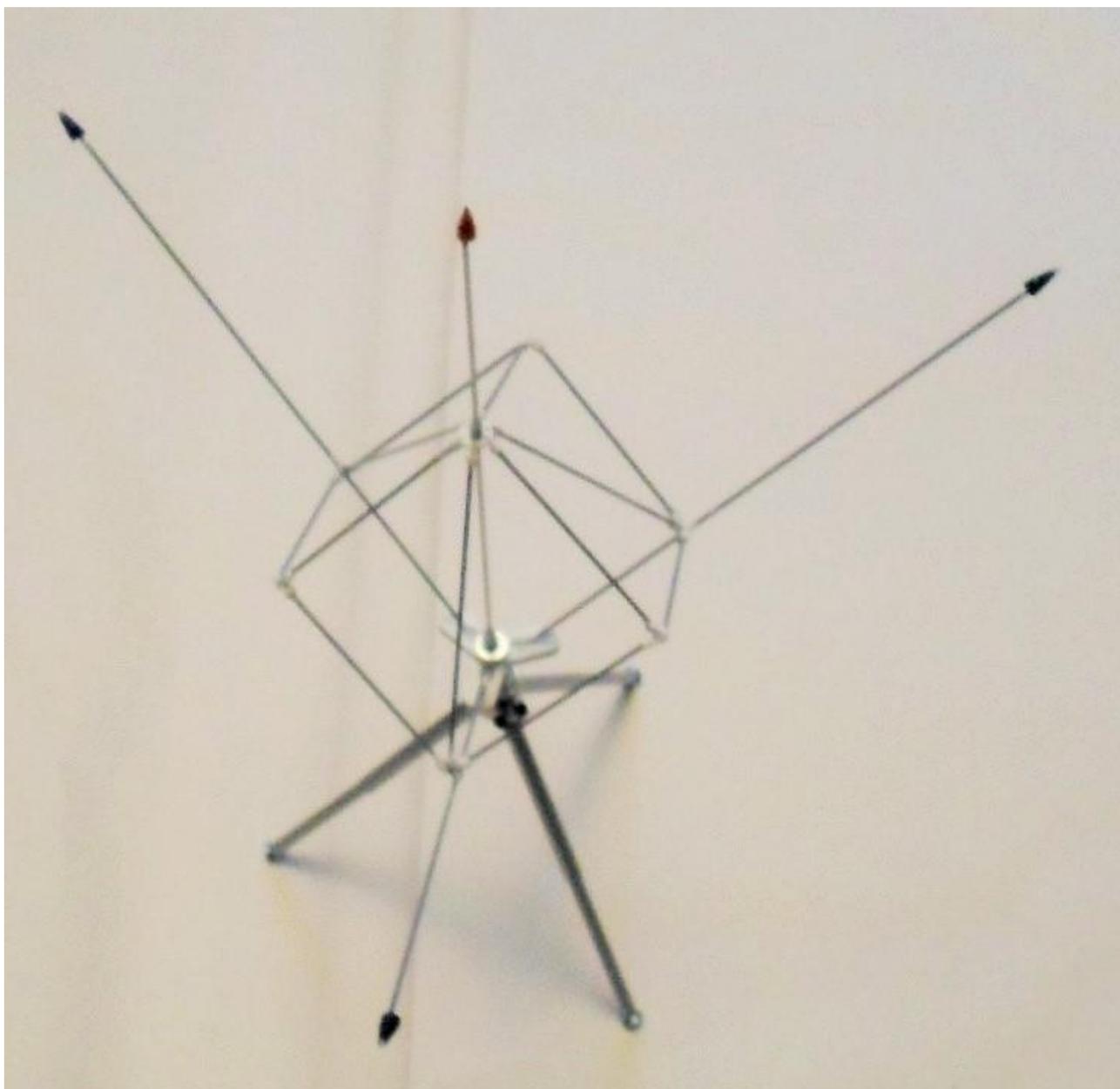


Рис. 6-7

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 7.

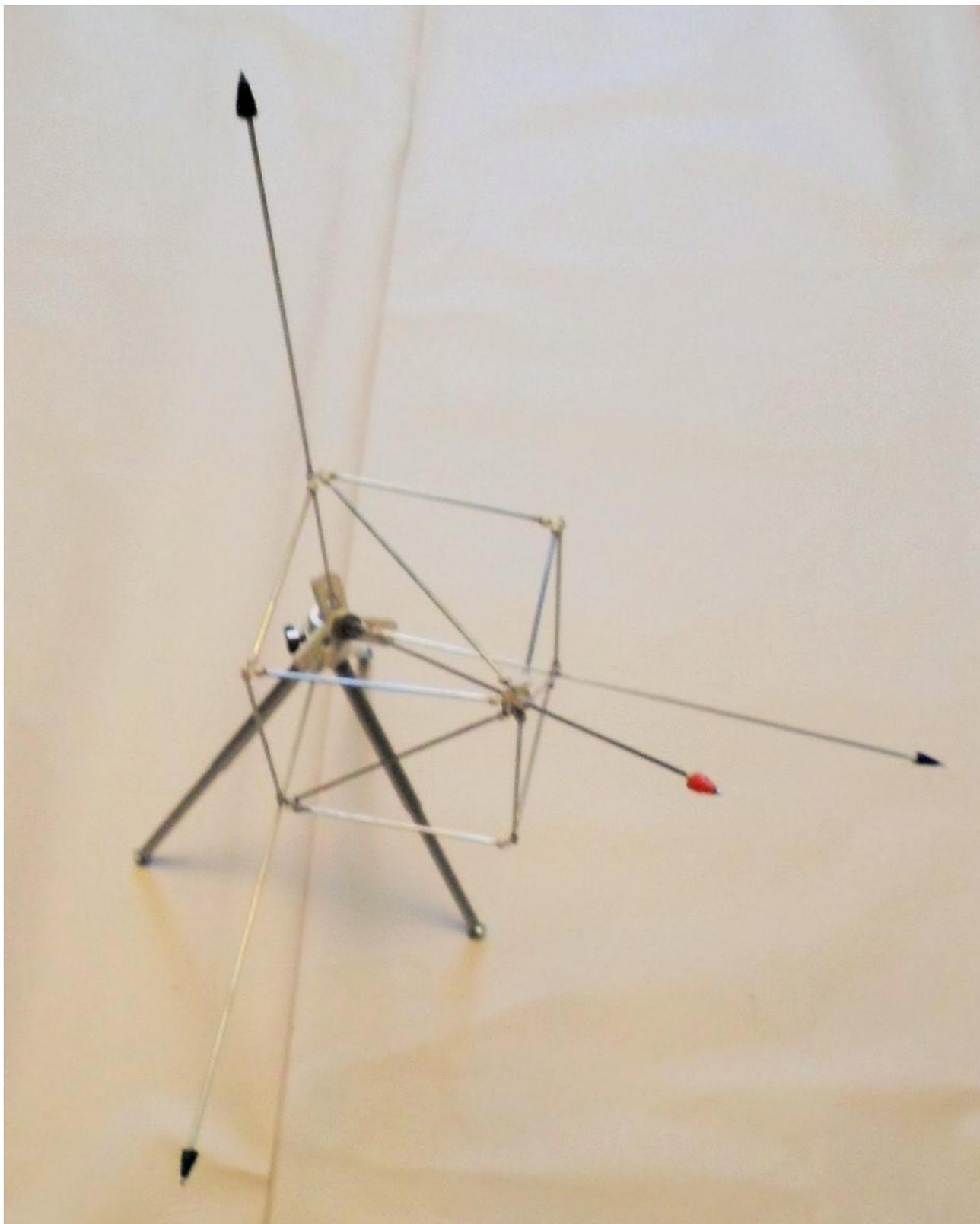


Рис. 6-8

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 8.

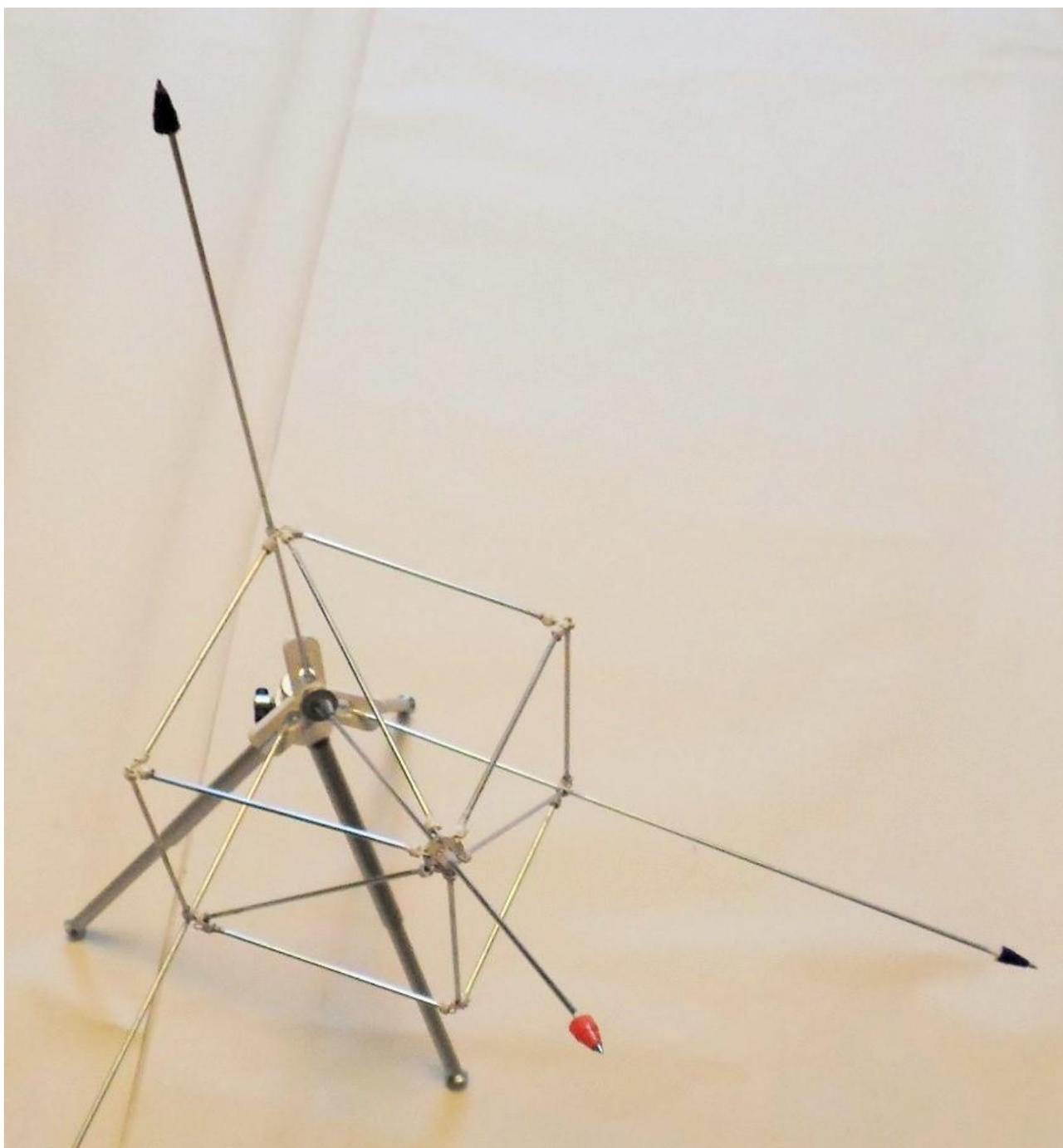


Рис. 6-9

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 9.

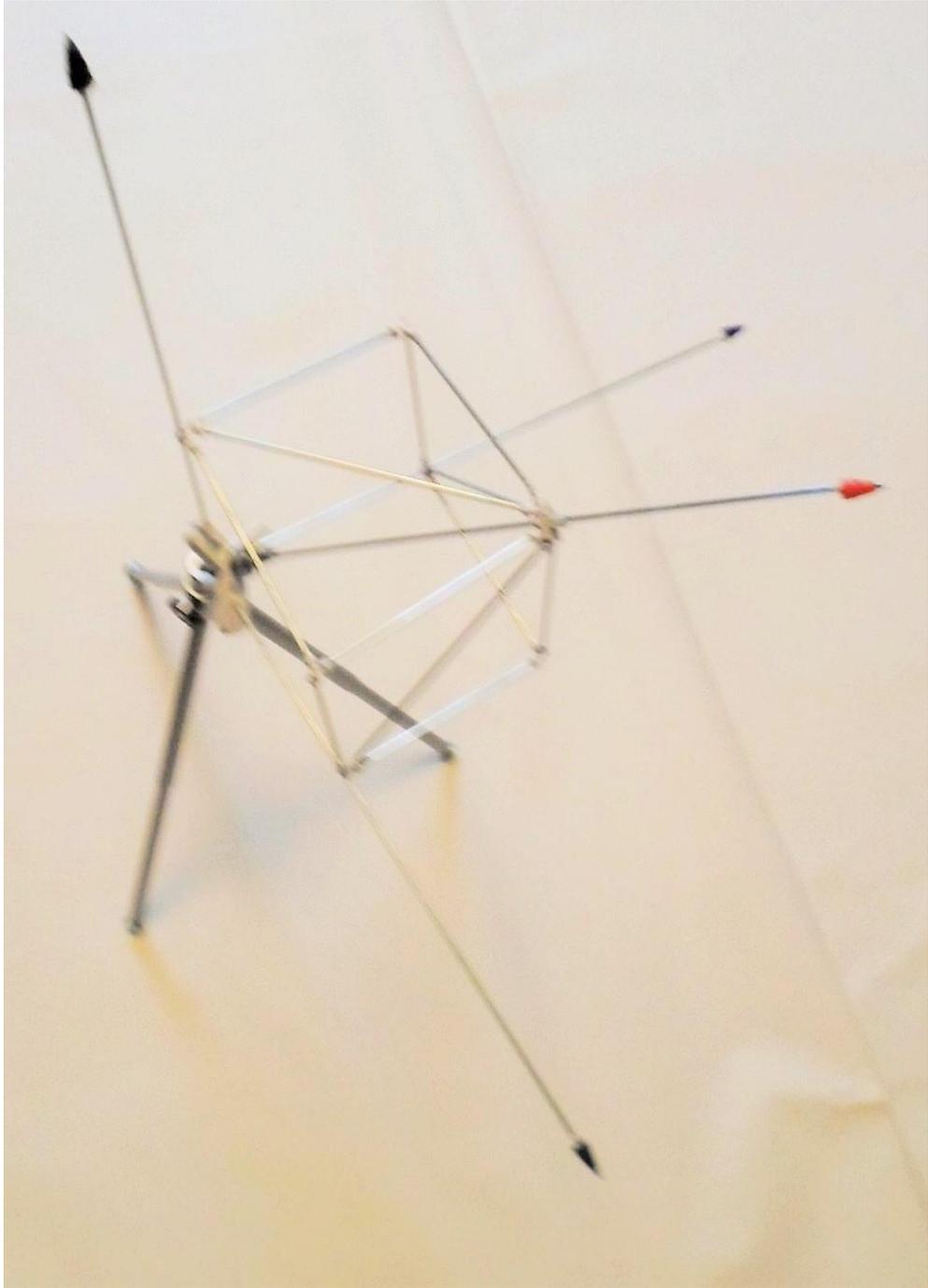


Рис. 6-10

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 10.

