

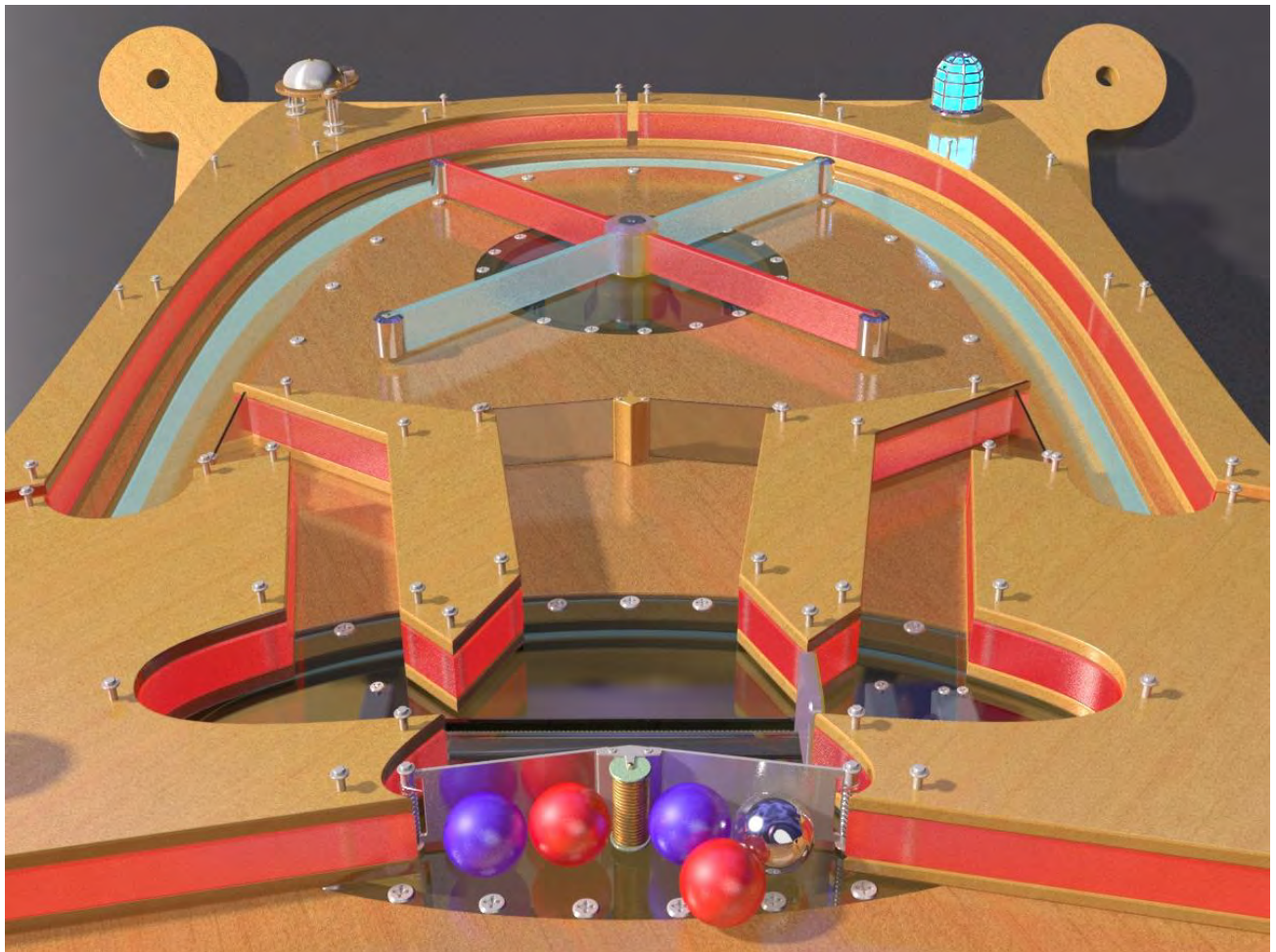
экспонат

ИММУННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА



НАЗНАЧЕНИЕ ЭКСПОНАТА

Экспонат ИММУННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА показывает один из способов идентификации чужеродных микроорганизмов, которые проникают в тело человека с пищей, воздухом или инвазивно. Рассматривается случай "перехода" от врожденного иммунитета к приобретенному (или полученному с помощью прививки). Задачей экспоната является показать механизм "вычисления" незнакомого иммунной системе вируса (стального шара) из числа уже известных вирусов - красных и синих пластмассовых шаров.



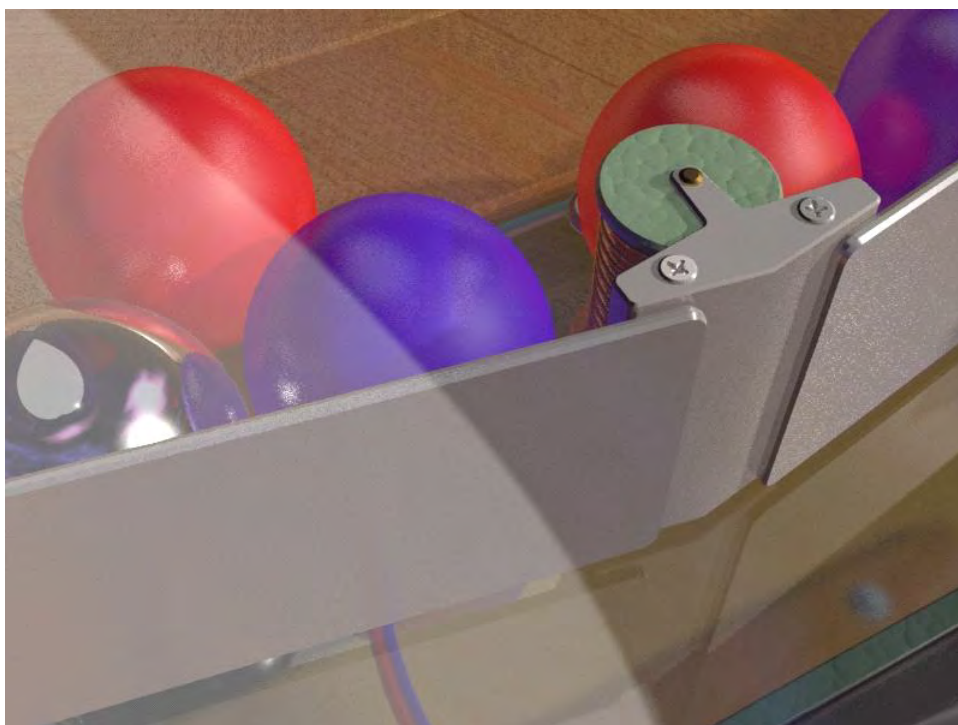
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭКСПОНАТА

Экспонат работает циклически, по нажатию кнопки "вирусы". Хронометраж одного цикла 15 - 20 секунд. Стартовой позицией экспоната является следующая - экспонат наклонен в сторону посетителя и пульта управления. Никакие лампы не горят, звонки не звенят.

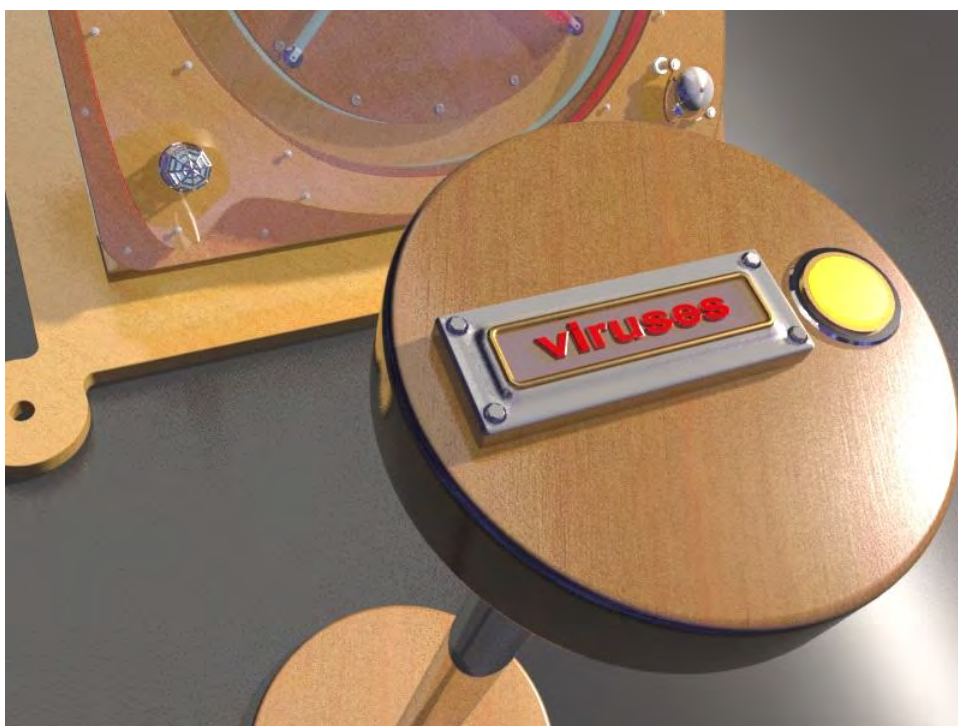
Для экспоната желательно изготовить защитный бокс из оргстекла, чтобы ограничить нежелательный доступ к деталям и элементам конструкции. Снаружи должен находиться только пульт управления.



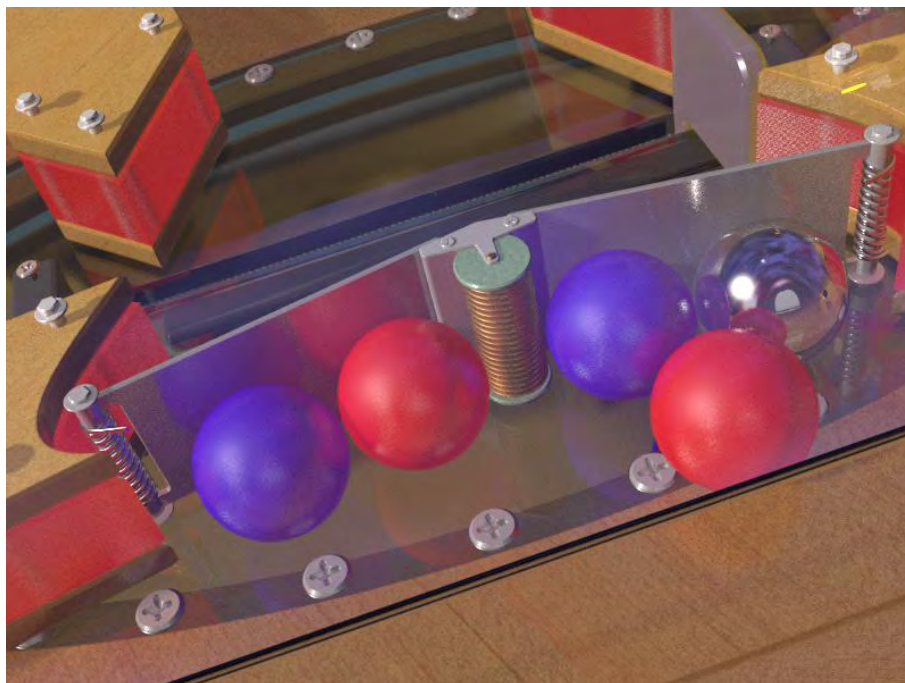
Все шары находятся сверху, перед закрытыми верхними воротцами.



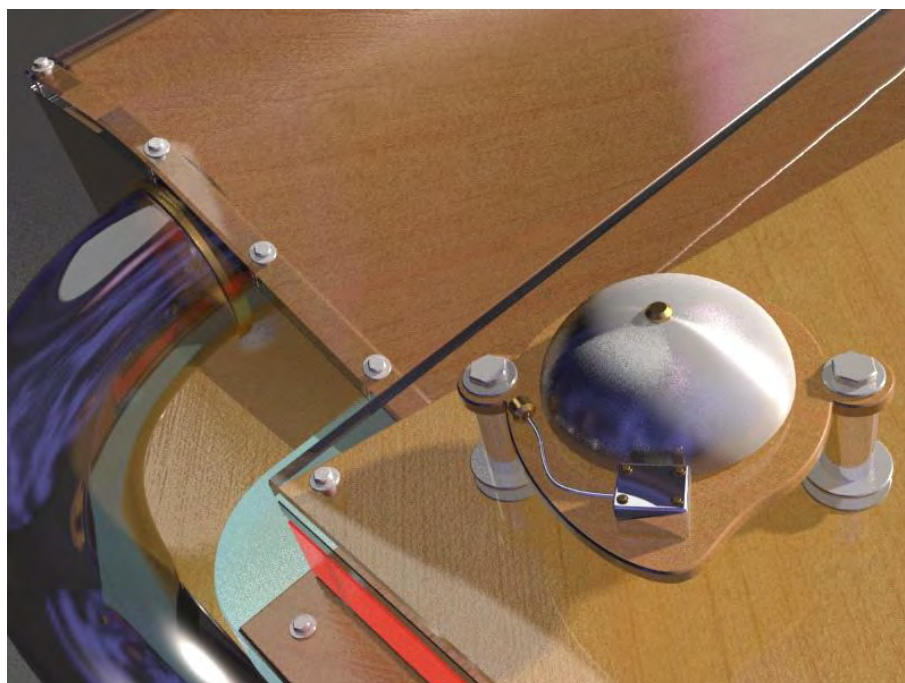
Светится кнопка "вирусы" на пульте.



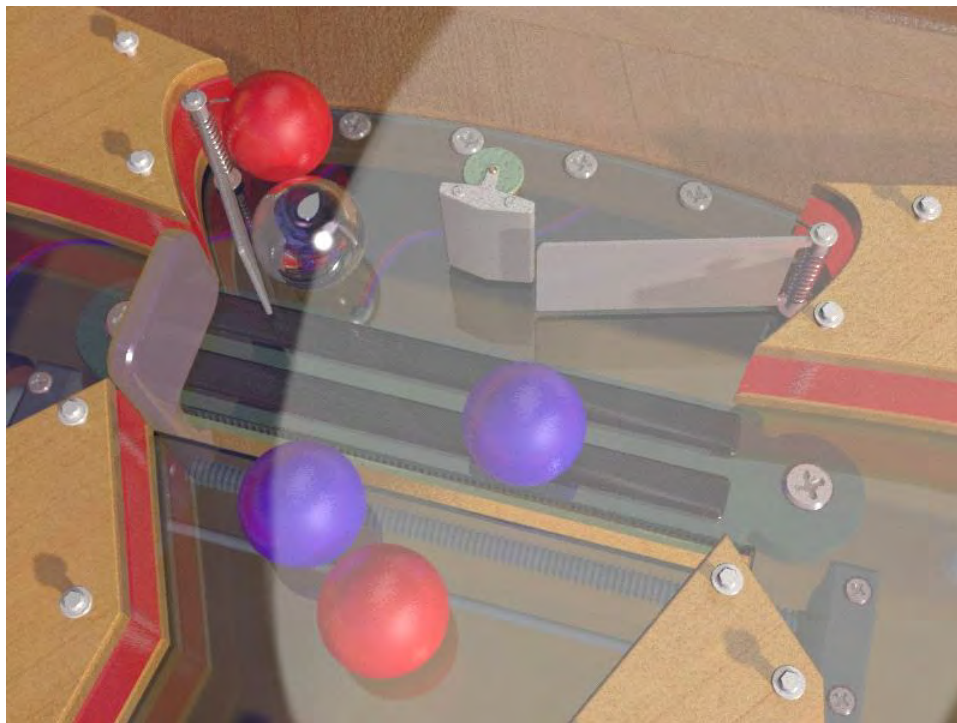
Воротца управляются катушкой индуктивности (соленоидом). Металлические дверцы прижаты (примагничены) к сердечнику "запитанного" соленоида и удерживают шары от скатывания.



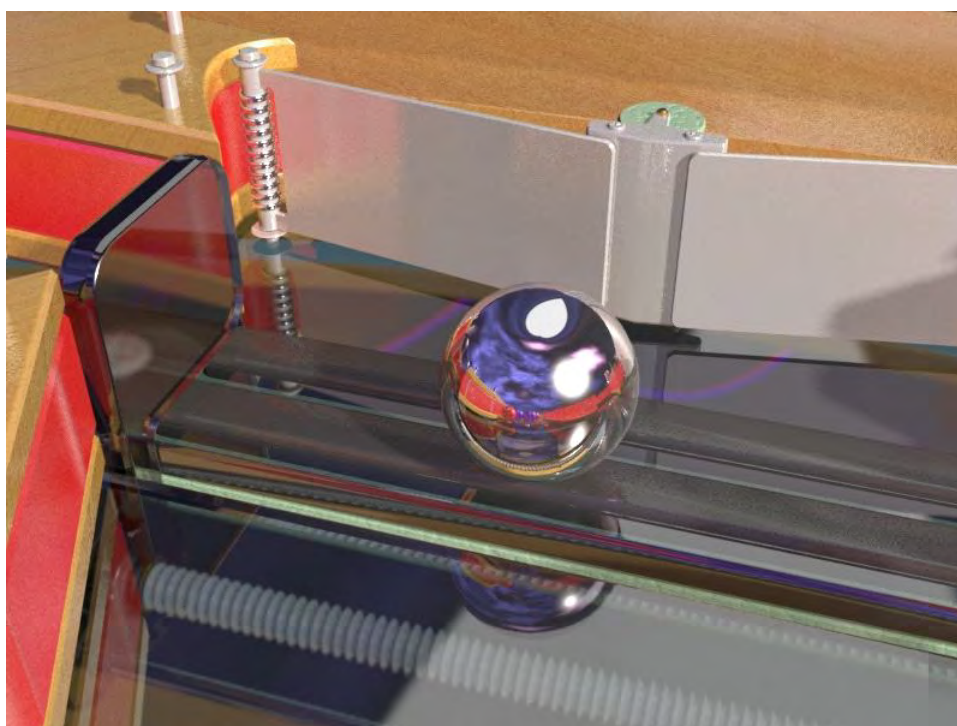
Посетитель нажимает кнопку "вирусы". Запускается электронный алгоритм действия экспоната. Звенит верхний звонок - это означает "Опасность – вирусы!"



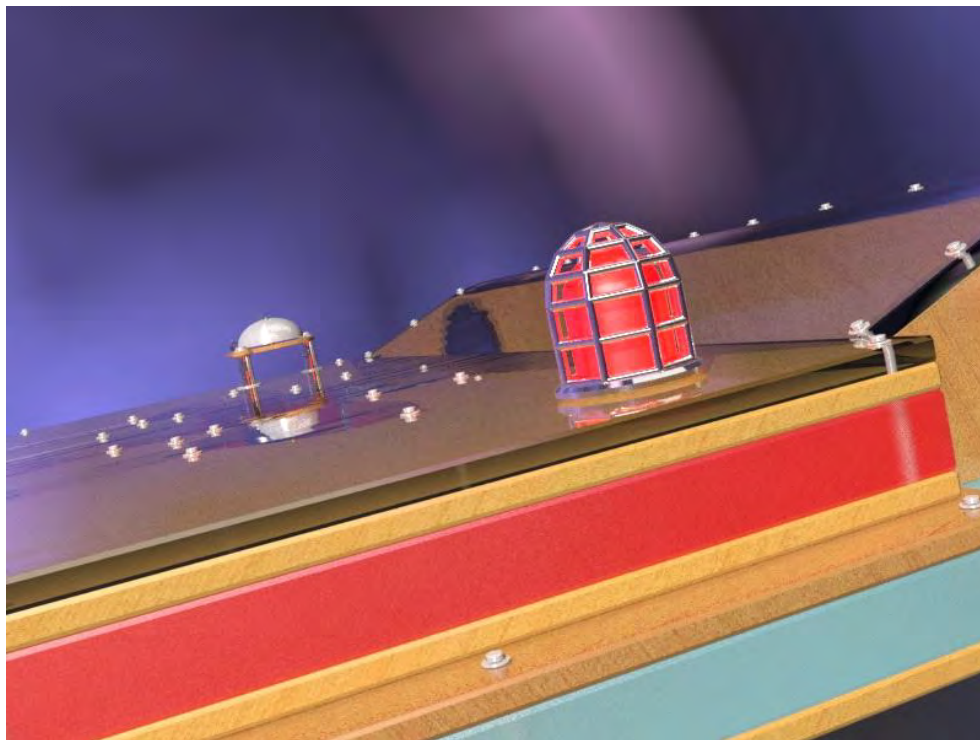
Размыкается сеть питания верхнего соленоида. Воротца, под действием силы тяжести стремящихся скатиться шаров, открываются. Шары устремляются вниз.



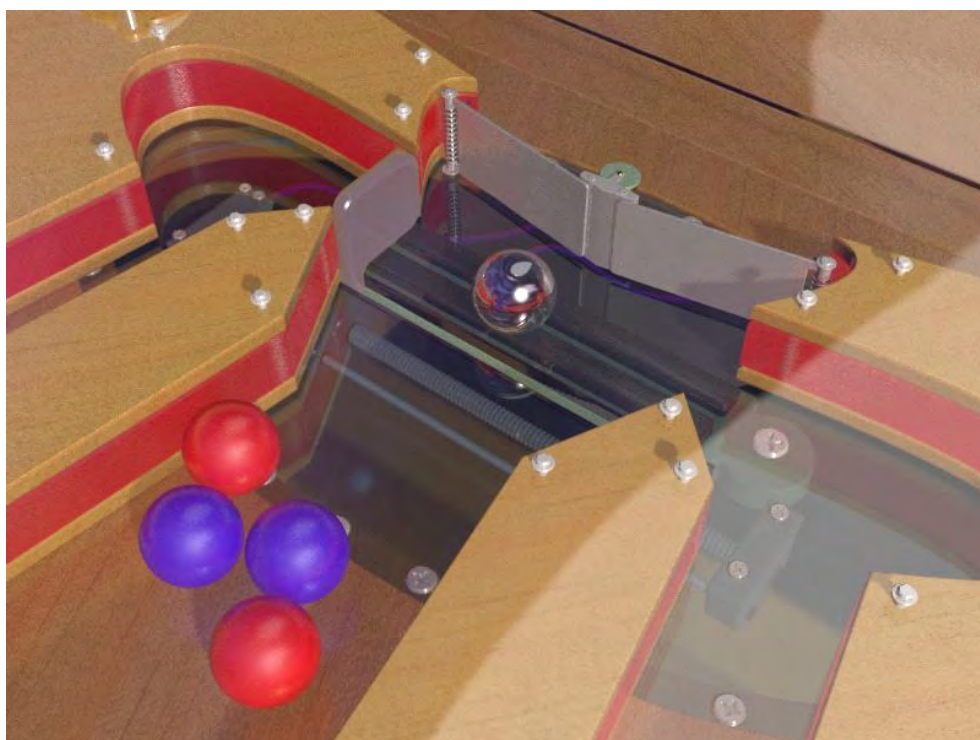
Металлический (зеркальный шар) удерживается большим дверным электромагнитом, вмонтированным в овальный люк из оргстекла. Пружины верхних воротцев возвращают дверки в исходное состояние - прижимают их к сердечнику, соленоид опять "запитывается". Дверки запираются до следующего цикла.



В тот момент, когда примагничивается стальной шар, загорается верхняя красная сигнальная лампа. Это означает, что найден неизвестный вирус.



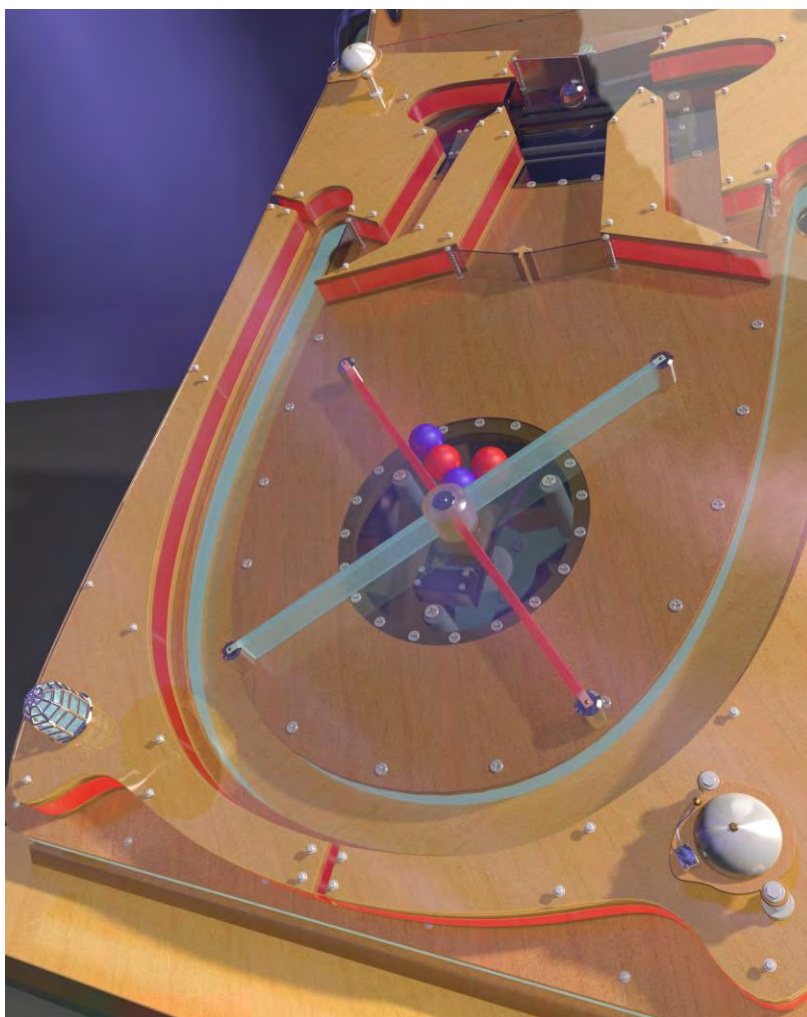
Другие шары, так как они из пластмассы, беспрепятственно прокатываются дальше.