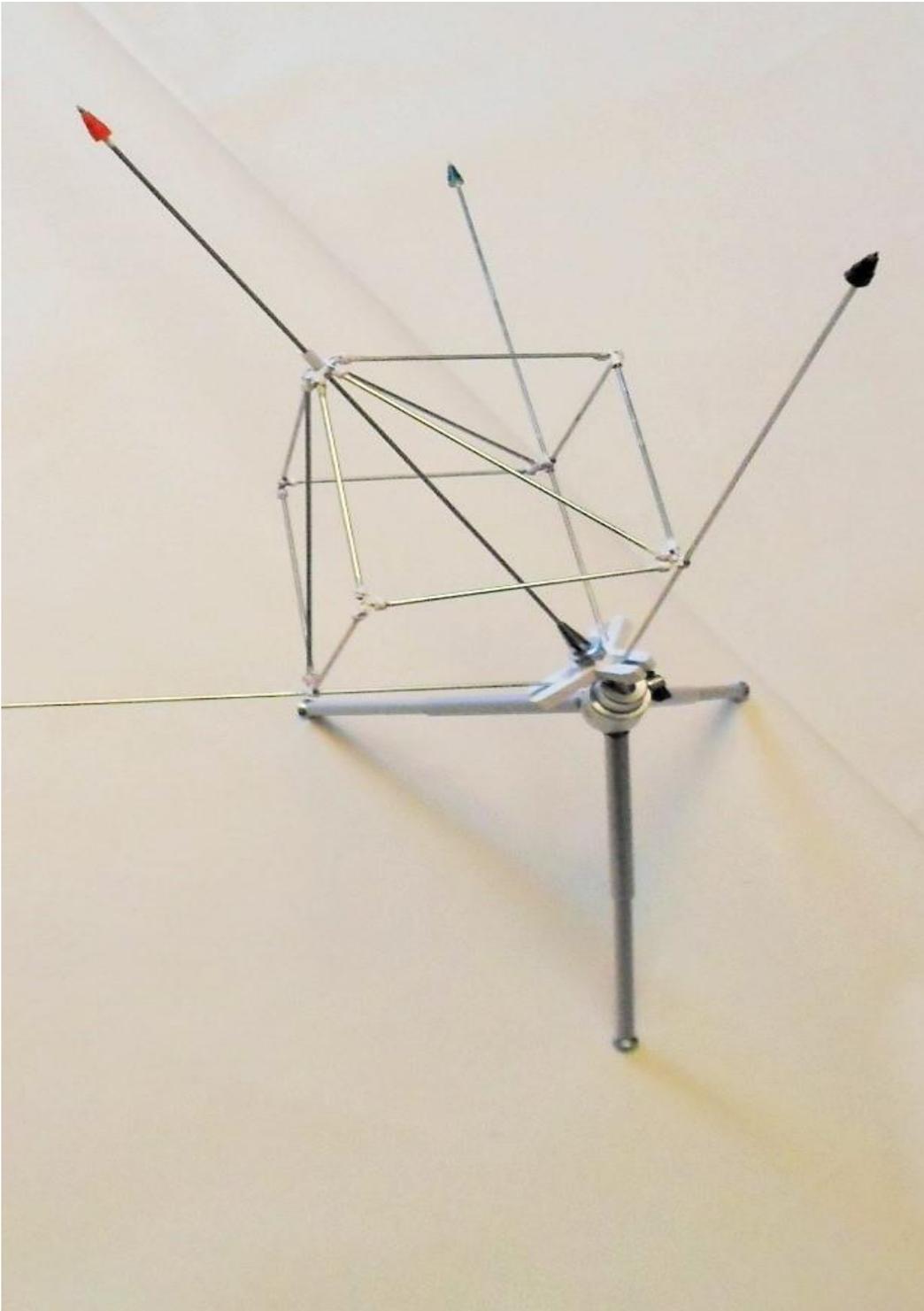


Рис. 6-11

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 11.

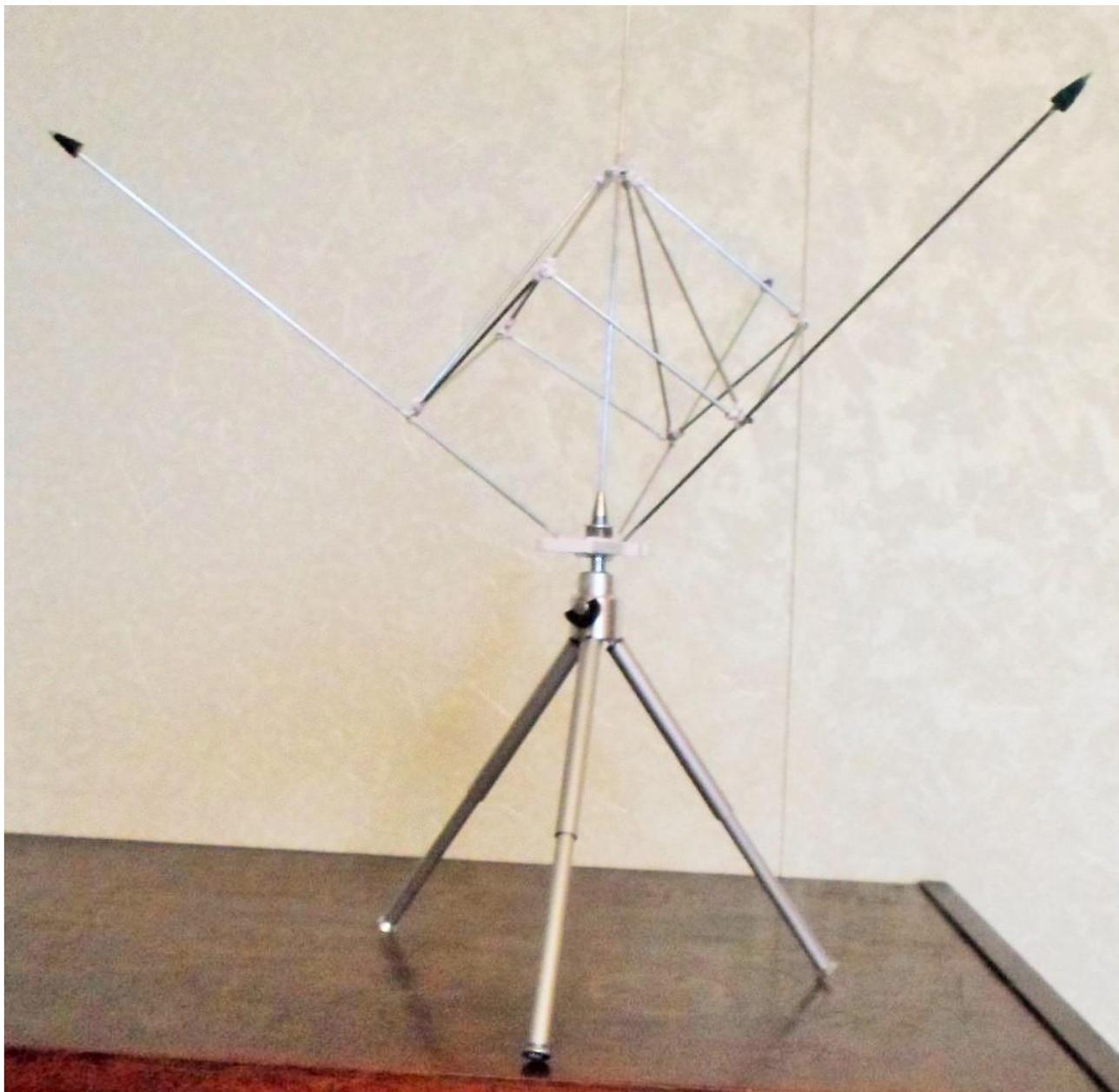


Рис. 6-12

Макет, представляющий трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат. Ракурс 12.

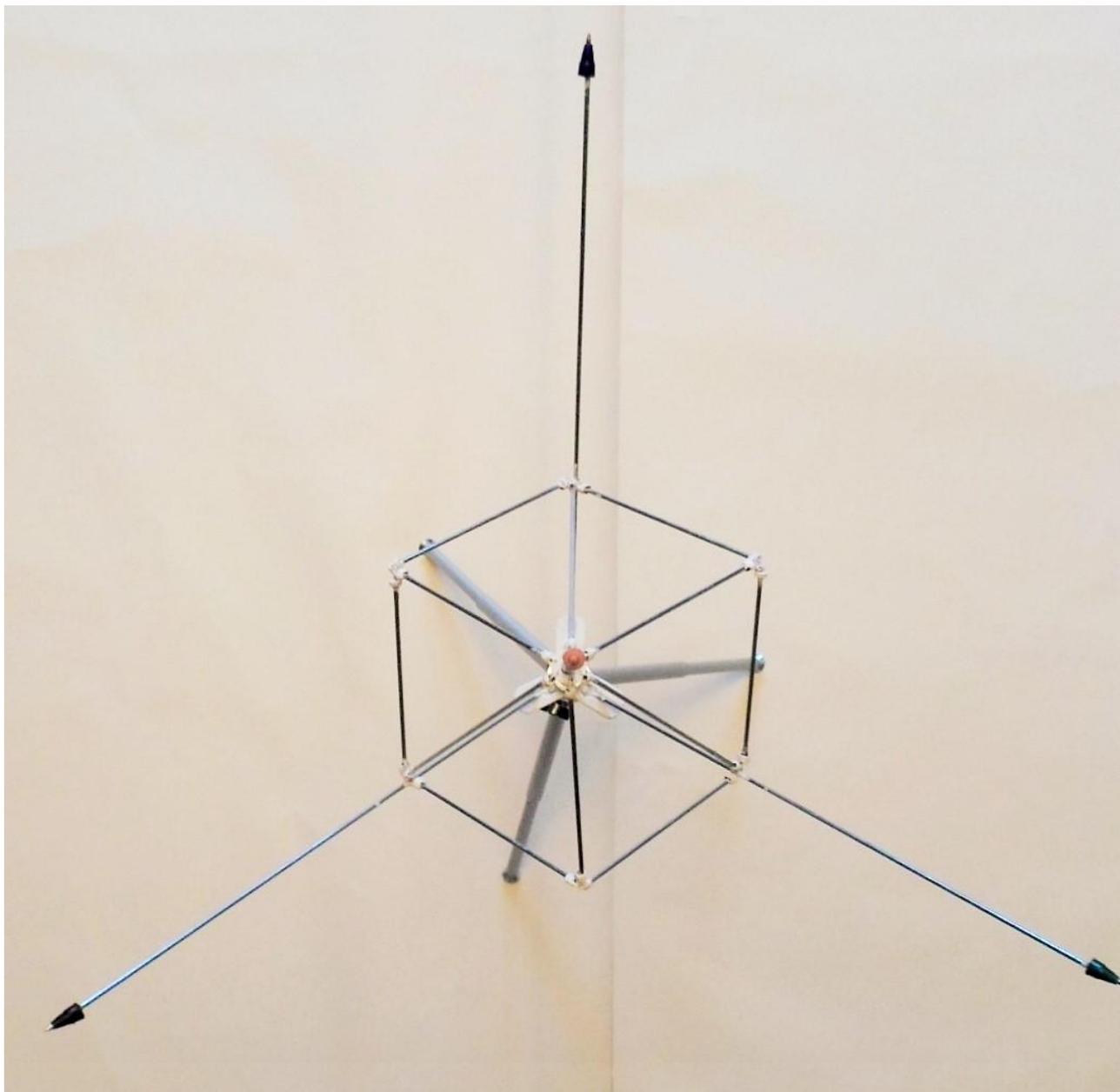


Рис. 6-13

Макет, представляющий вид сверху на трёхмерную прямоугольную Декартову систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 13.

Далее на макете, претерпевшем трансформацию из прямоугольной трёхмерной Декартовой системы координат в реальную произвольно-угольную (60 градусов) многомерную систему координат, представлены фотографии этой системы в разных ракурсах.

Примечание:

На представленных фотографиях признаком многомерности является лишь наличие угла между координатными осями не в 90 градусов, а в 60 градусов. Желательно было бы, чтобы макет представлял многомерную систему в полном её изображении, т. е., чтобы и количество координатных осей в данном, металлическом макете было более трёх. Но, учитывая то, что в домашних условиях и изготовление трёхмерного макета имело определённые сложности (при этом попытки автора такой макет заказать на двух механических заводах Москвы не увенчались успехом: был дан отказ) читатель может удовлетвориться и приведёнными ниже макетами картонными и обычными рисунками, отражающих уже многомерное пространство размерностью более, чем три. Но главную задачу — трансформацию трёхмерной системы координат в многомерную путём уменьшения угла между координатными осями и показ этого — он выполняет. Ранее, правда, в работе автора «Реальная многомерная произвольно-угольная система координат» (см. сайт автора optimat.ucoz.ru) полно-многомерные картонные макеты размерностью 4, 5, 6 ... были представлены.