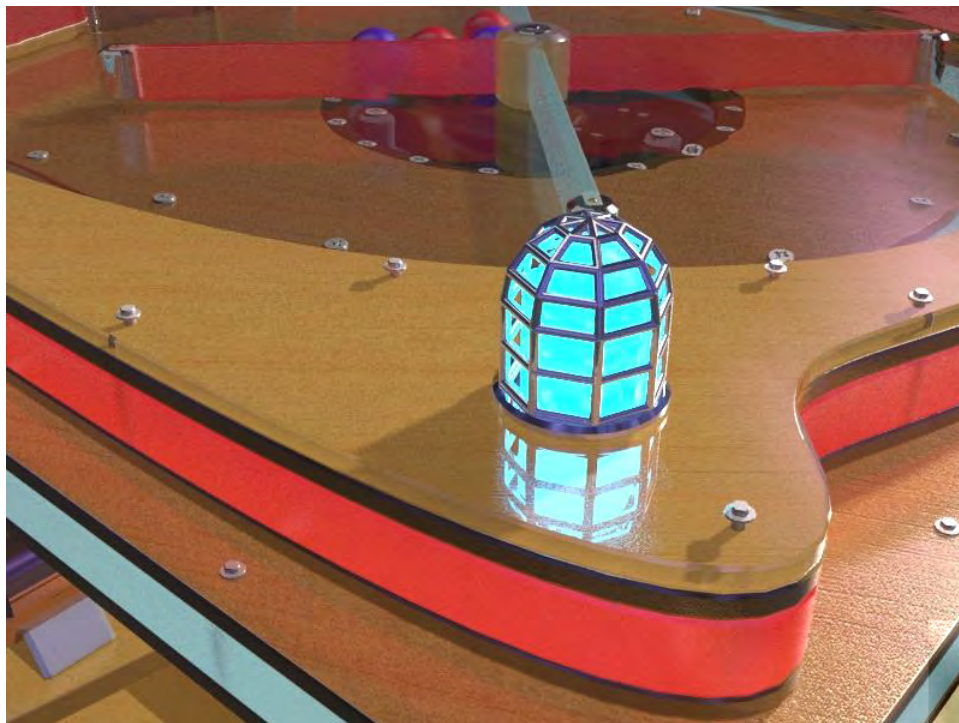
Цветные шары прокатываются через вторые ворота-фильтр, работающие только в одну сторону. Подпружиненные дверки из оргстекла фиксируются Т-образной стойкой, которая не дает им открываться в обратную сторону. Вперед же шары прокатываются под собственным весом. Обратно дверки возвращаются пружинами.



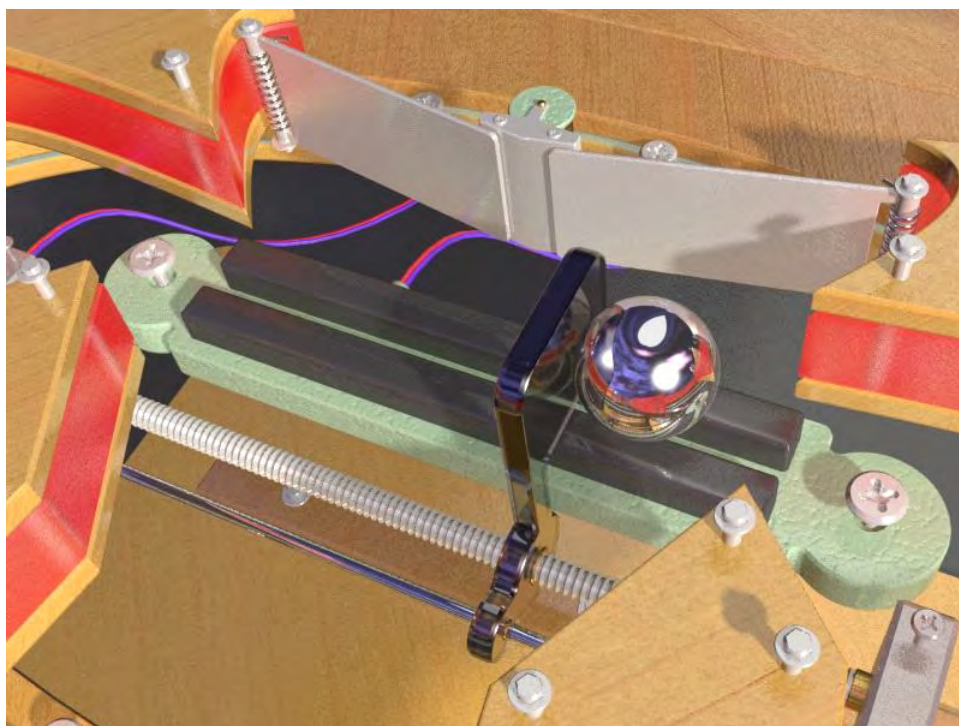
Далее, синие и красные пластмассовые шары удерживаются крестовиной нижнего сепаратора. Подробнее устройство этого элемента мы рассмотрим чуть позже. Через 2-3 секунды после касания шарами крестовины гаснет красная лампа.



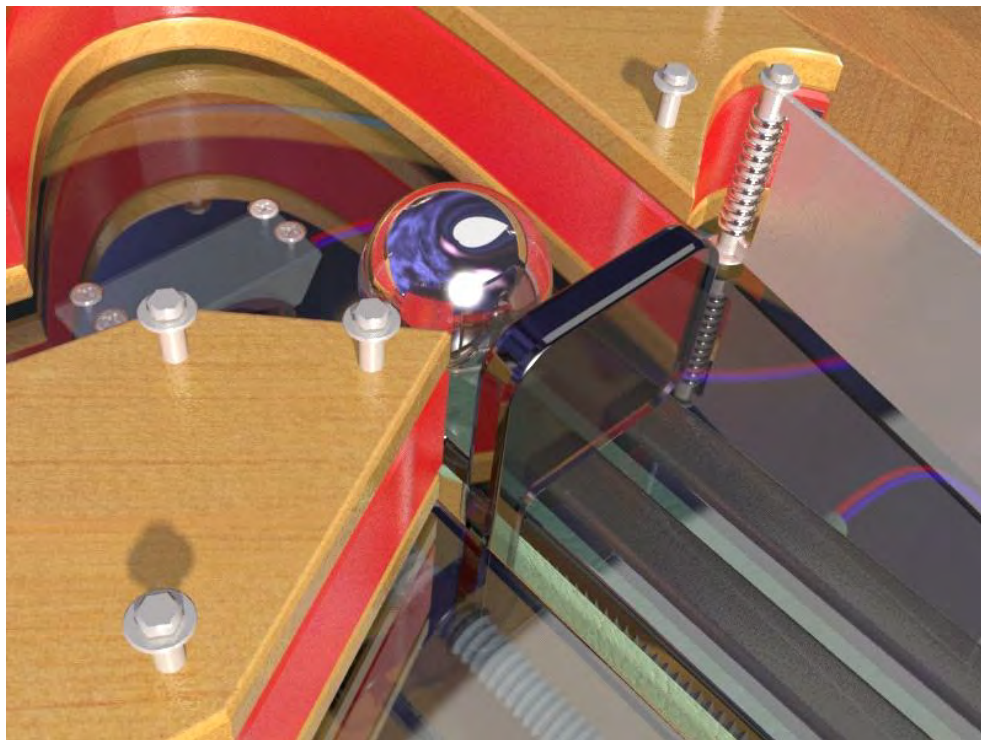
Сразу же загорается нижняя синяя лампа. Это означает, что новый вирус (металлический шар) задержан и началась его "ликвидация".



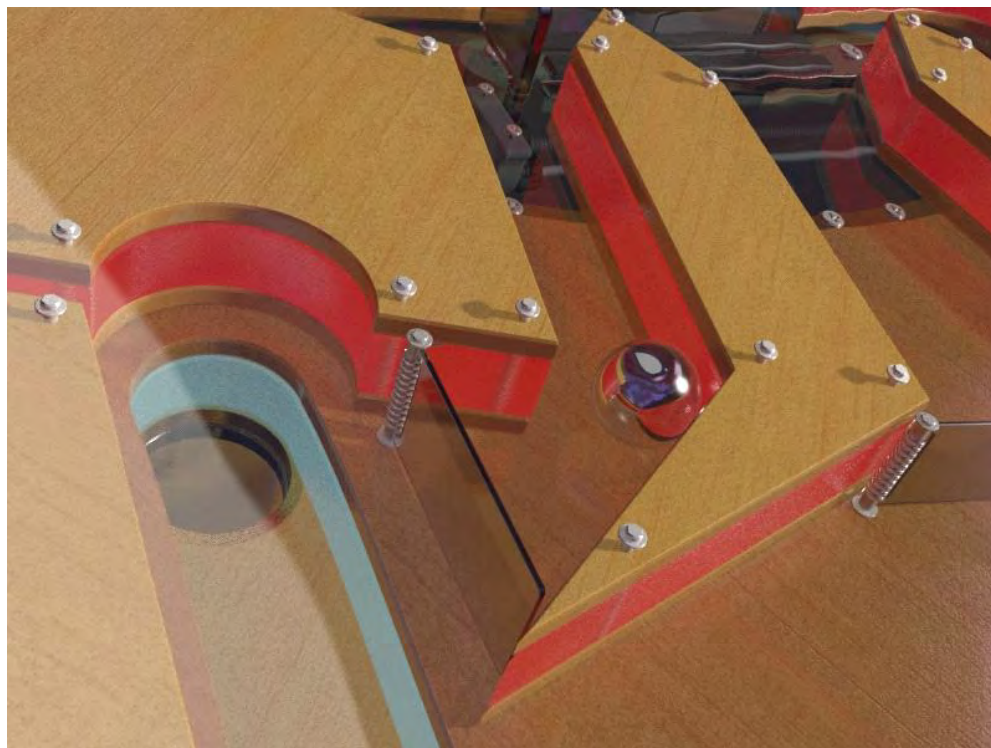
Запускается механизм червячной передачи, который перемещает флаг-лопатку по поверхности дверного электромагнита. Если флаг-лопатка находится в крайнем левом положении - смещение шара идет вправо, до крайней правой точки и наоборот.



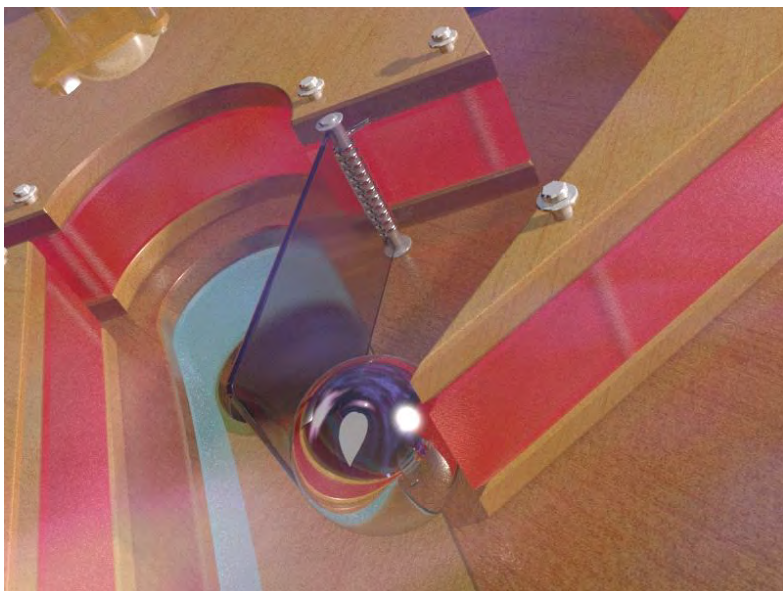
В крайнюю левую точку из крайней правой.



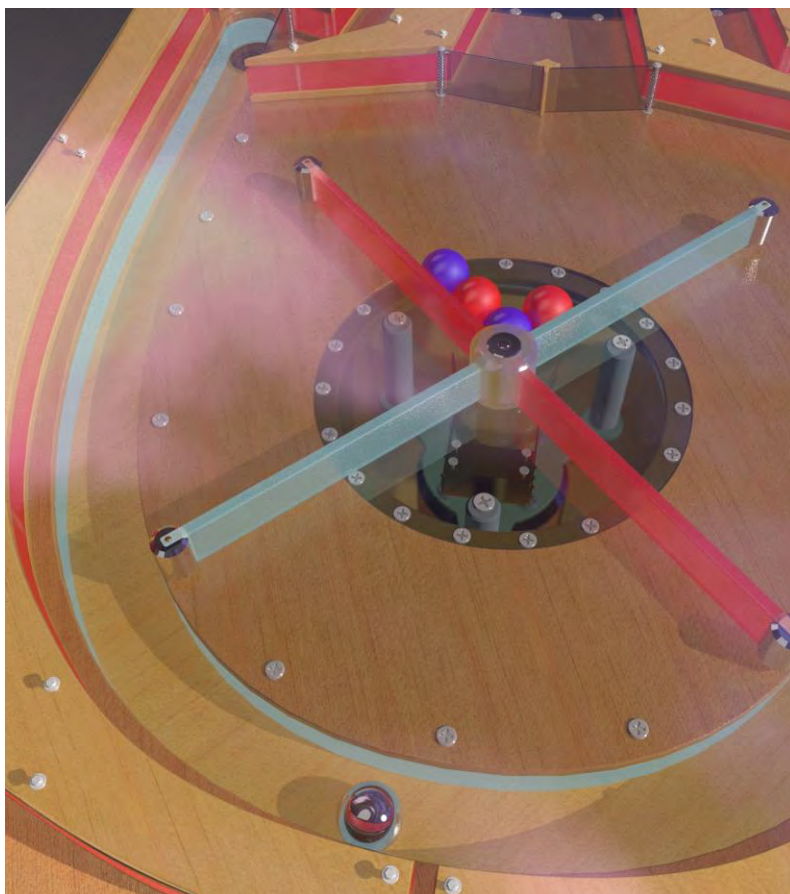
В любом случае, флаг-лопатка протаскивает стальной шар по дверному электромагниту и сваливает его в один из боковых карманов - левый или правый, без разницы.