См. далее

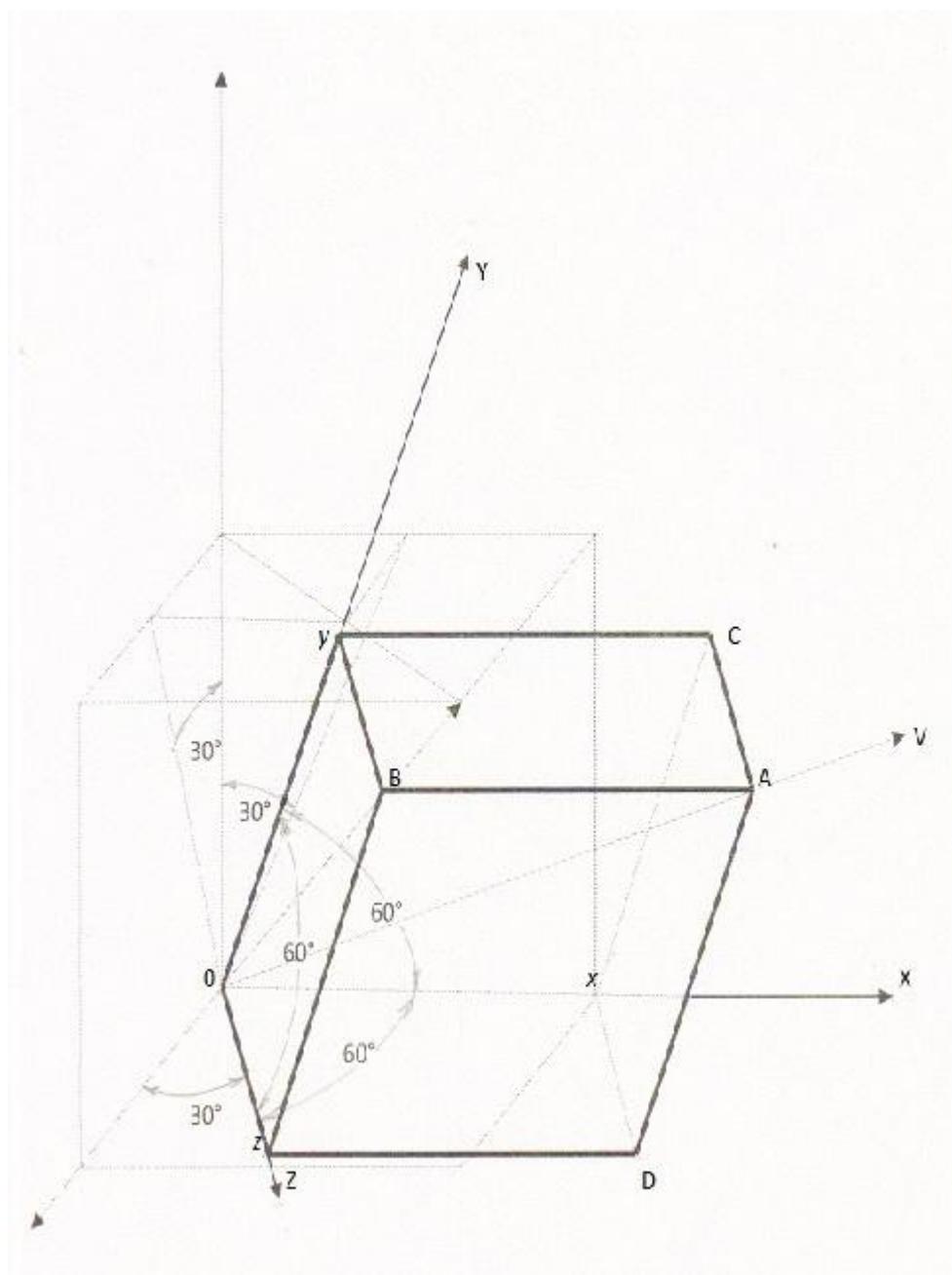


Рис. 7-1.

Трансформация трёхмерной прямоугольной Декартовой системы координат в реальную многомерную произвольно-угольную систему координат. Вместо куба координатный образ точки A представляет собой наклонный параллелепипед. Аксонометрическое представление рисунка вследствие некоторых неизбежных искажений не даёт в полной мере убедиться, что это действительно так. Но последующие фотографии макета, с

помощью которого также показана трансформация трёхмерной системы координат в многомерную, укрепляет это мнение.

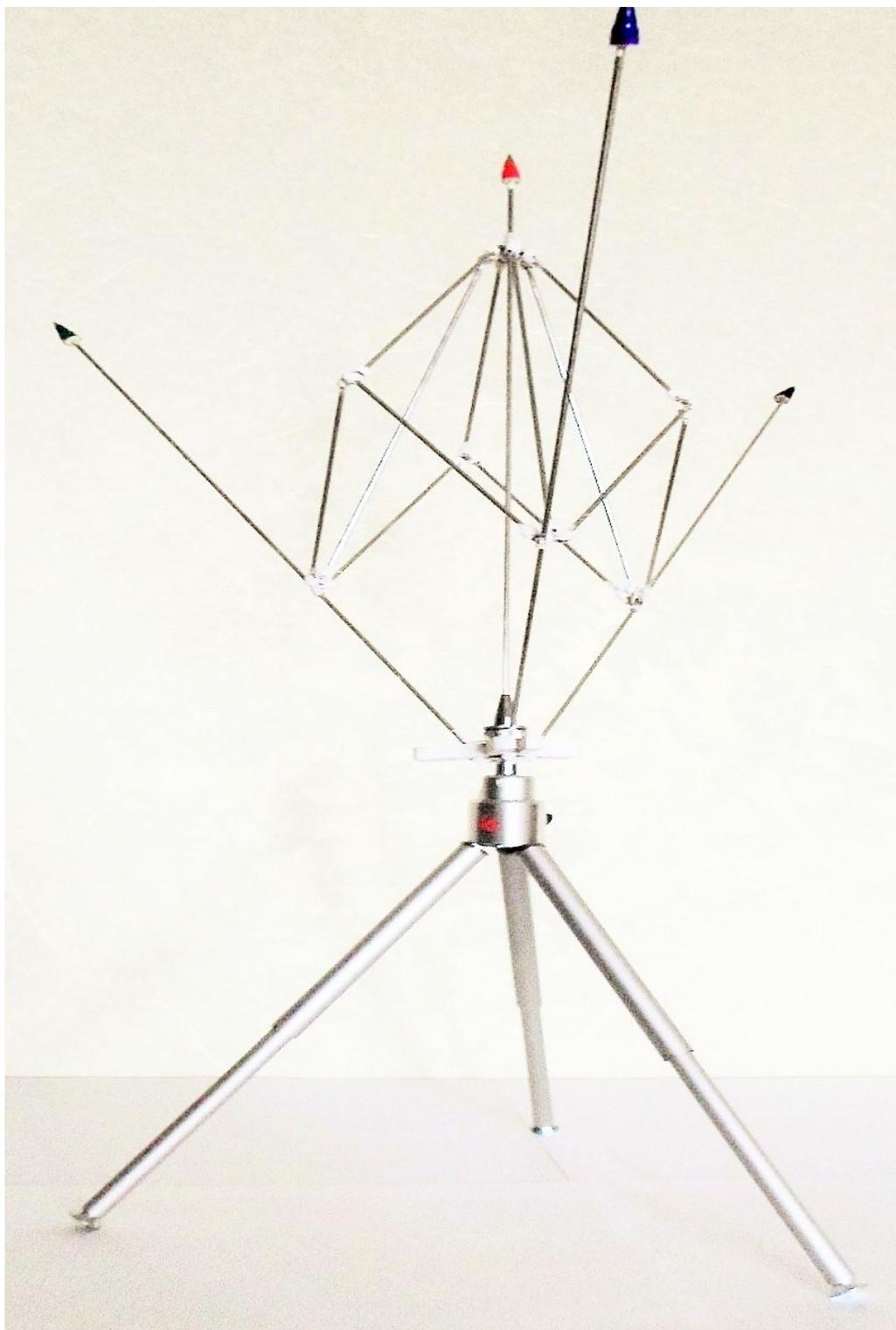


Рис. 7-2

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат, трансформированную из трёхмерной прямоугольной Декартовой системы координат, с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 2

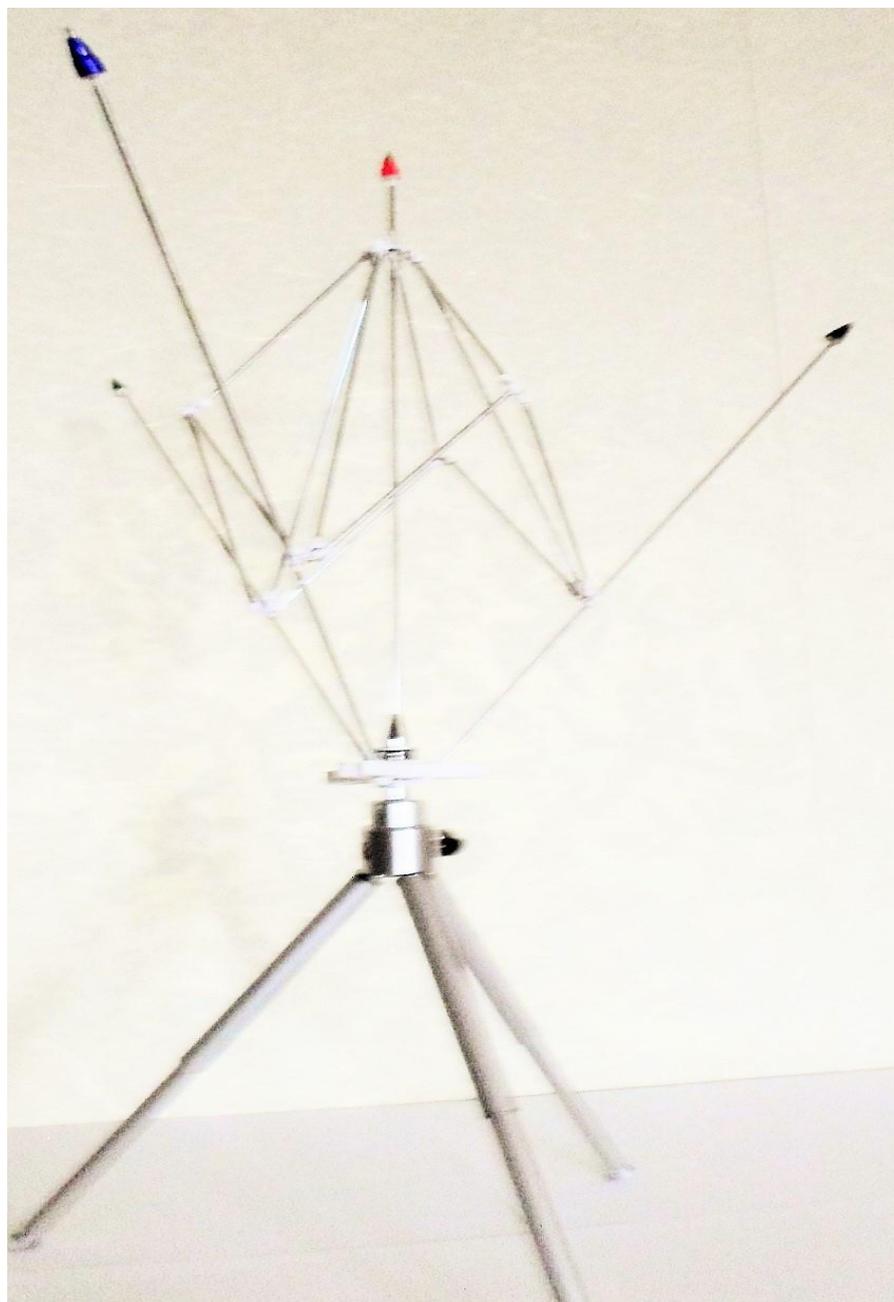


Рис. 7-3

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 3.

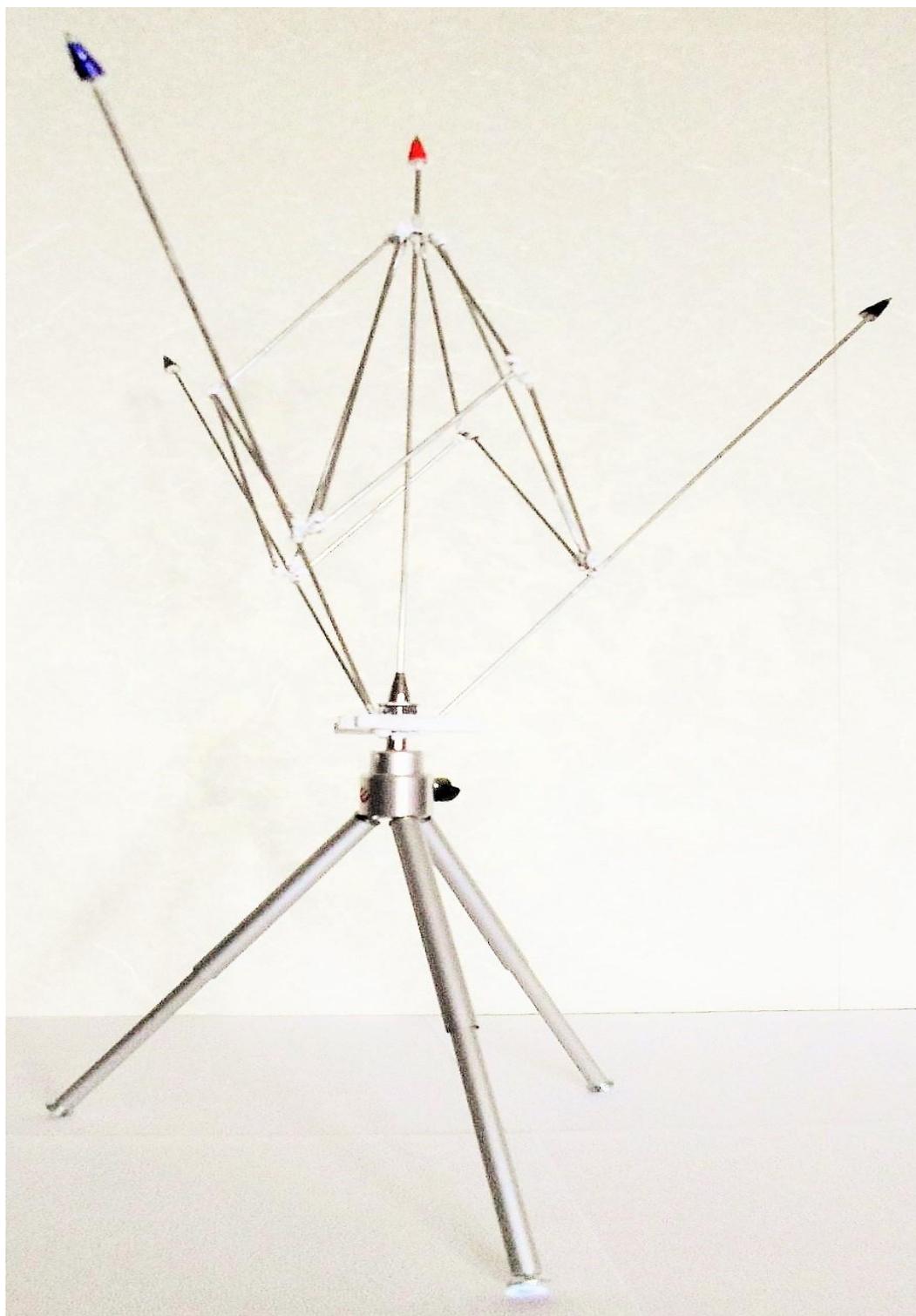


Рис. 7-4

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 4.