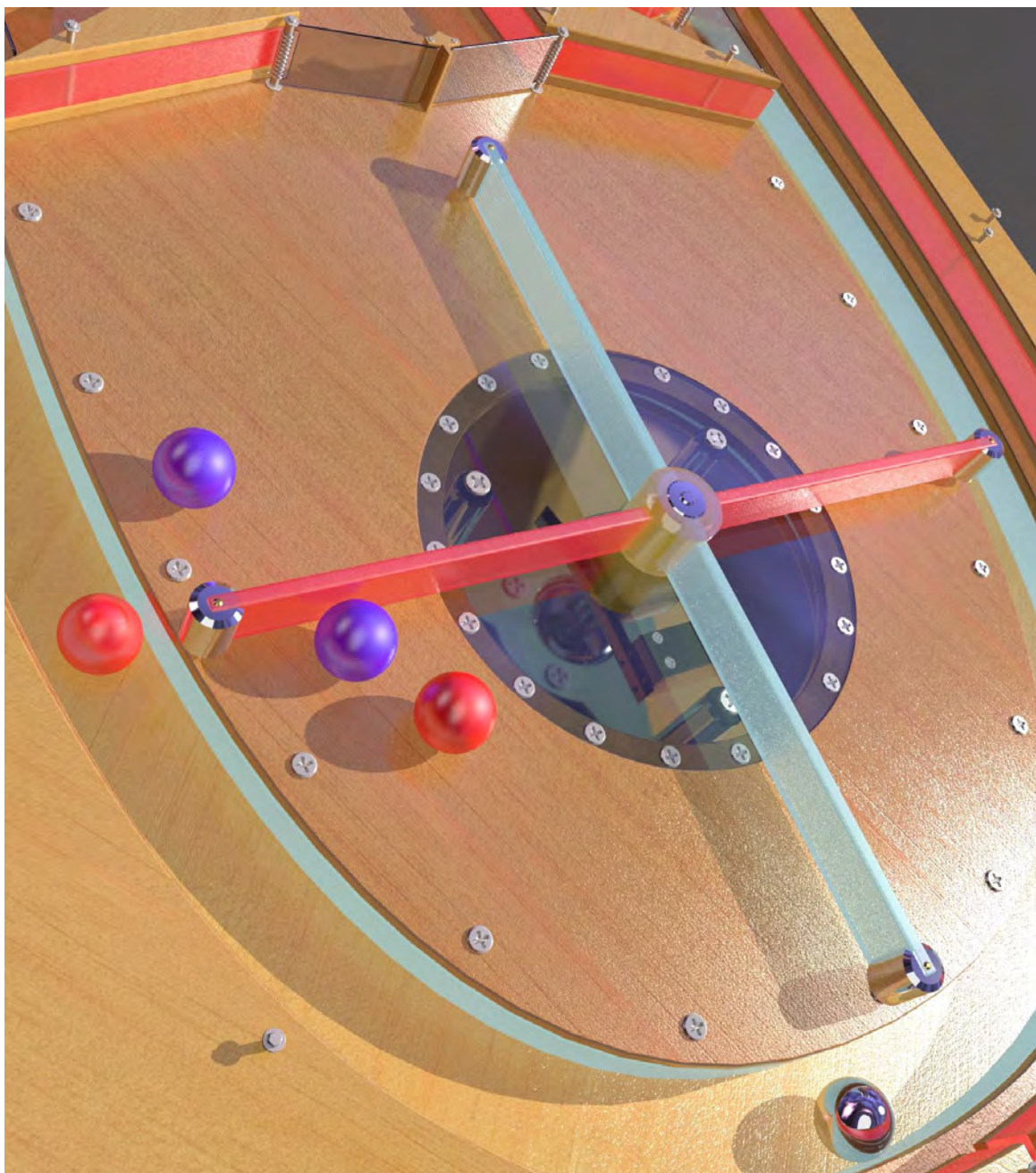
Шар проходит дверцу-фильтр из оргстекла, сделанную по тому же принципу, что и аналогичный фильтр перед сепаратором. Их два, по одному для каждого бокового выхода. Когда за шаром захлопывается дверца - синяя лампа гаснет.



Стальной шар проваливается в самый низ экспоната, в подковообразное русло, которое ведет к двум выходным лузам.



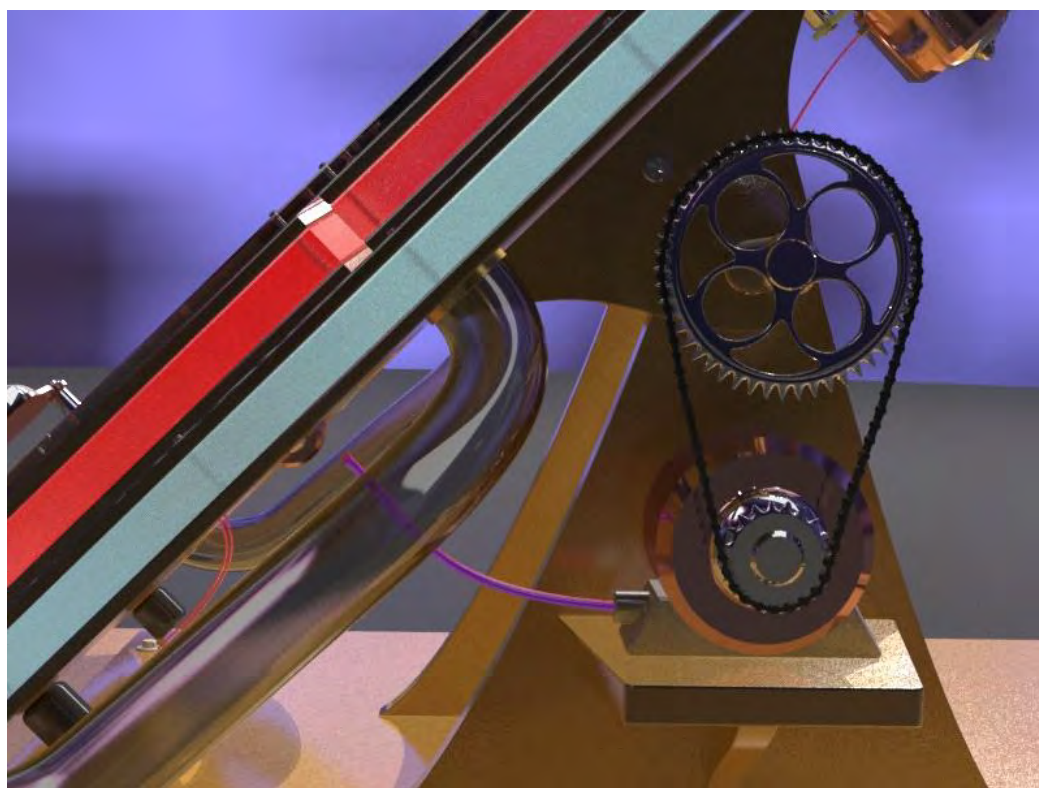
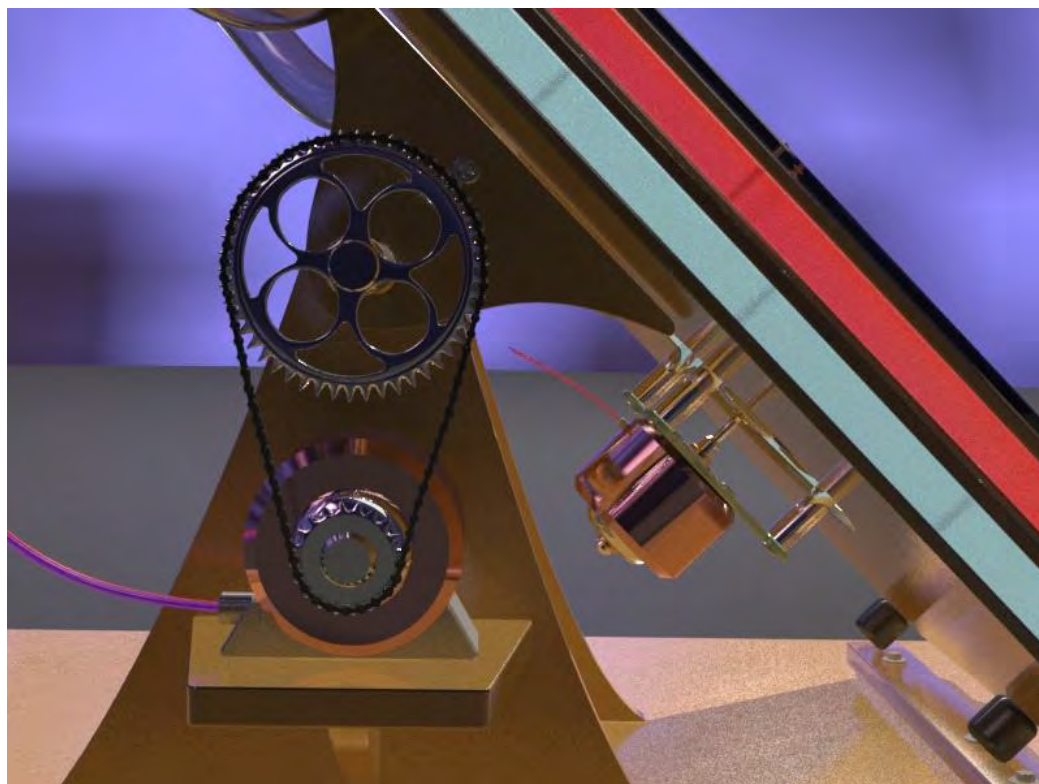
Запускается электродвигатель сепаратора. Крестовина делает несколько быстрых оборотов, шары разлетаются в стороны, отскакивают от стенок итд., затем оказываются внизу (скатываются) в подковообразное русло. Дверцы всех фильтров открываются только в одну сторону и поэтому удерживают шары, во время их хаотичного движения, от закатывания в верхнюю часть экспоната. Сепаратор останавливается и, благодаря специальному механизму, который мы рассмотрим чуть позднее, автоматически принимает "правильное" положение (уголком вверх), кратное 45 градусам. Это положение позволяет крестовине сепаратора при каждом цикле работы экспоната, улавливать падающие синие и красные шары.



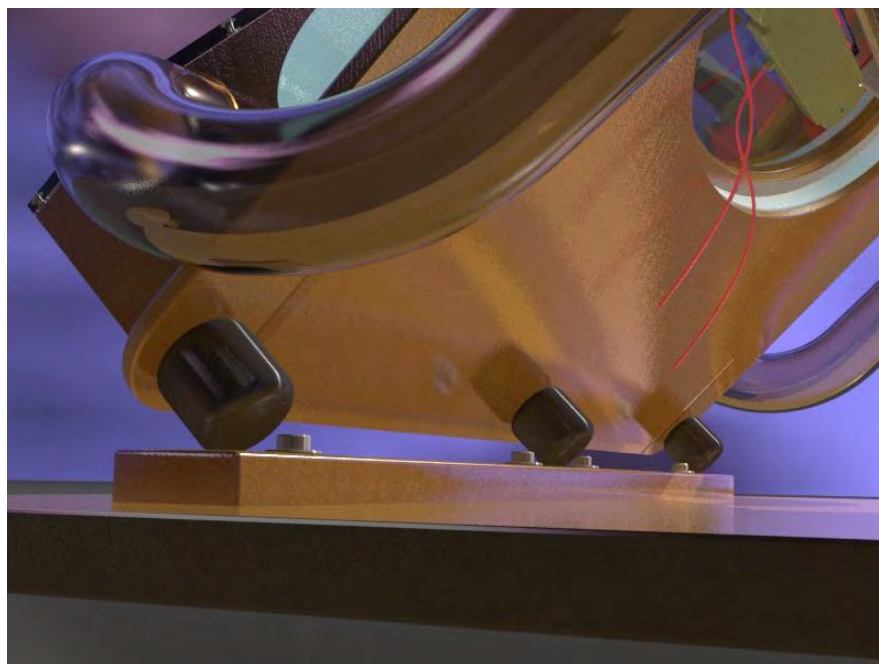
Все шары (вирусы) оказываются внизу экспоната, в подковообразном русле. Звонит нижний правый звонок, это означает, что все вирусы пойманы. **На этом заканчивается демонстрационная часть «шоу».** Дальнейшие автоматические «манипуляции» экспоната являются действиями необходимыми для возврата устройства в стартовую позицию, его подготовки для следующего цикла.



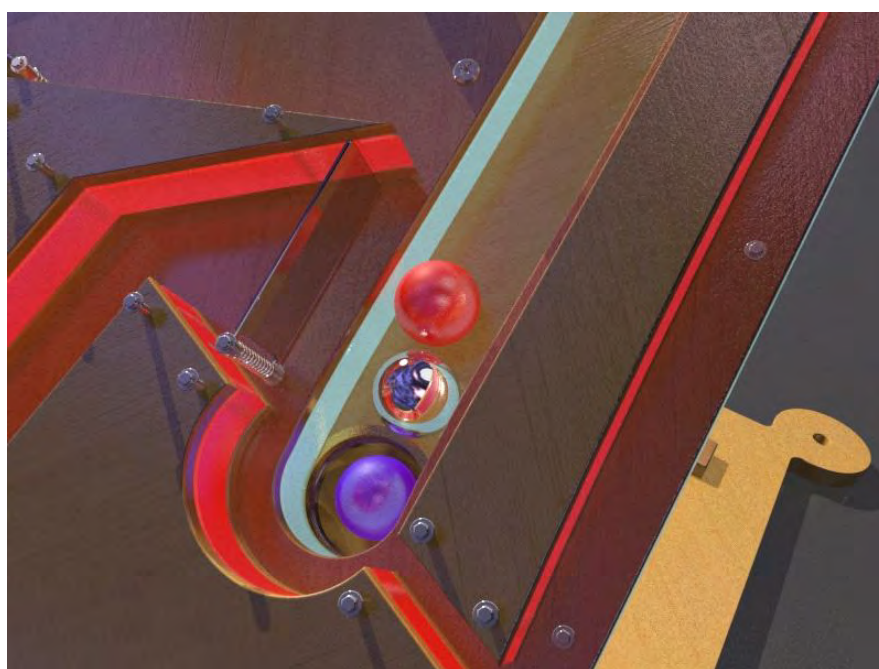
Запускается нижний поворотный механизм, состоящий из электродвигателя с редуктором, который переводит (переворачивает) всю платформу с экспонатом в обратное положение – в противоположную сторону от посетителя и пульта управления.



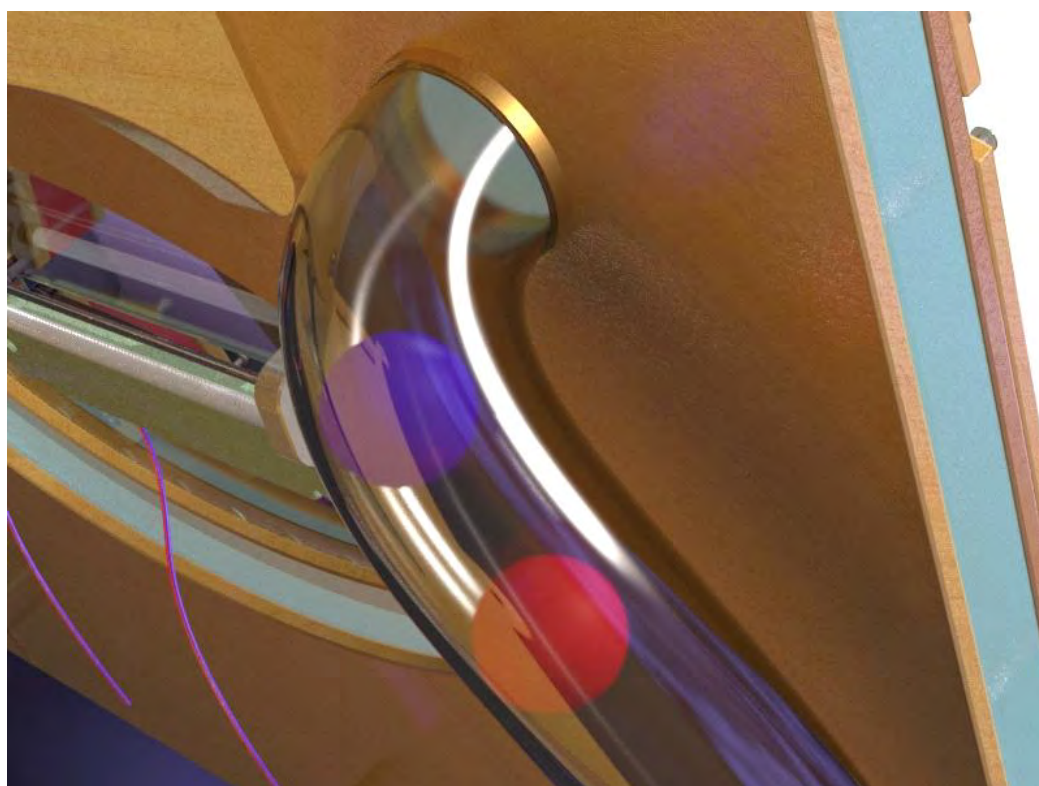
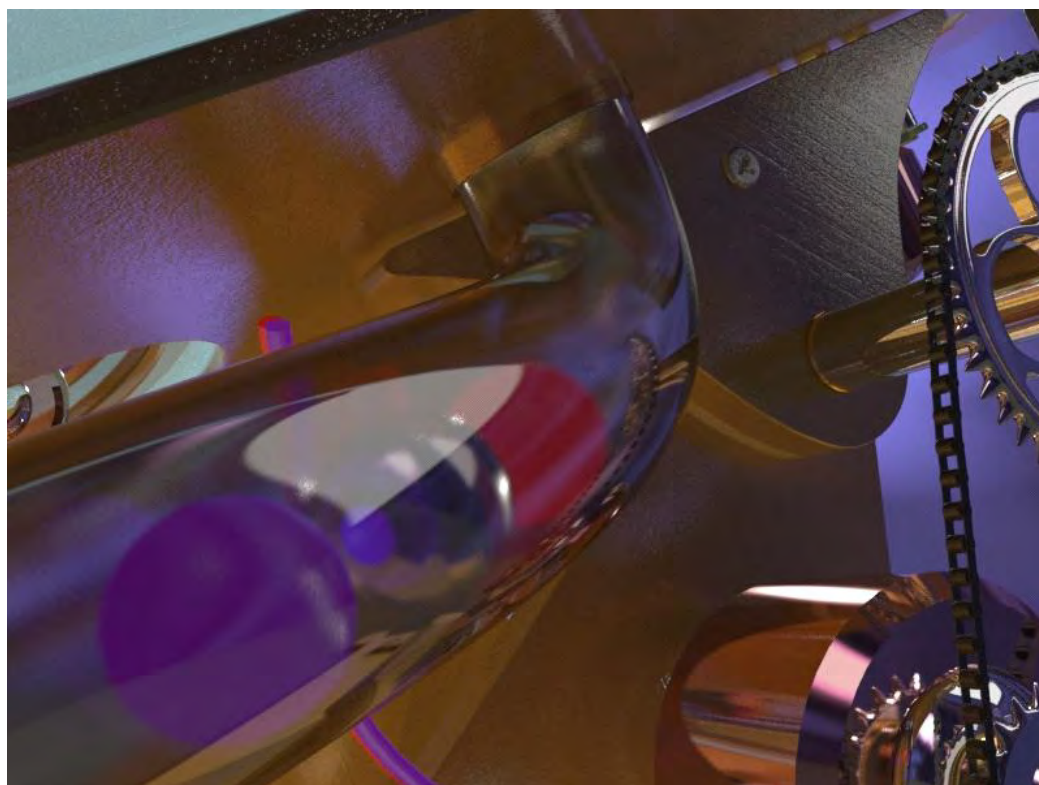
Для ограничения движения платформы и смягчения ударов, по краям платформы, имеются резиновые амортизаторы (подушки), а в основании экспоната - упоры, в которые "приходит" платформа в конечных фазах своего движения. Там же могут находиться герконовые датчики выключения электродвигателя платформы.



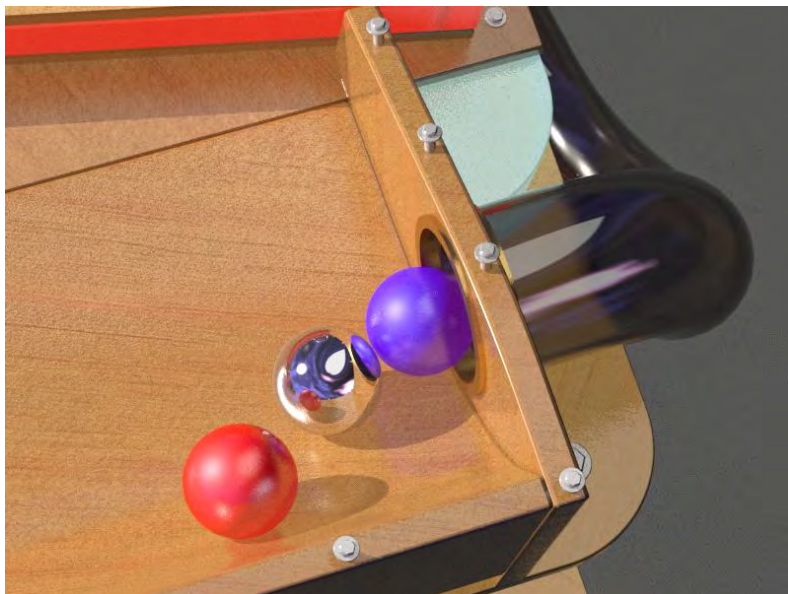
После смена угла наклона платформы на обратный от посетителя, шары начинают движение по подковообразному каналу к лузам . Их две - в левой и правой части экспоната.



Провалившись в лузы, шары прокатываются по гнутым трубам из оргстекла (м.б. тонкого, хромированного металла, например - деталей от выхлопных труб автомобилей или мотоциклов), которые ведут в стартовый бокс экспоната.



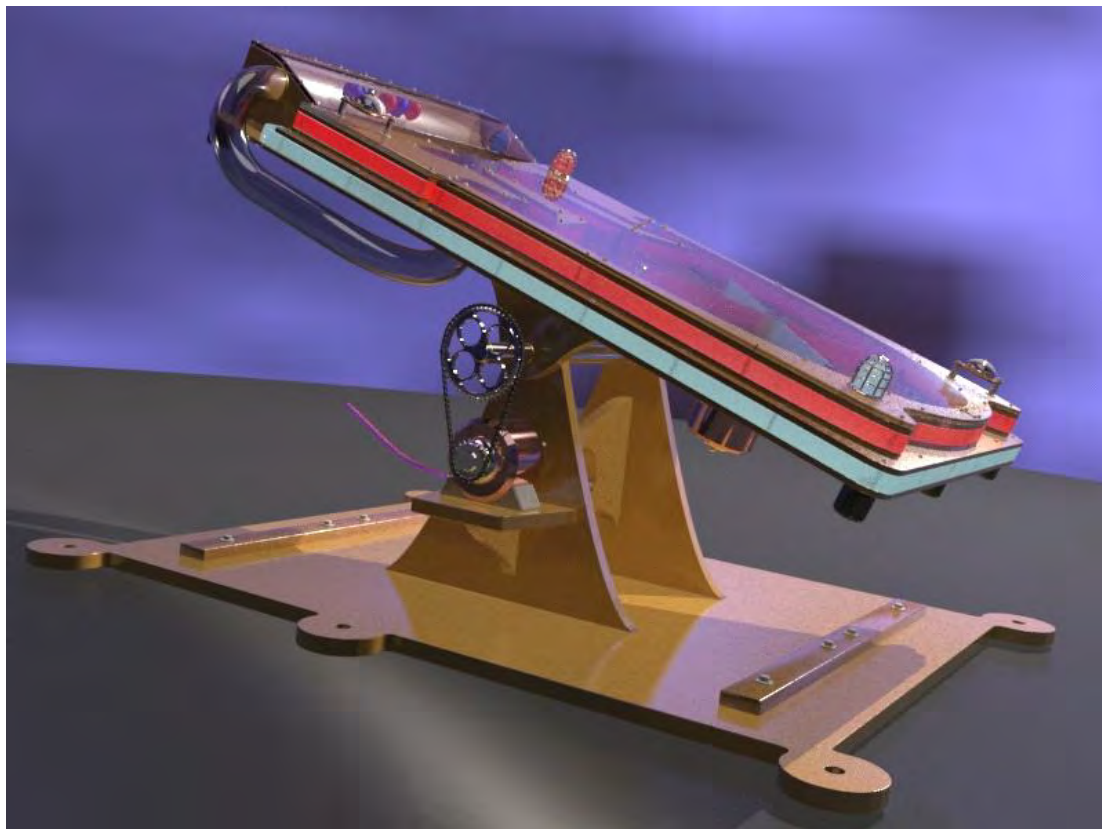
Прокатившись по трубам, шары оказываются в стартовом боксе экспоната.