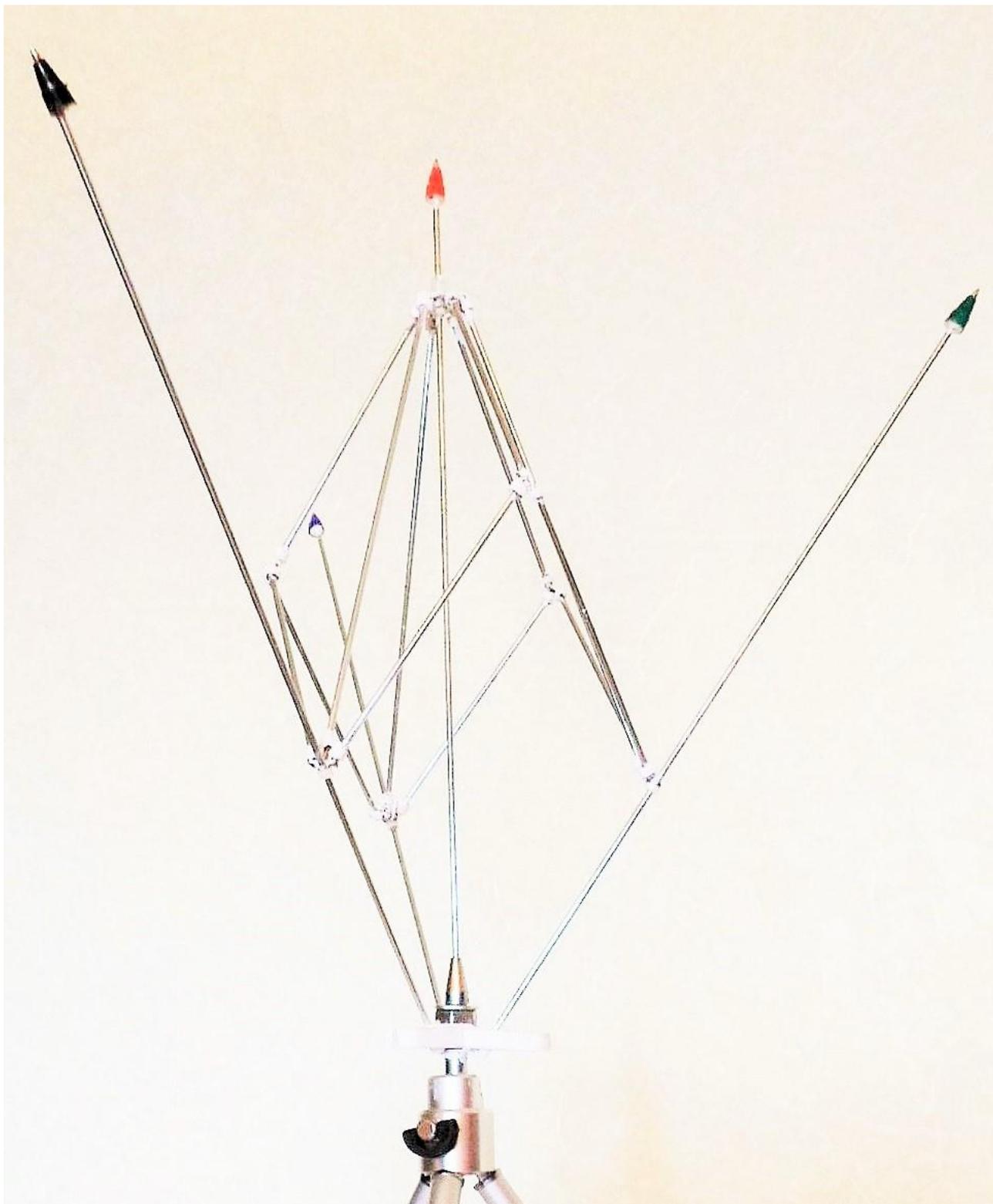


Рис. 7-5

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 5.

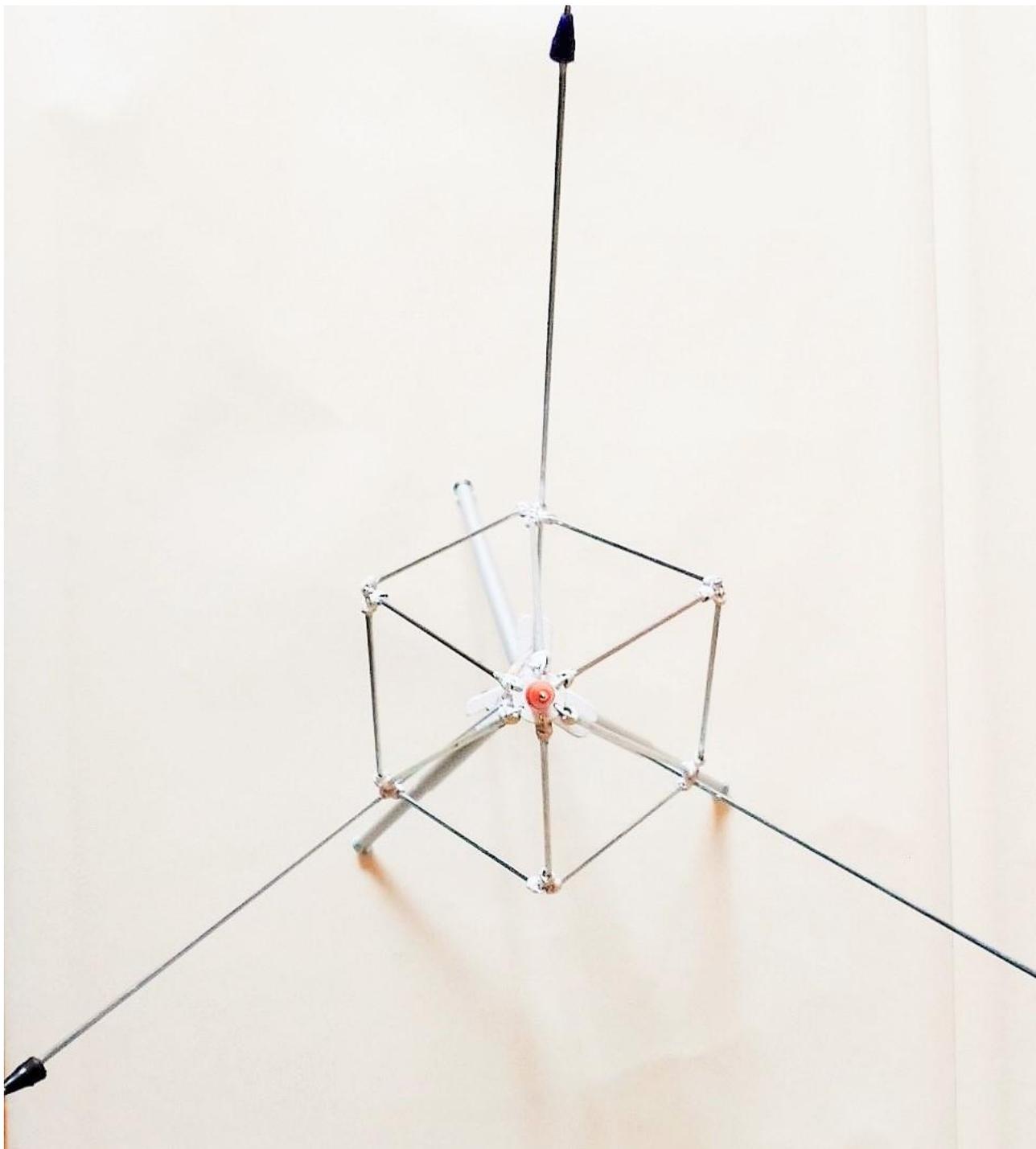


Рис. 7-6

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 6.

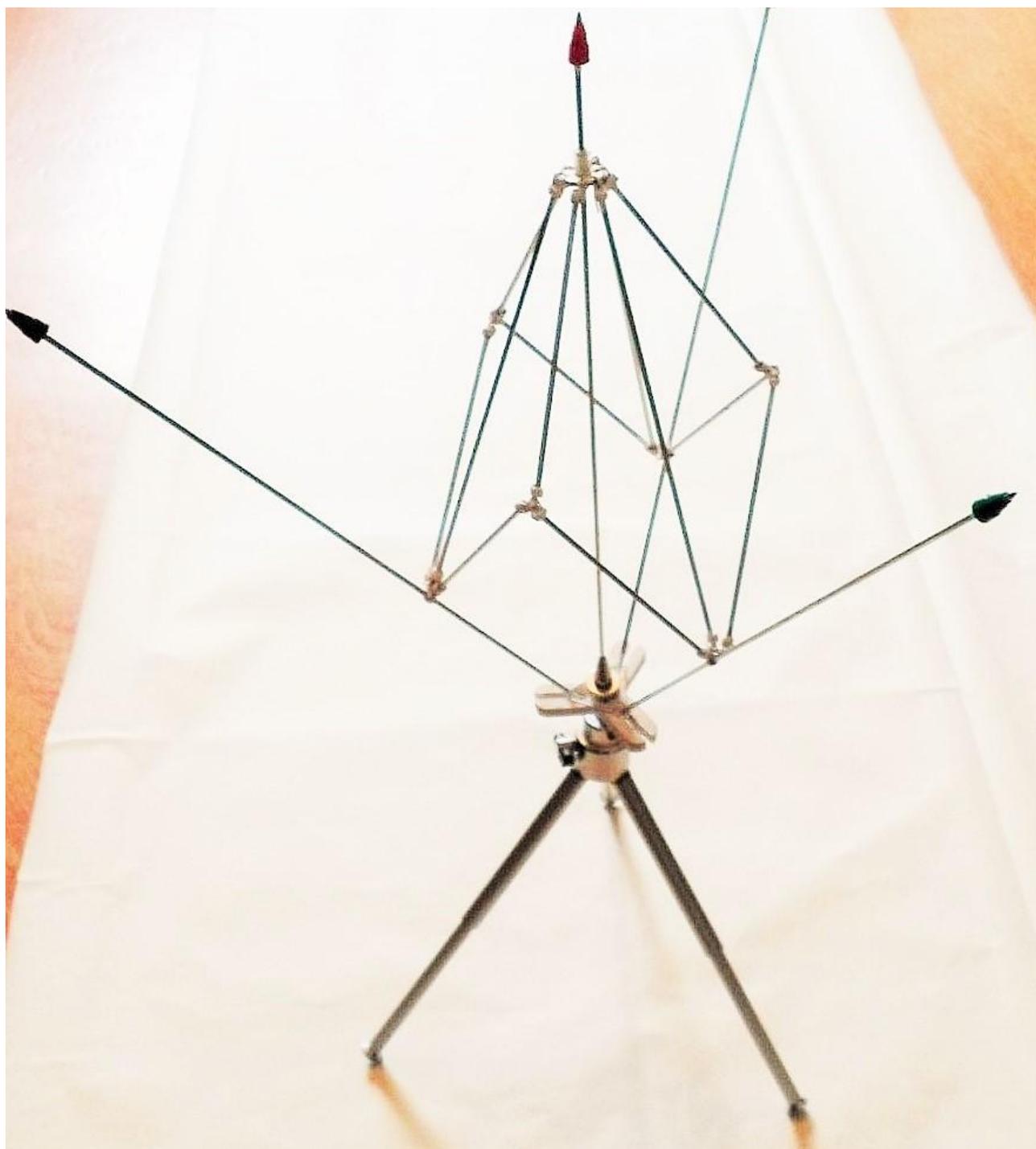


Рис. 7-7

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 7.