Стартовый бокс, как и вся рабочая площадь экспоната, зашит оргстеклом. Финальная точка "путешествия" шаров выглядит так.



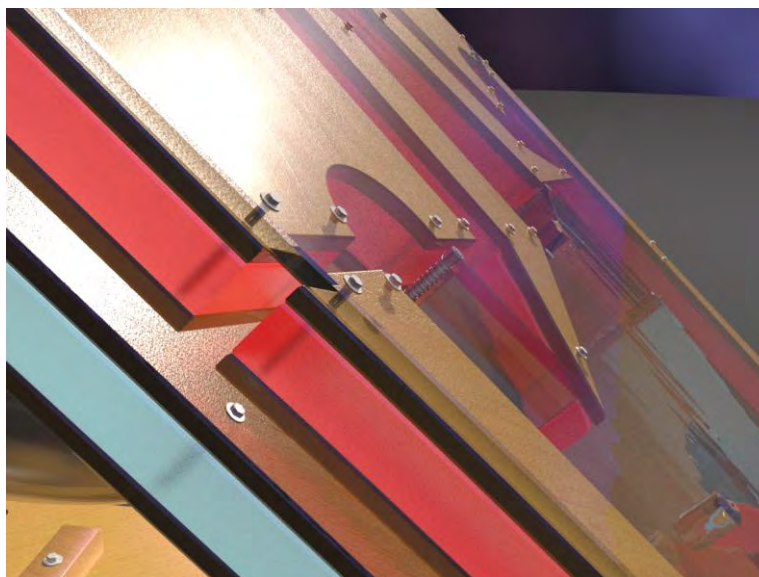
Поворотный механизм платформы быстро возвращает экспонат в начальную позицию. Экспонат готов к следующему циклу.



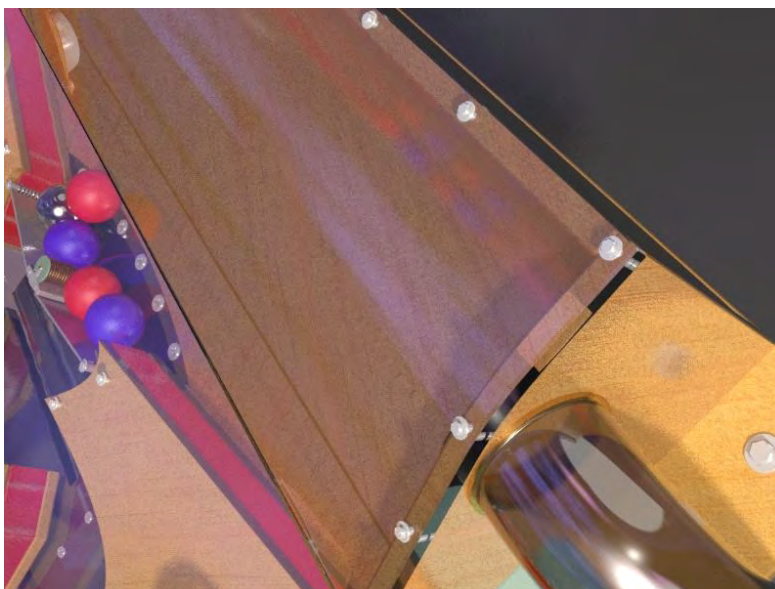
ОПИСАНИЯ РАБОТЫ НЕКОТОРЫХ СЛОЖНЫХ УЗЛОВ ЭКСПОНАТА

1. КОРПУС

Весь экспонат является большим наборным "бутербродом" из фрезерованных (или выпиленных лобзиком) плоскостей разной толщины. Материалы - оргстекло, фанера, цветное оргстекло. Эффект свечения цветного оргстекла достигается за счет боковых засветок (светодиодные ленты внутри «бутерброда»). Любой луч света попадающий в оргстекло, высвечивает его изнутри, это получается из-за большого числа взаимных отражений. Экспонат собирается на болтовые шпильки, соединяющие бутерброд.

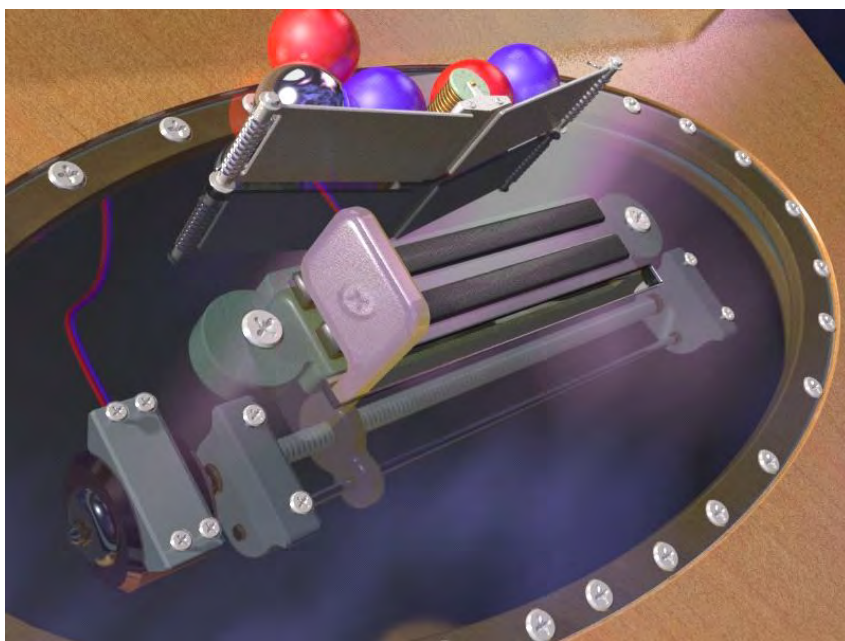


Также, желательно использовать хромированный мебельный крепеж вместо саморезов там, где это возможно.

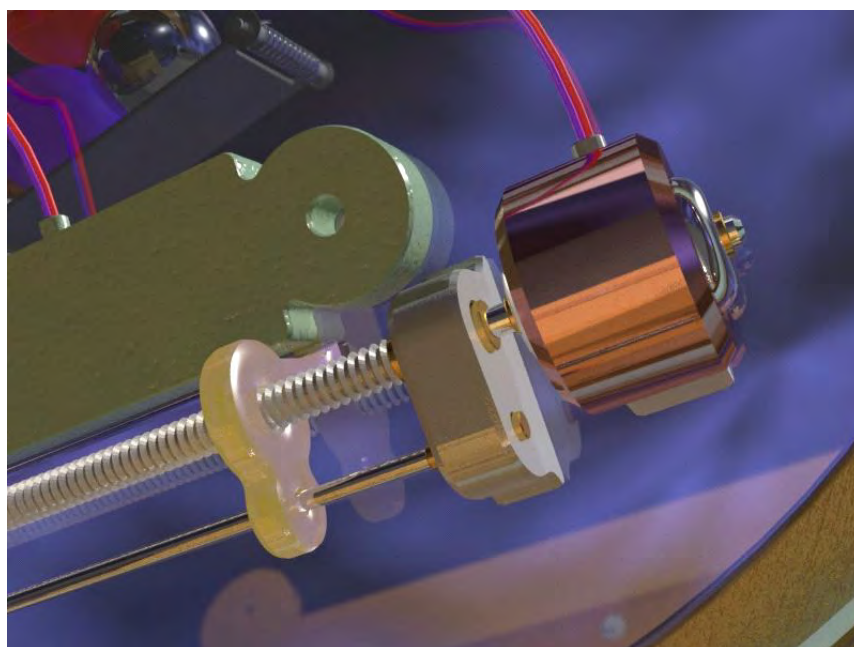


2. РЕДУКТОР ВЕРХНЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СЕЛЕКТОРА

Реверсивный электродвигатель вращает резьбовую шпильку, которая с помощью червячной передачи, обеспечивает перемещение флага-лопатки по поверхности дверного магнита. В овальном окошке из оргстекла, которое является несущей деталью всего узла, имеется прорезь для флага-лопатки, которая позволяет ему находится "над" поверхностью экспоната. Флаг-лопатка перемещает и сбрасывает примагниченный стальной шар в боковые карманы.

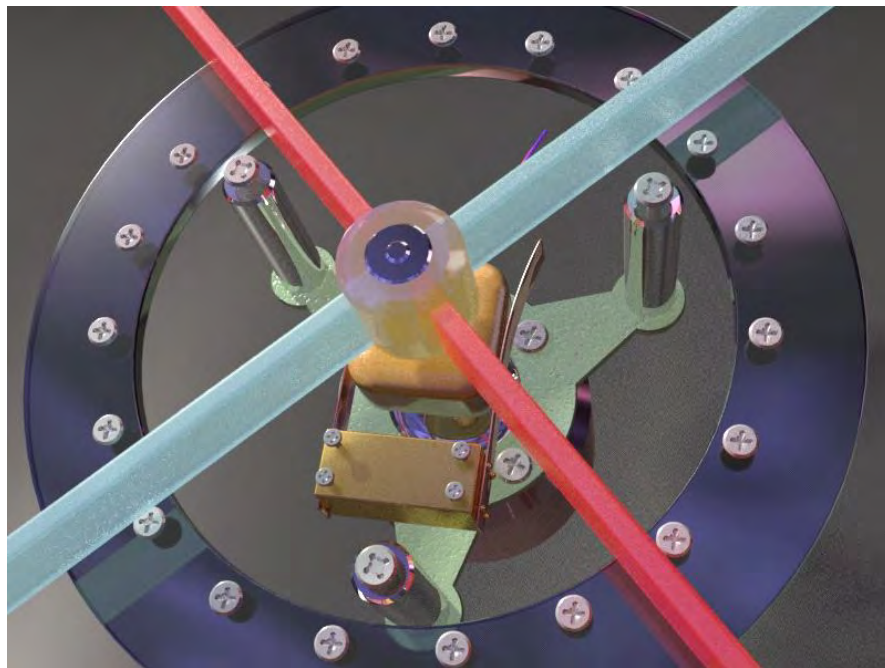


Стальная шпилька-направляющая, которая находится рядом с резьбовой шпилькой, обеспечивает контроль движения флага-лопатки.

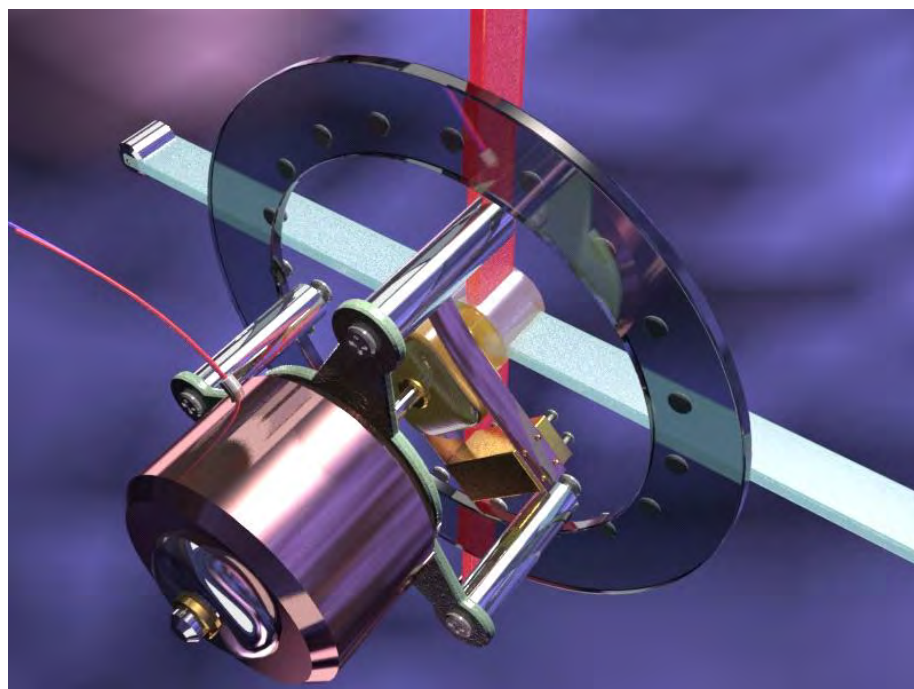


3. УСТРОЙСТВО СЕПАРАТОРА

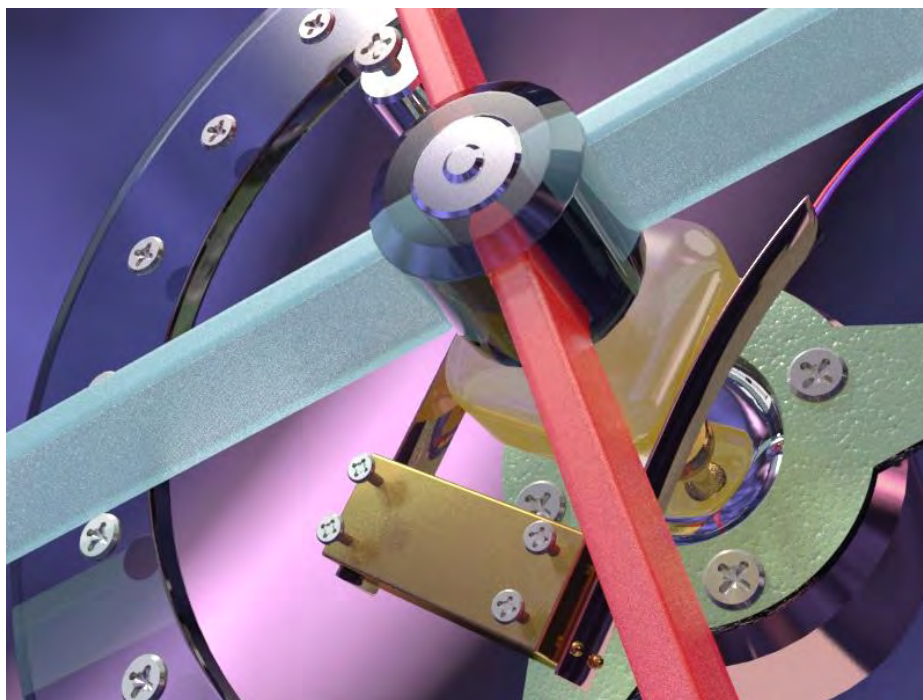
Мощный электродвигатель с редуктором вращает крестовину сепаратора, на оси которой установлен прямоугольный ограничитель со сглаженными углами и стальными пружинными пластинками, возвращающими ось крестовины в положения кратные 45 градусам (при обесточивании электродвигателя).