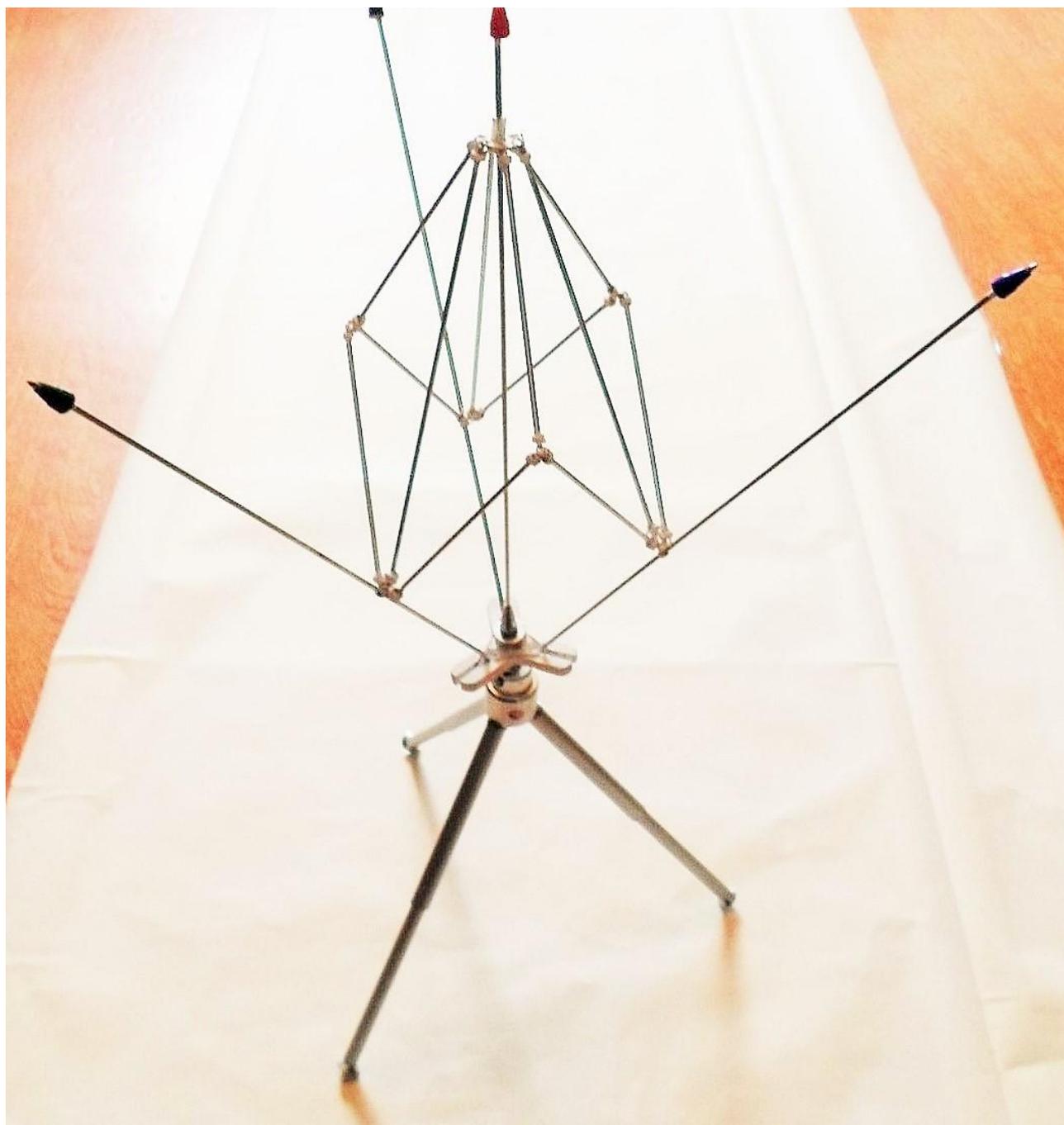


Рис. 7-8

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 8.

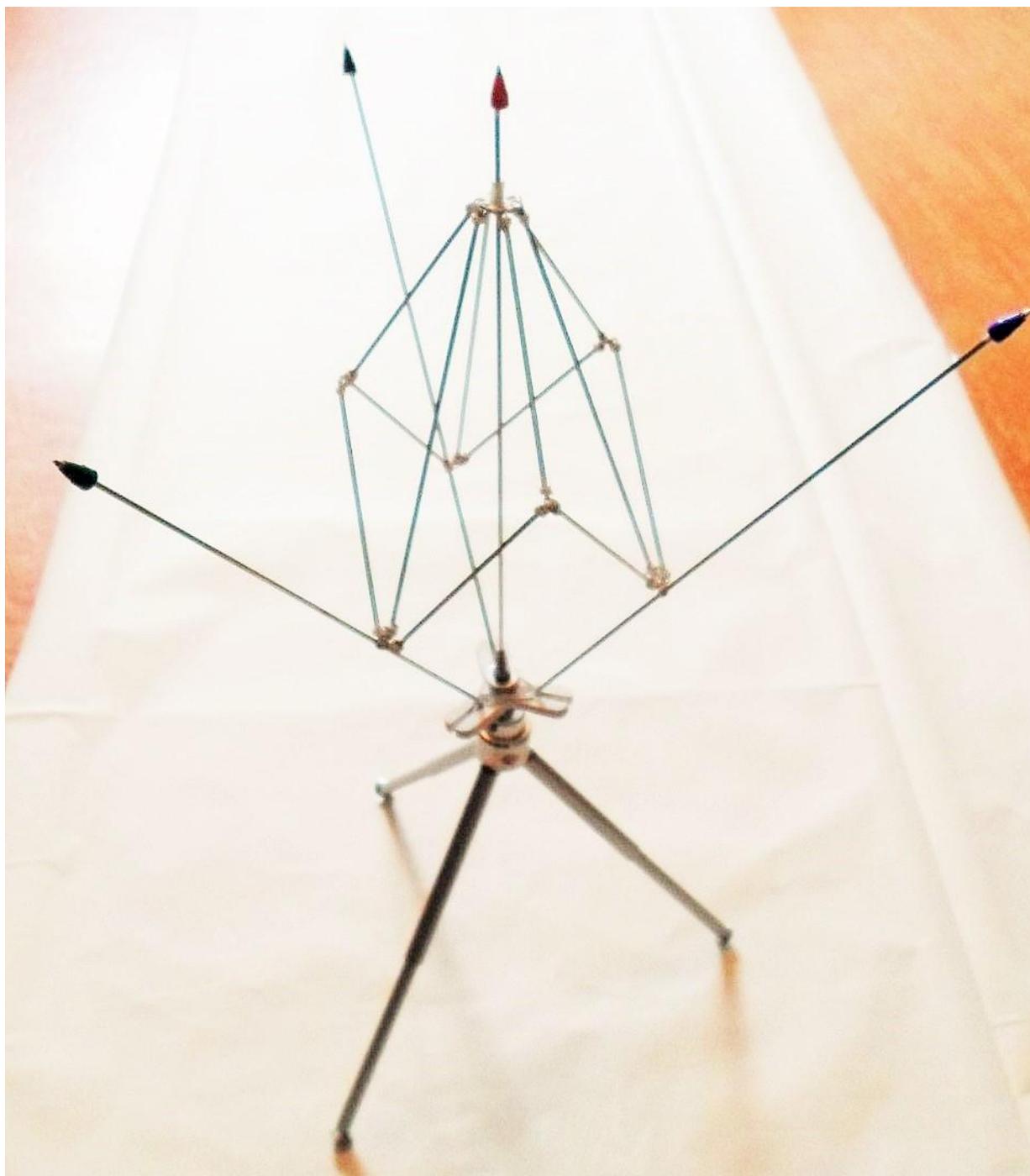


Рис. 7-10

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 10.

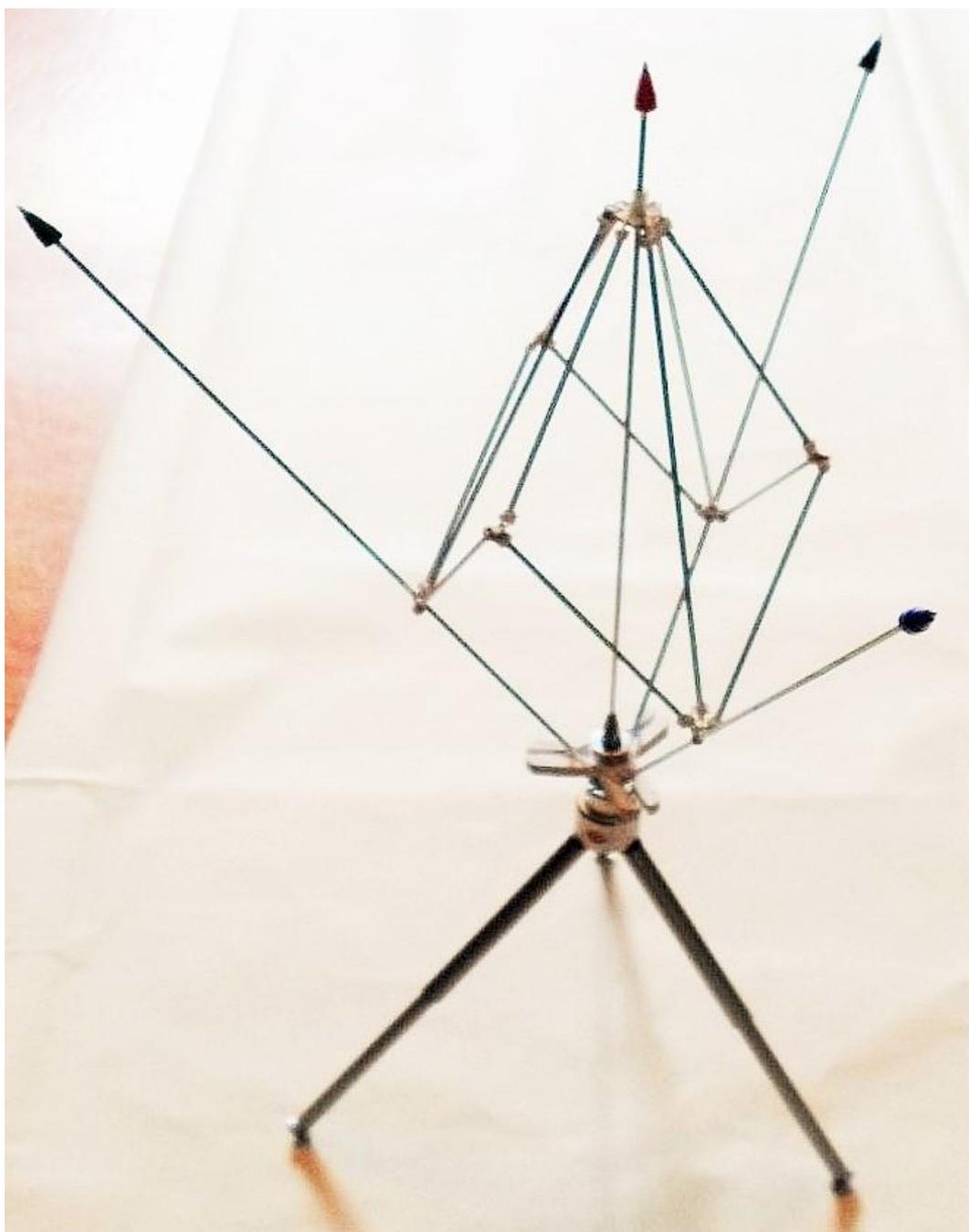


Рис. 7-11

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 11.

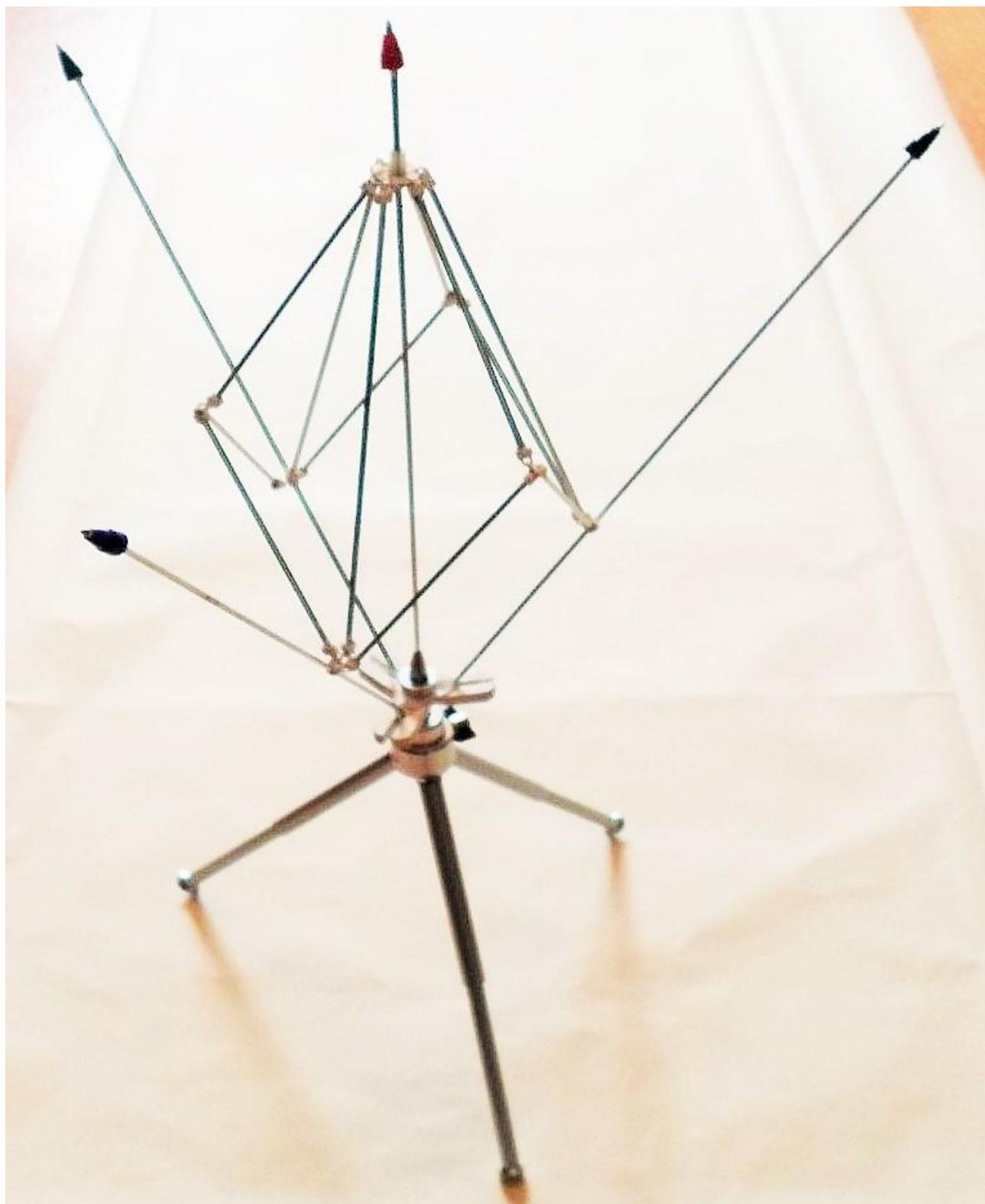


Рис. 7-12

Макет, представляющий реальную многомерную произвольно-угольную систему координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Ракурс 12.

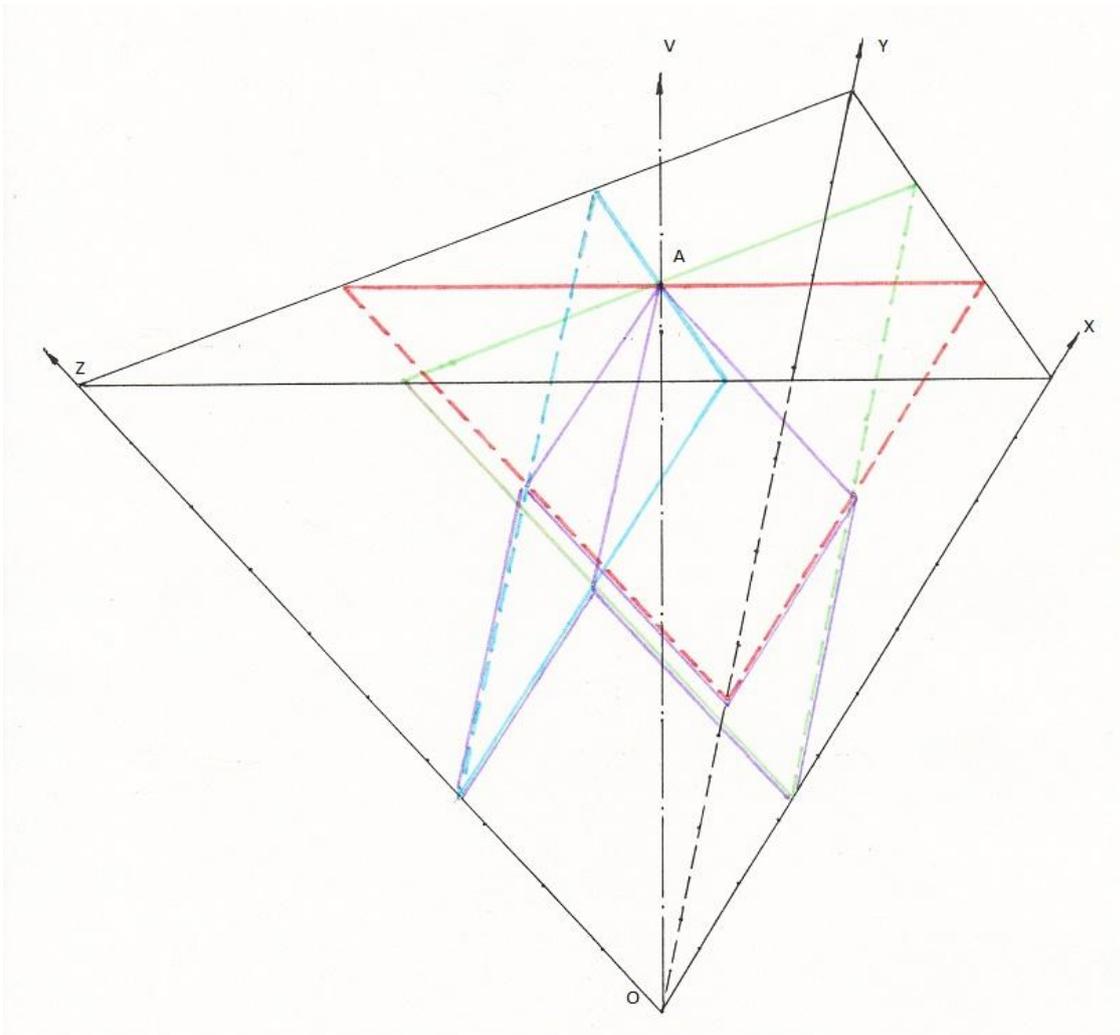


Рис. 7-13

Построение координатного образа точки A в трёхмерном пространстве произвольно-угольной системы координат с вектором направленности, расположенным вертикально. Цветные контуры-плоскости проведены параллельно соответствующим координатным плоскостям. Фигура, ограниченная этими плоскостями, представляет собой наклонный параллелепипед (сиреневый контур).

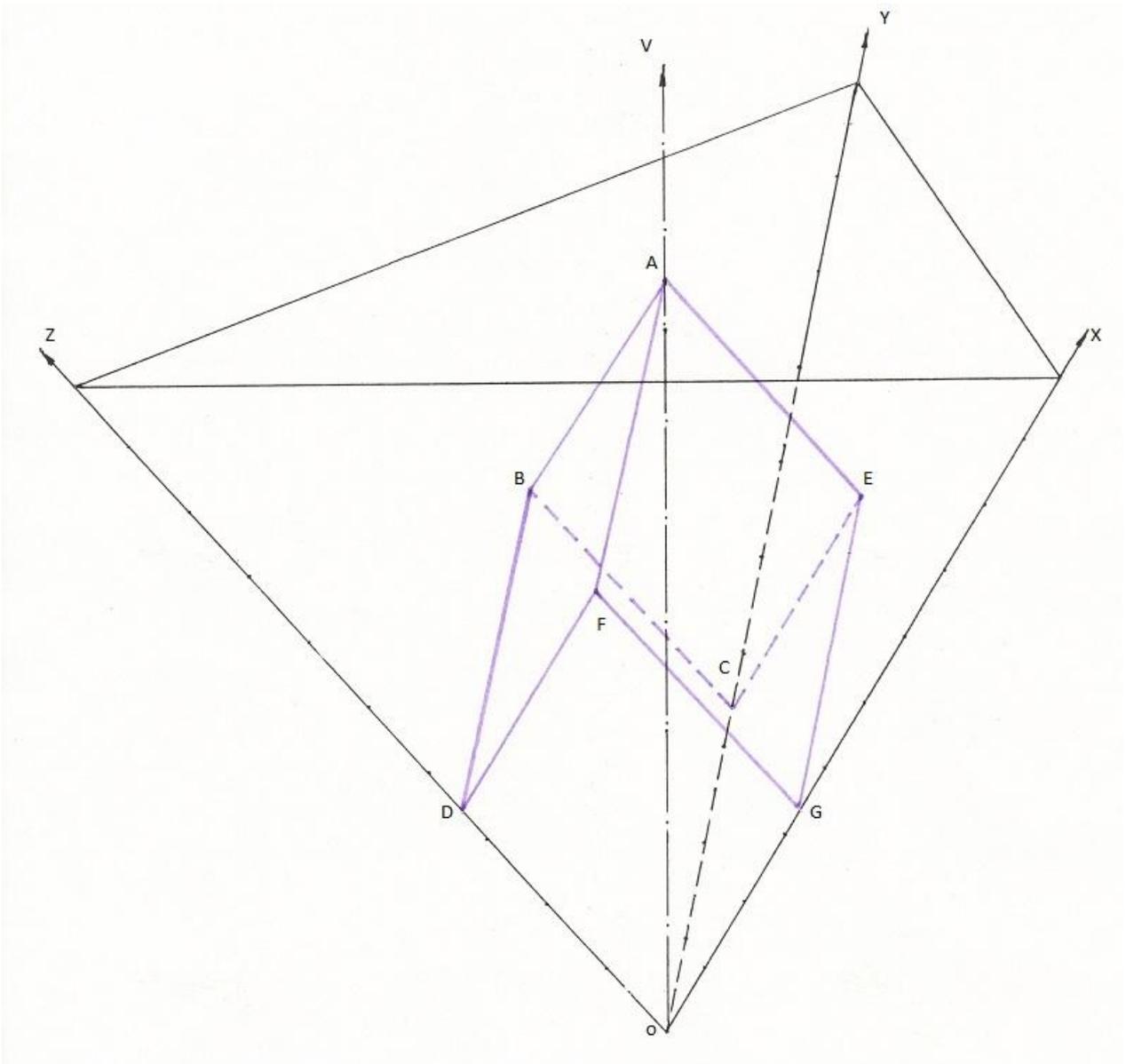


Рис. 7-14

Чистый вид координатного образа точки A , находящейся в трёхмерном пространстве реальной многомерной произвольно-угольной системы координат с вектором направленности, расположенным вертикально.

Цветные контуры-плоскости, проведены параллельно соответствующим координатным плоскостям. Фигура, ограниченная этими плоскостями, представляет собой наклонный параллелепипед (сиреневый контур).

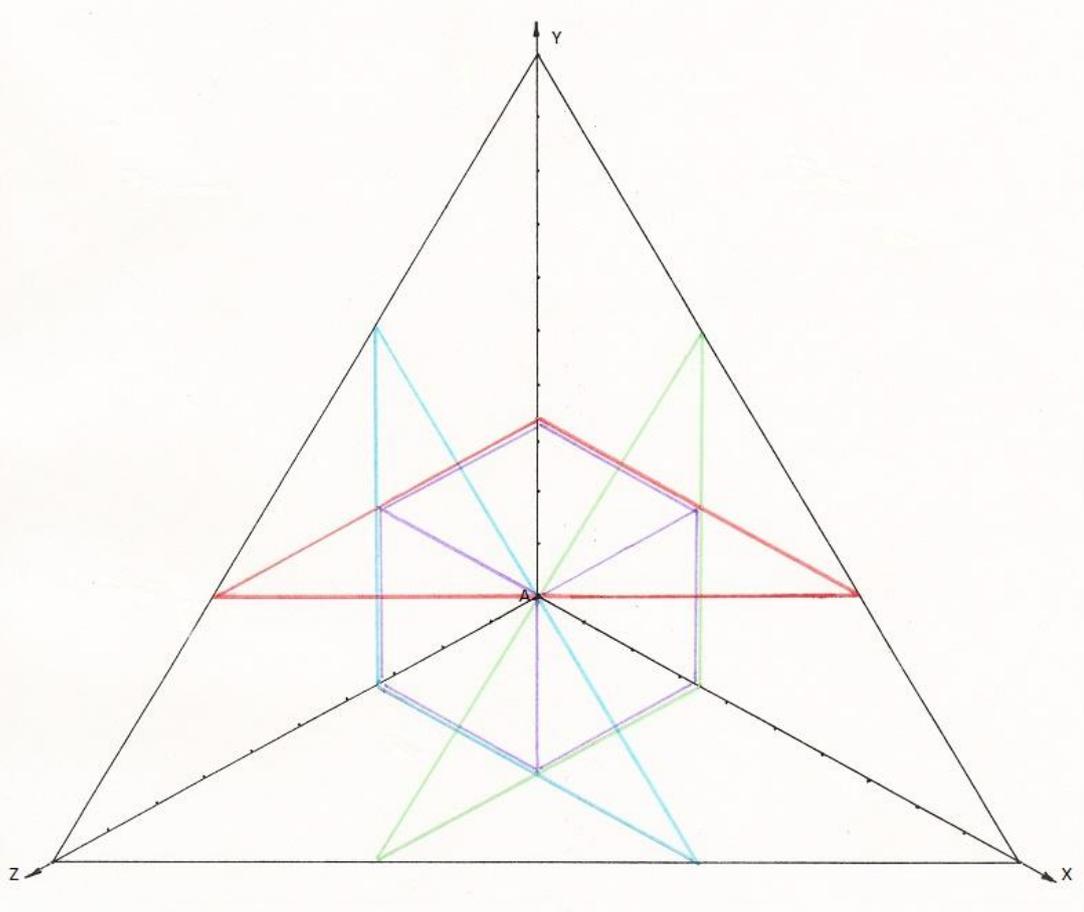


Рис. 7-15

Построение координатного образа точки A в трёхмерном пространстве реальной многомерной произвольно-угольной системы координат с вектором направленности, расположенным вертикально.

Цветные контуры-плоскости, проведены параллельно соответствующим координатным плоскостям. Фигура, ограниченная этими плоскостями, представляет собой наклонный параллелепипед (сиреневый контур).

Рисунок в плане

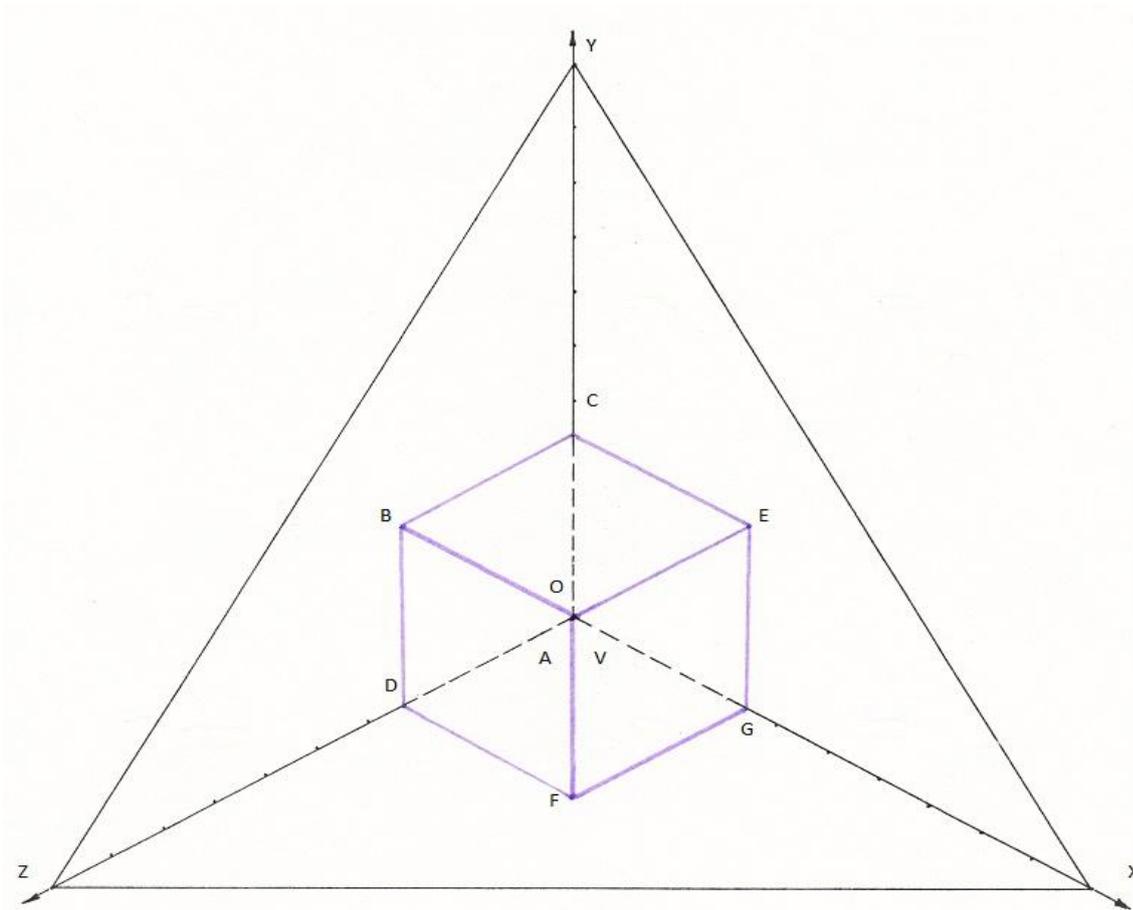


Рис. 7-16

Планиметрический рисунок с чистым видом координатного образа точки A в трёхмерном пространстве реальной многомерной произвольно-угольной системы координат с вектором направленности, расположенным вертикально.