Весь механизм этого блока крепится снизу к окошку из оргстекла - иллюминатору (на картинке показан вырез в окошке для лучшего обзора).

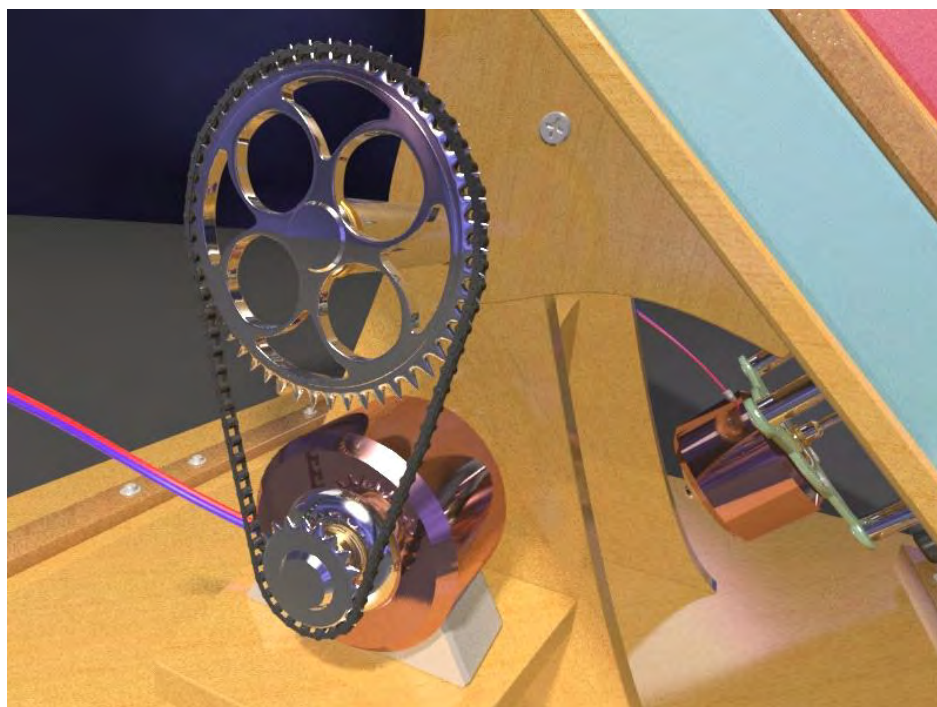


Устройство фиксатора углов поворота крестовины сепаратора.

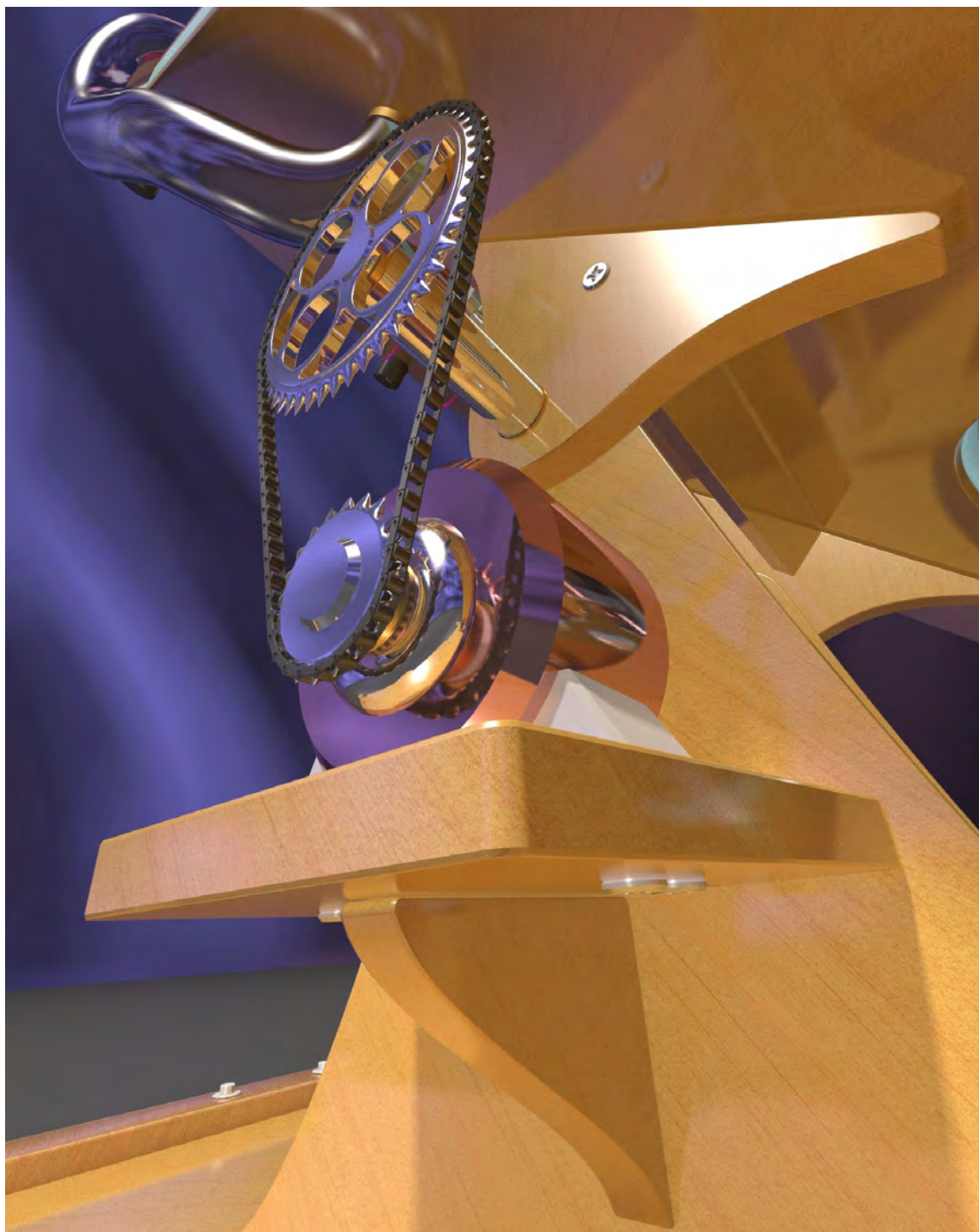


4. УГЛОВОЙ РЕДУКТОР

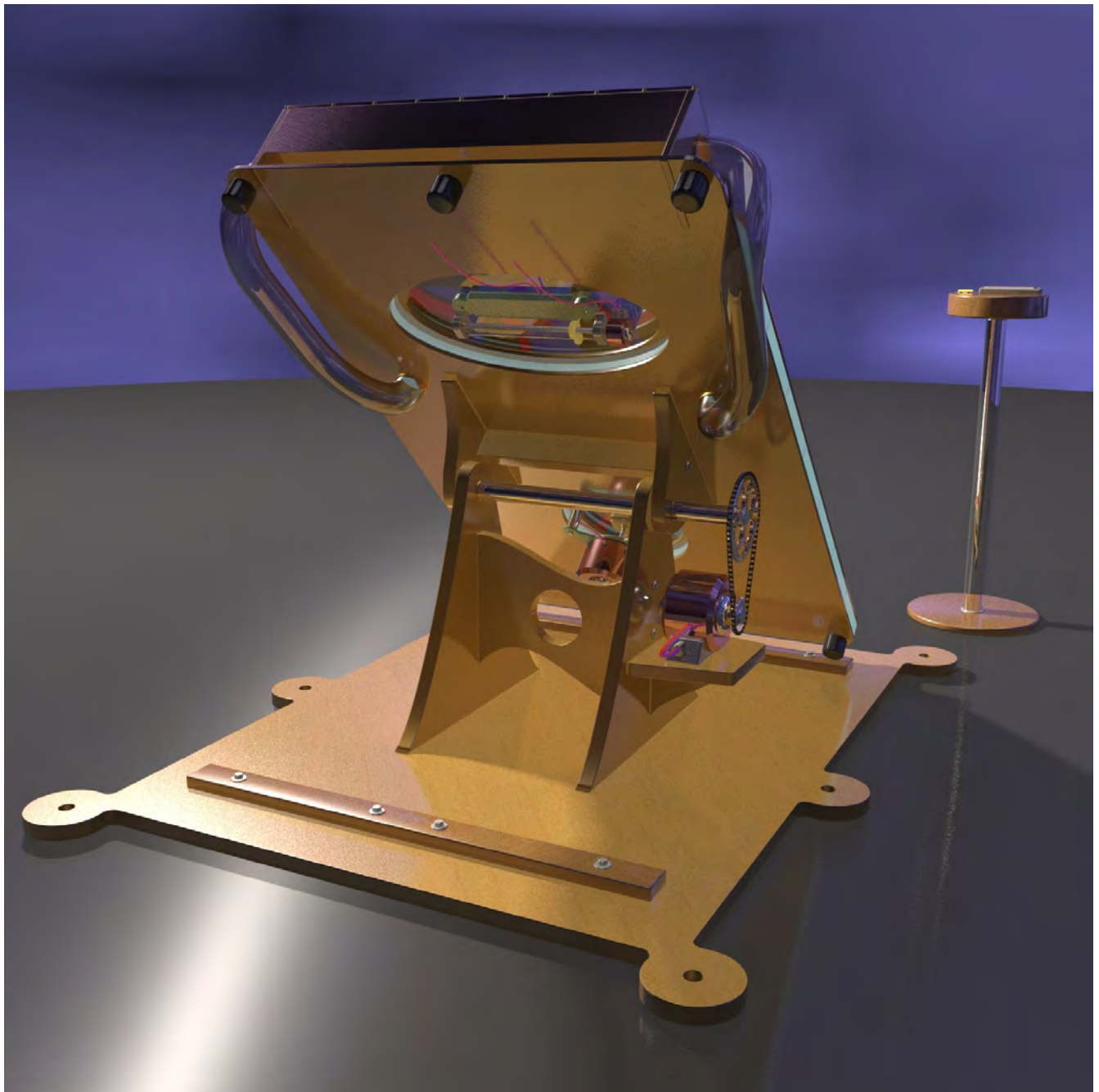
В 3d-проекте устройство углового редуктора показано условно. Данная конструкция не может служить поводом для дискуссий, так как показывает всего лишь один из возможных принципов устройства узла перевода платформы в "обратные" углы.