Точка A , острие вектора направленности V и точка начала координат O сливаются в одну точку. Рисунок показывает координатную фигуру точки A как наклонный параллелепипед при виде сверху.

Аналогичным образом осуществляется построение координатного образа точки A во всех других пространствах с нечётным количеством измерений – 5, 7 и т. д. реальной многомерной произвольно-угольной системы координат с вектором направленности.

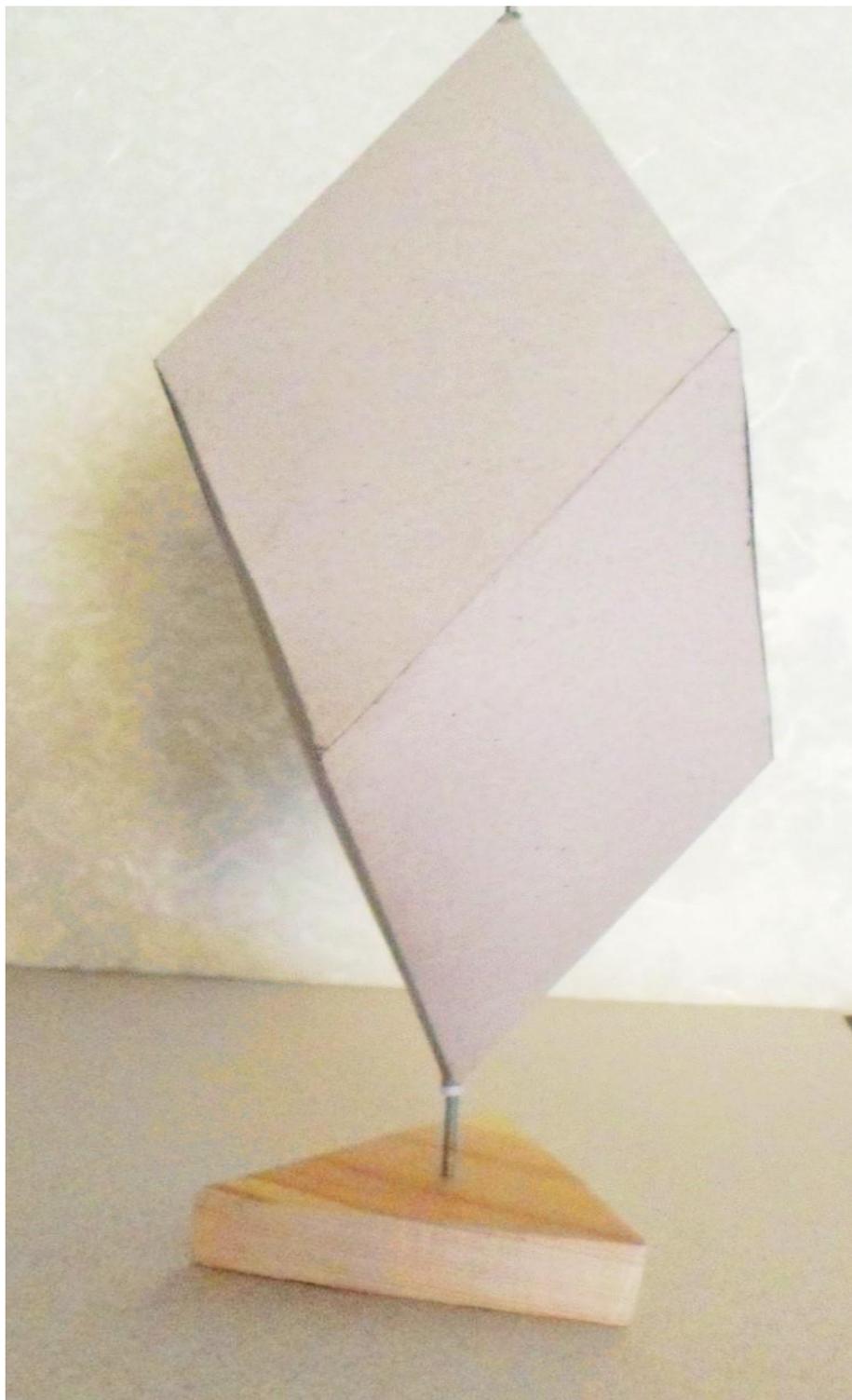


Рис.7-17

Макет координатного образа точки (секзаэдра - “шесть” сторон в фигуре — *sex.*), находящейся в трёхмерном пространстве произвольно-угольной системы координат.

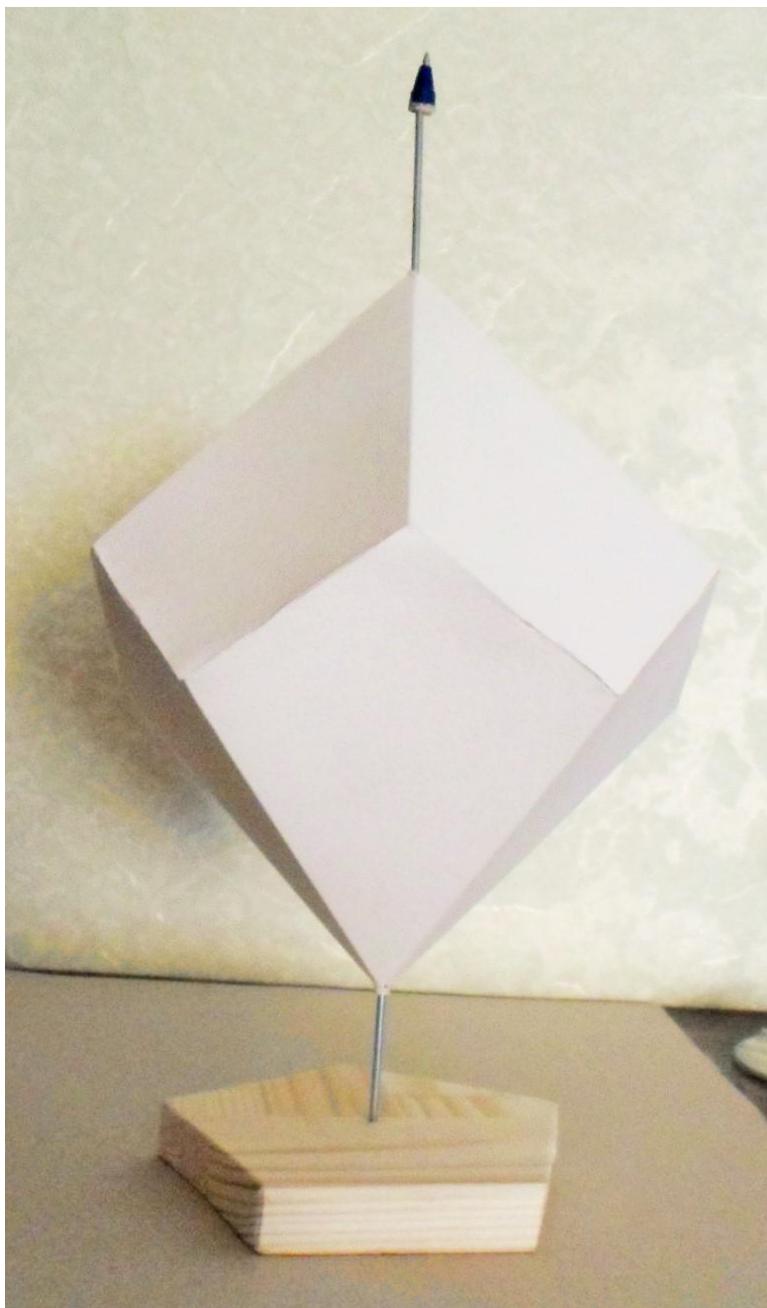


Рис.7-18

Макет координатного образа точки – децаэдра (десять сторон в фигуре) — *deset*, в пятимерном пространстве произвольно-угольной системы координат.

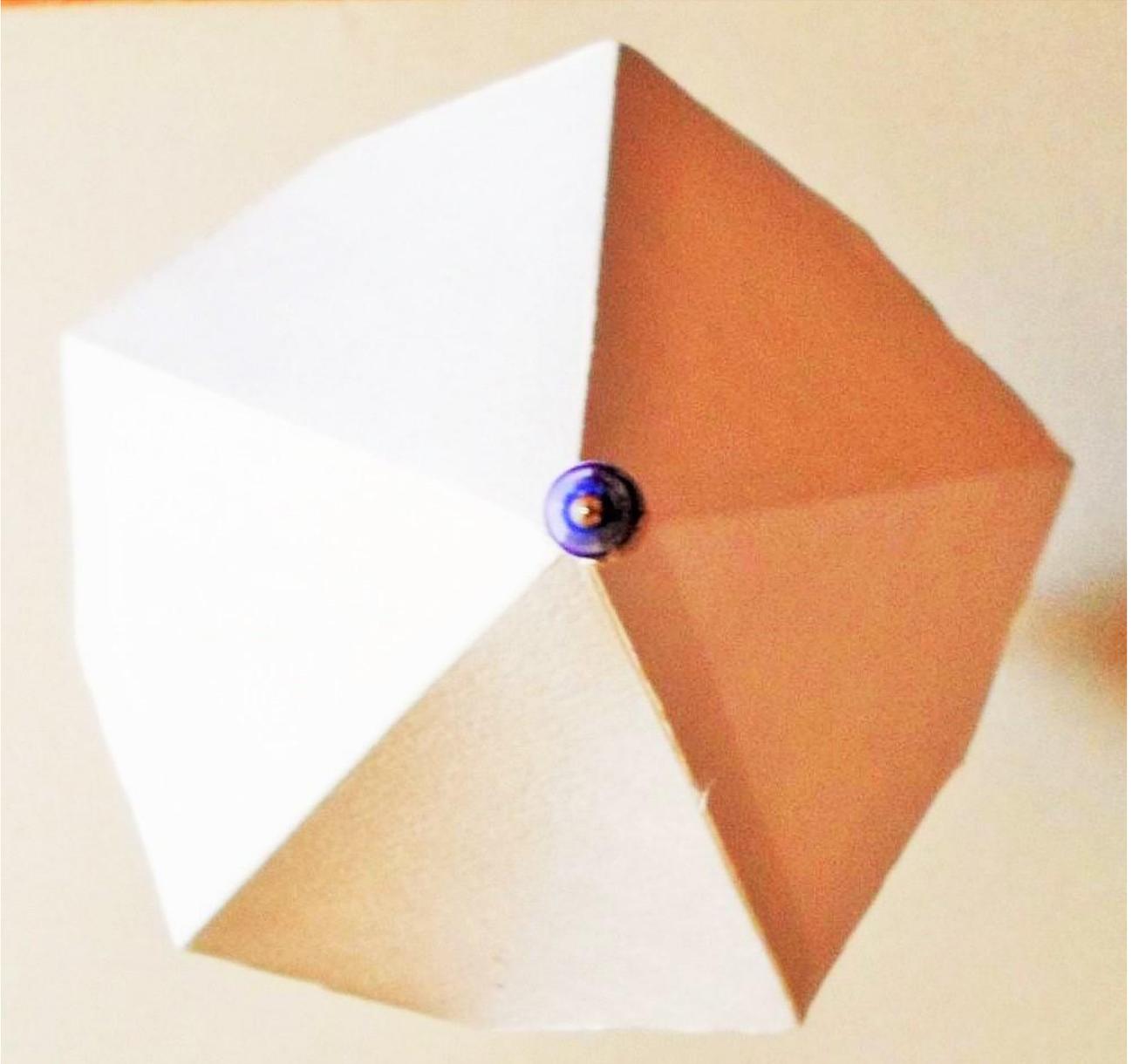


Рис. 7-19

Вид сверху на макет - координатный образ точки — децаэдра.

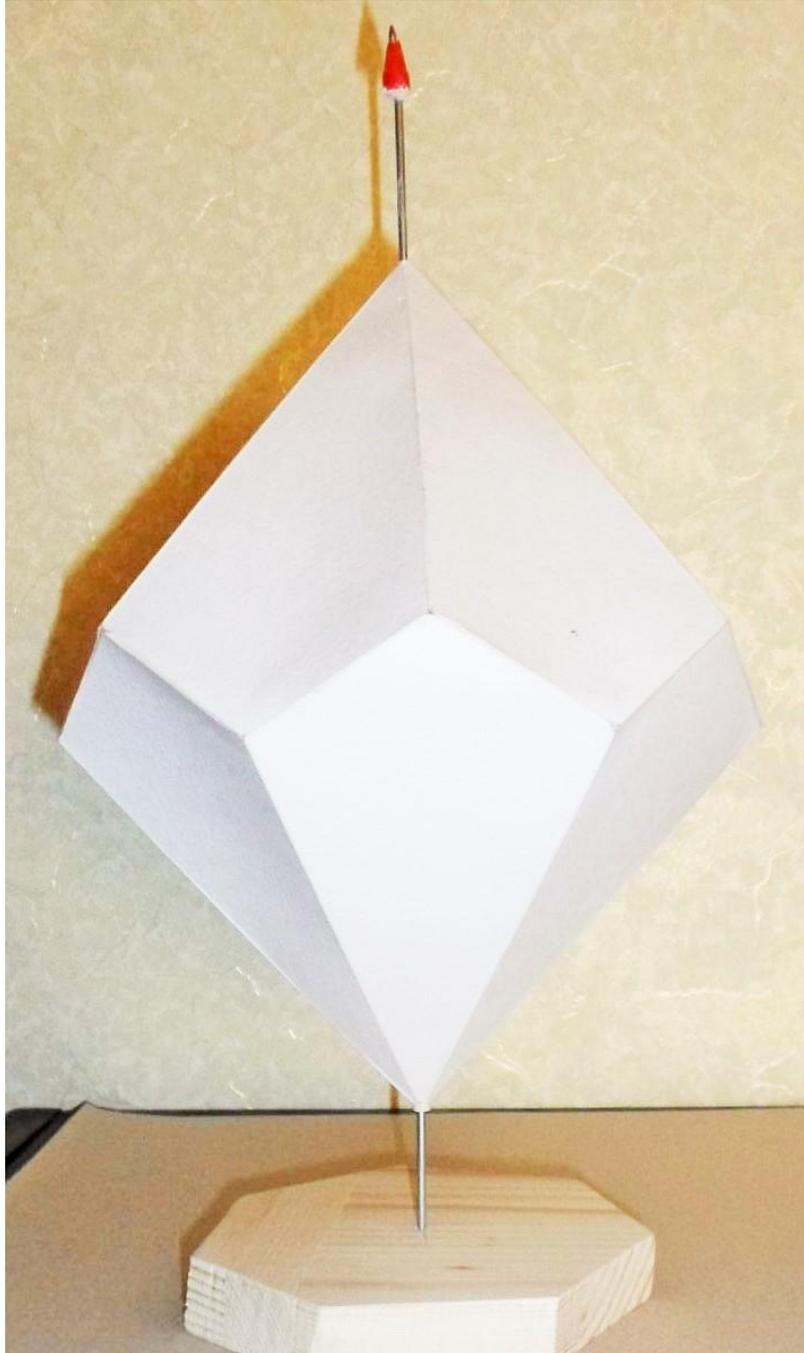


Рис. 7-20

Макет координатного образа точки — квадецаэдра. Точка лежит на расположенном вертикально векторе направленности реальной семимерной произвольно-угольной системы координат (“четырнадцать” сторон в фигуре) — *quattuordecim*.

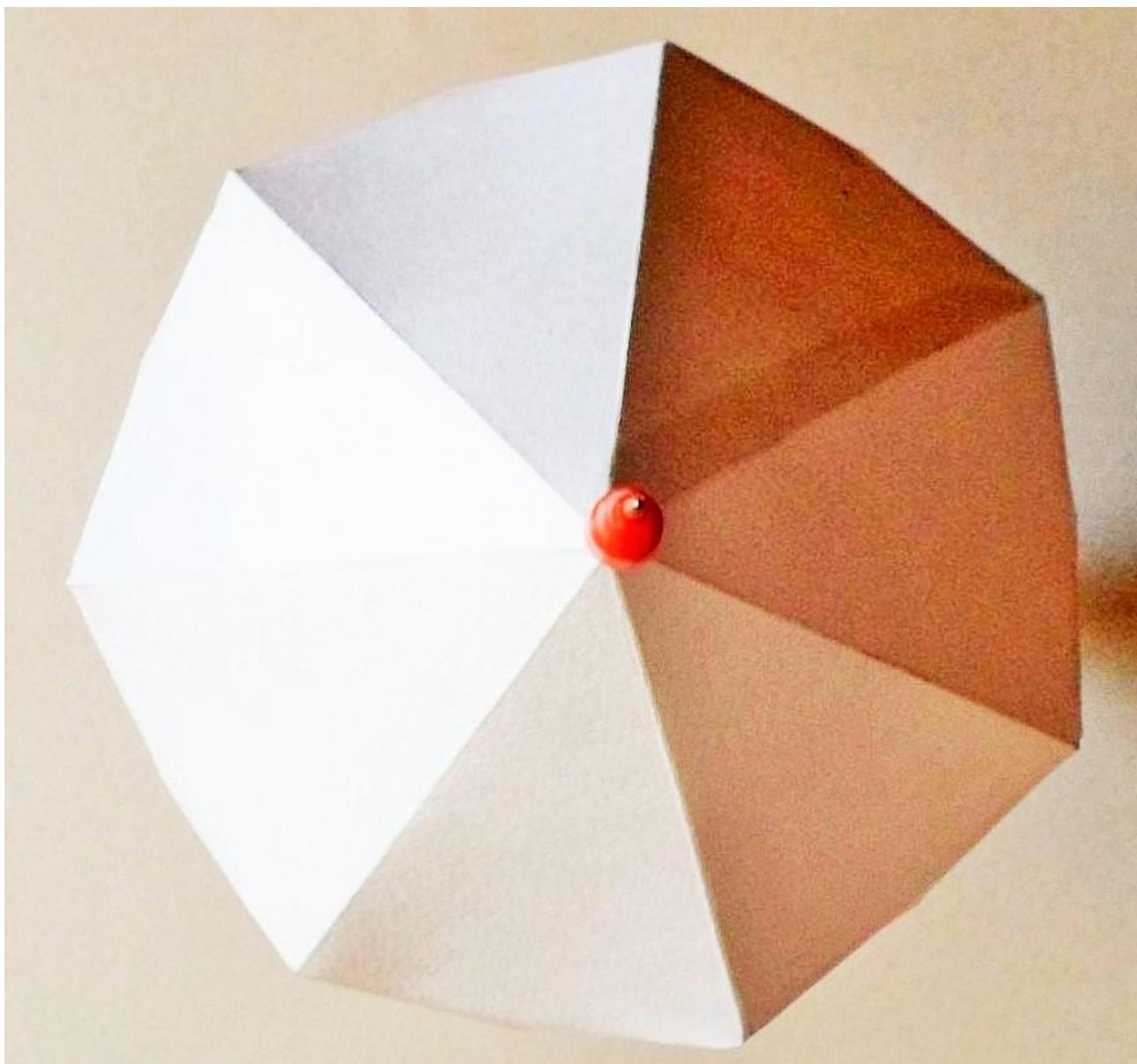


Рис. 7-21

Вид сверху на макет координатного образа точки — квадецаэдра.

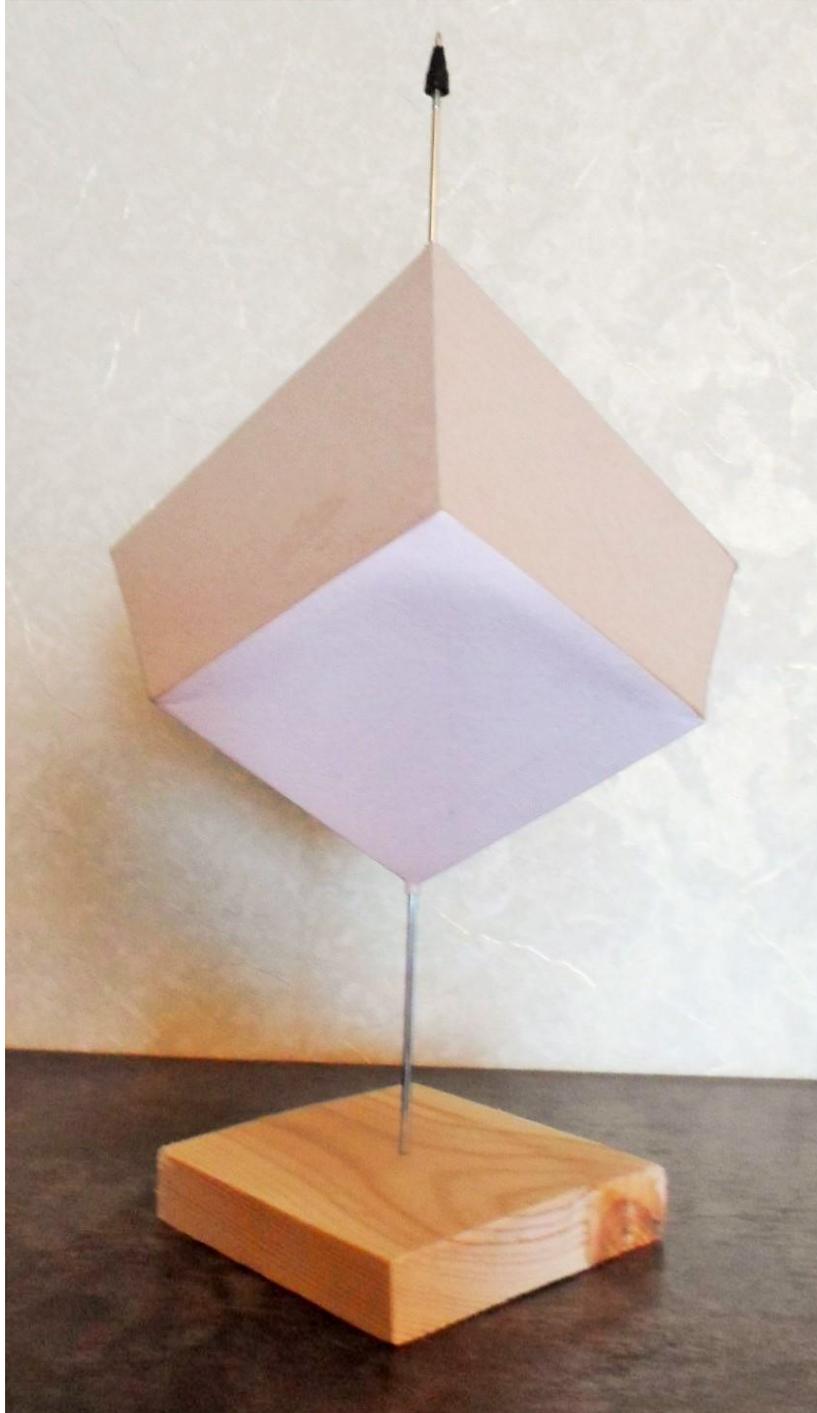


Рис. 7-22

На макете - координатный образ точки — октаэдра. Точка лежит на расположенном вертикально векторе направленности реальной четырёхмерной произвольно-угольной системы координат. Название координатного образа связано с греческим написанием слова “восемь” (восемь сторон в фигуре) — *octahedron*.

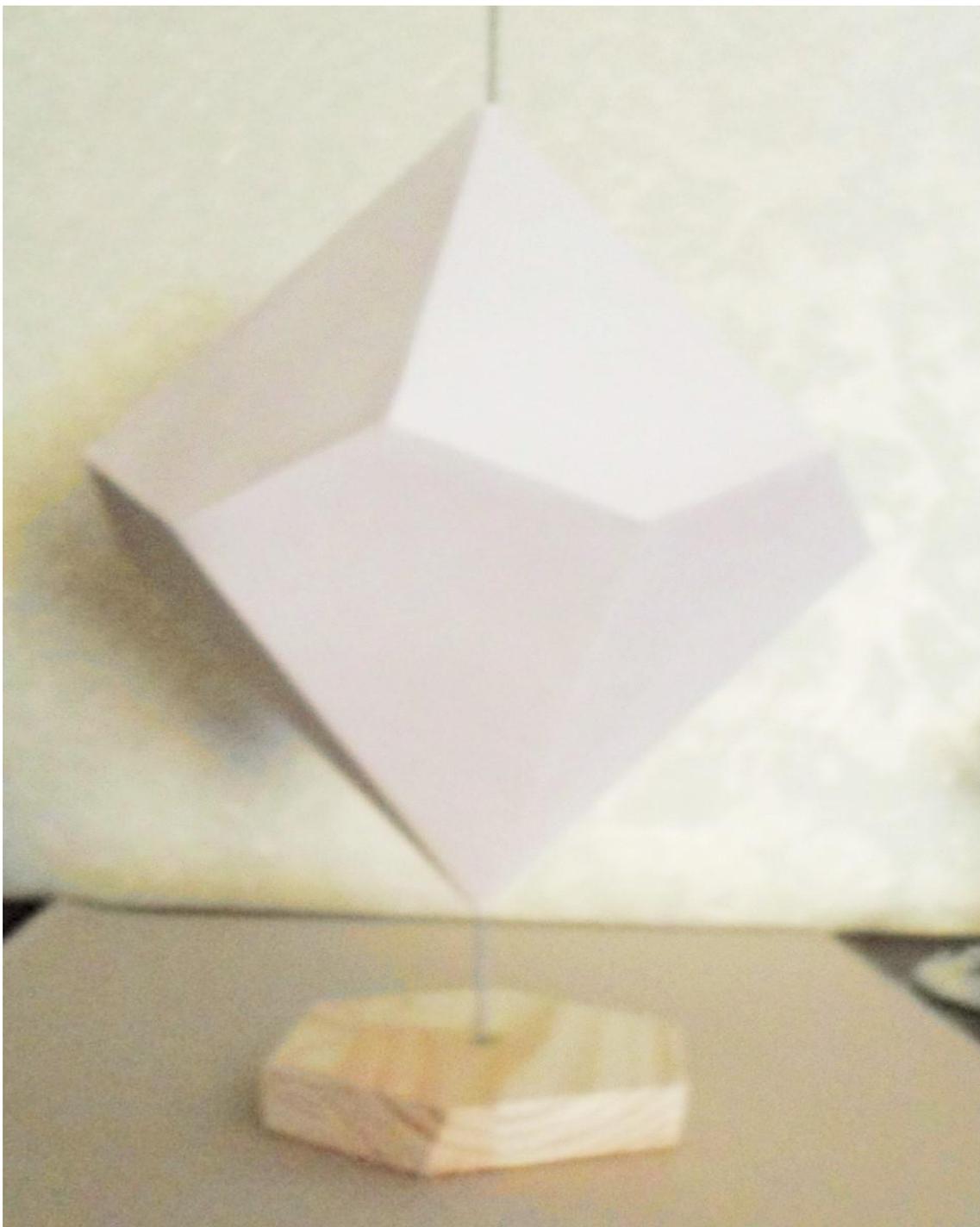


Рис. 8-4

На макете - координатный образ точки — мадецаэдр. Точка лежит на расположенном вертикально векторе направленности реальной шестимерной произвольно-угольной системы координат. Название координатного образа связано с греческим написанием слова “двенадцать” (двенадцать сторон в фигуре) — *duodecim*.

Конец статьи