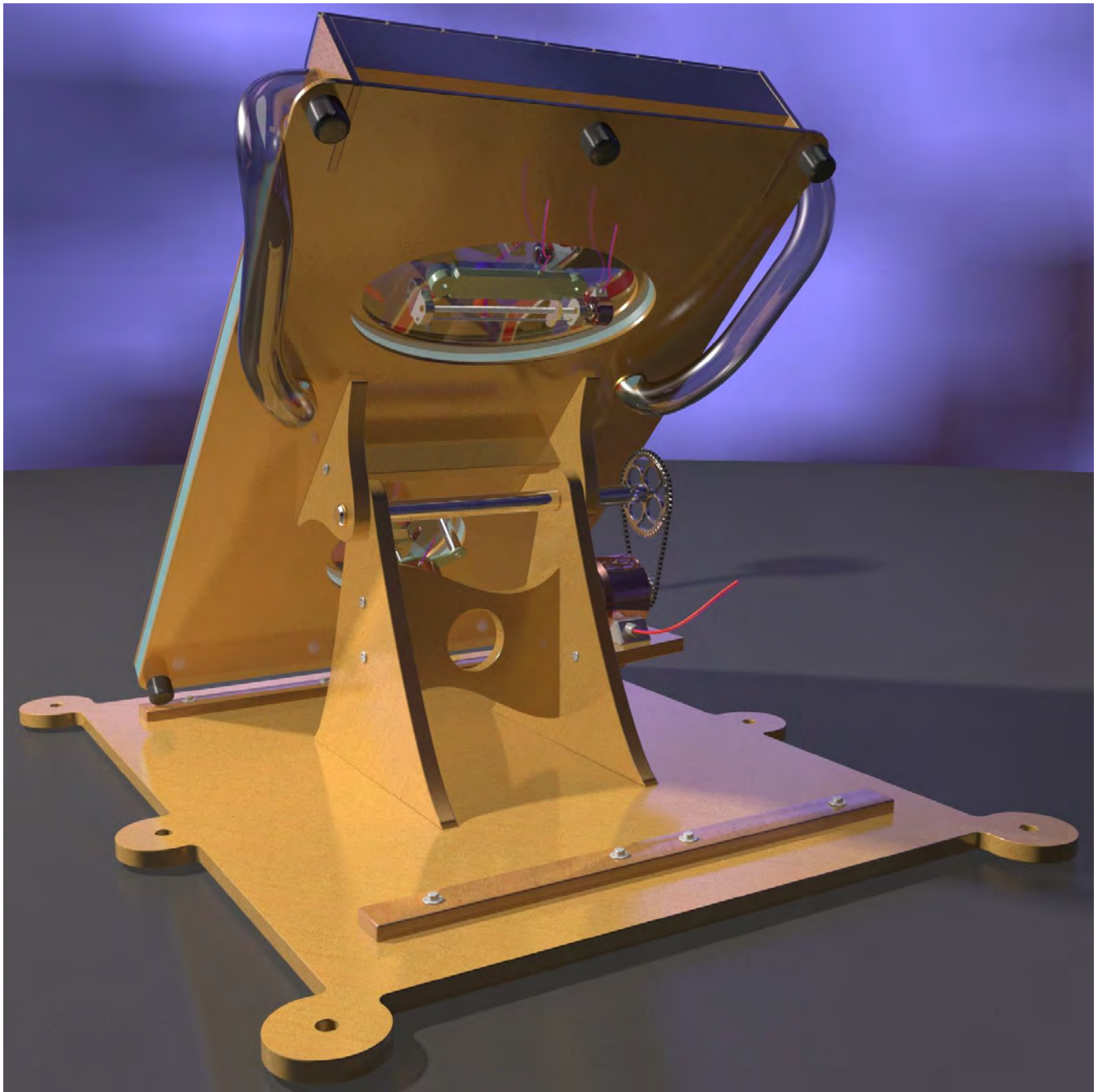


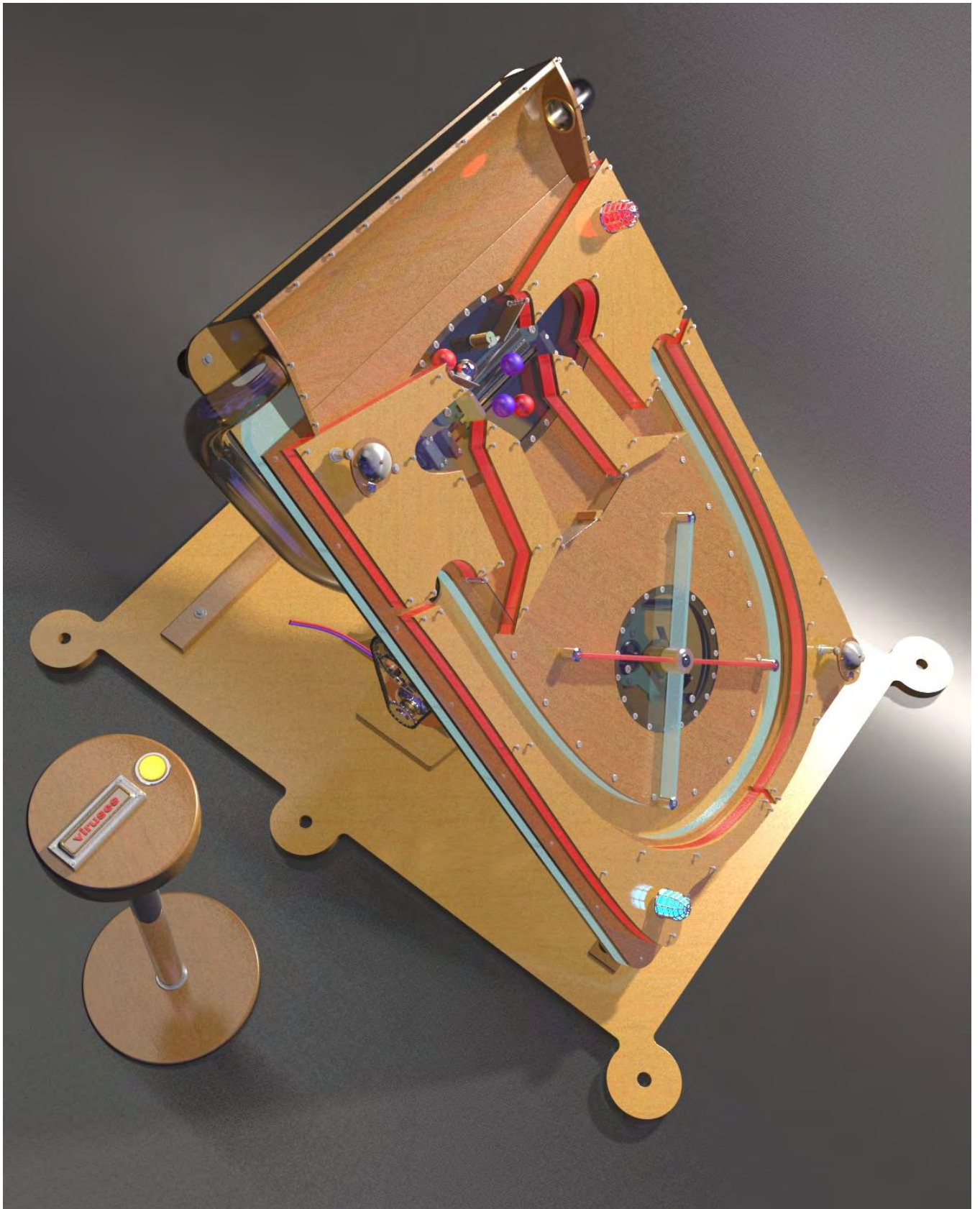
Тем не менее, достойная реализация устройства такого типа (на основе деталей велосипедов или мотоциклов) является одним из наиболее стильных и изящных технических решений для данного узла. Кроме того, она будет легко узнаваема посетителями.

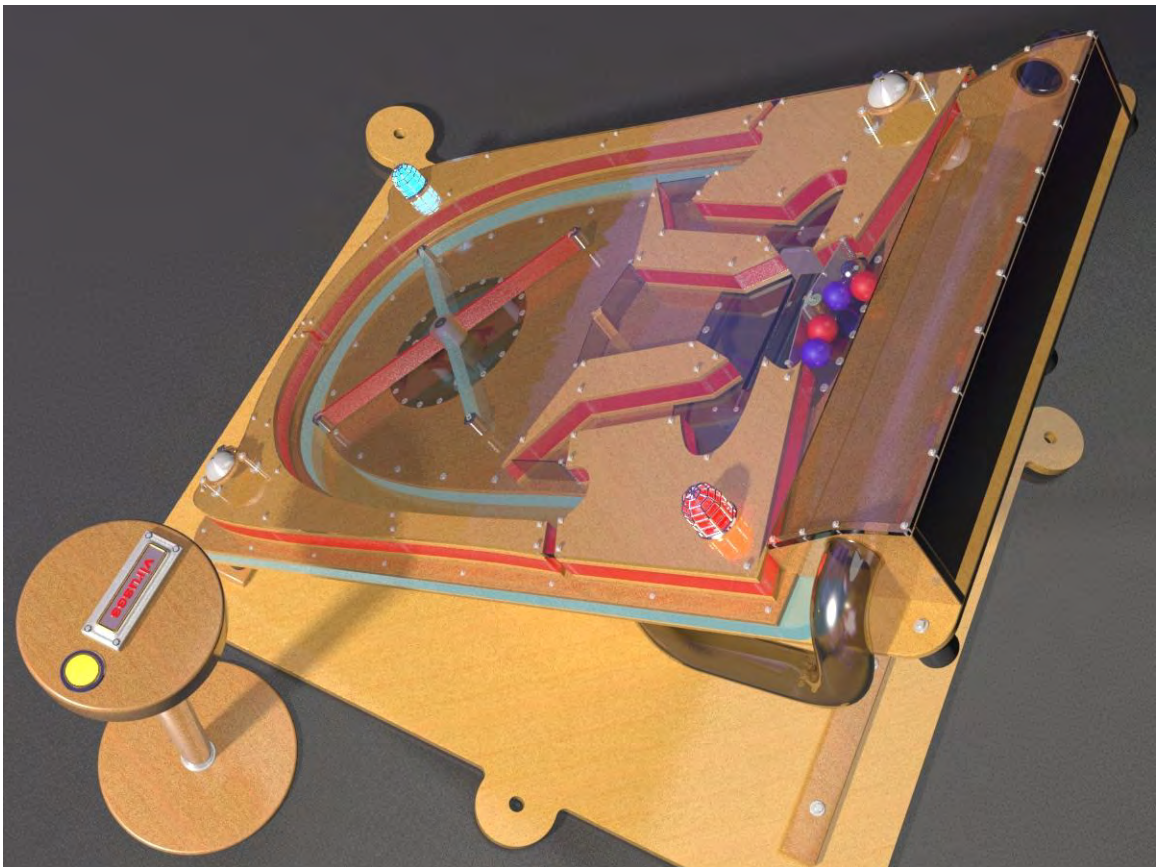
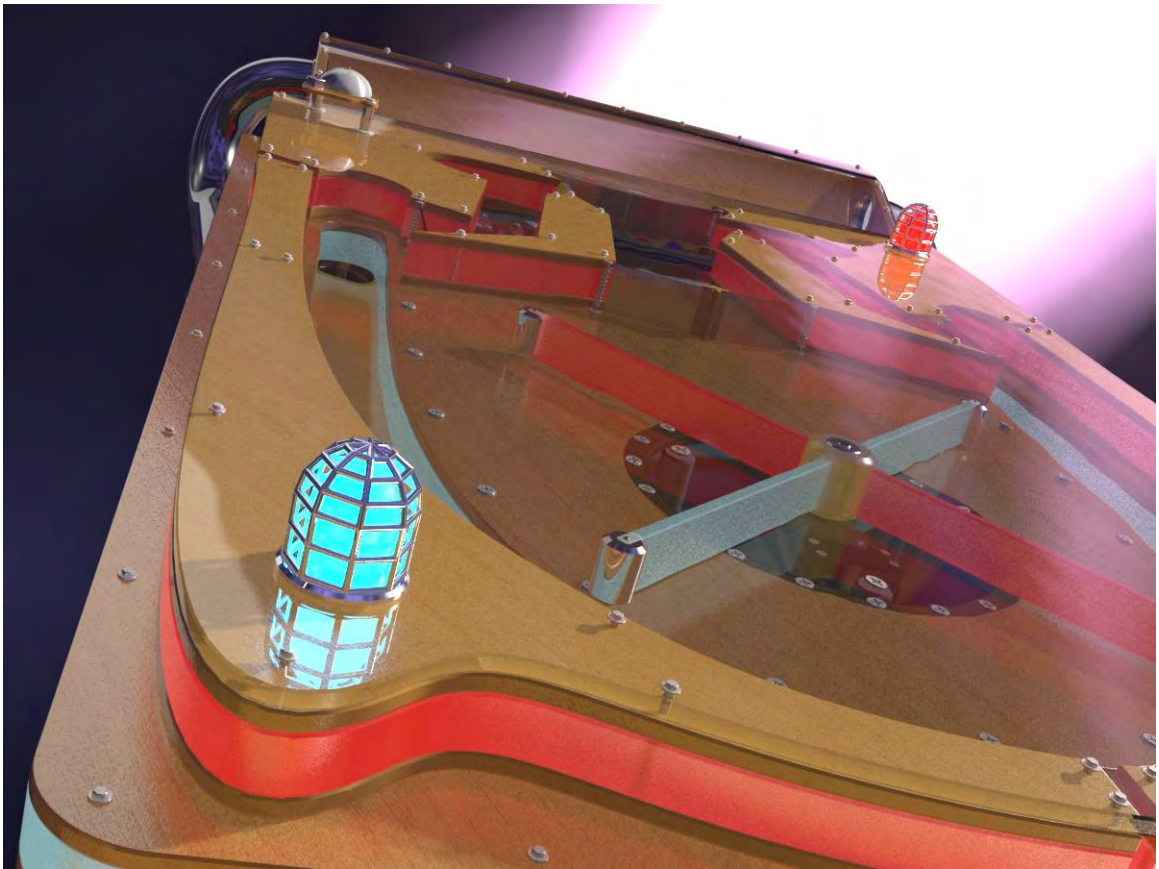


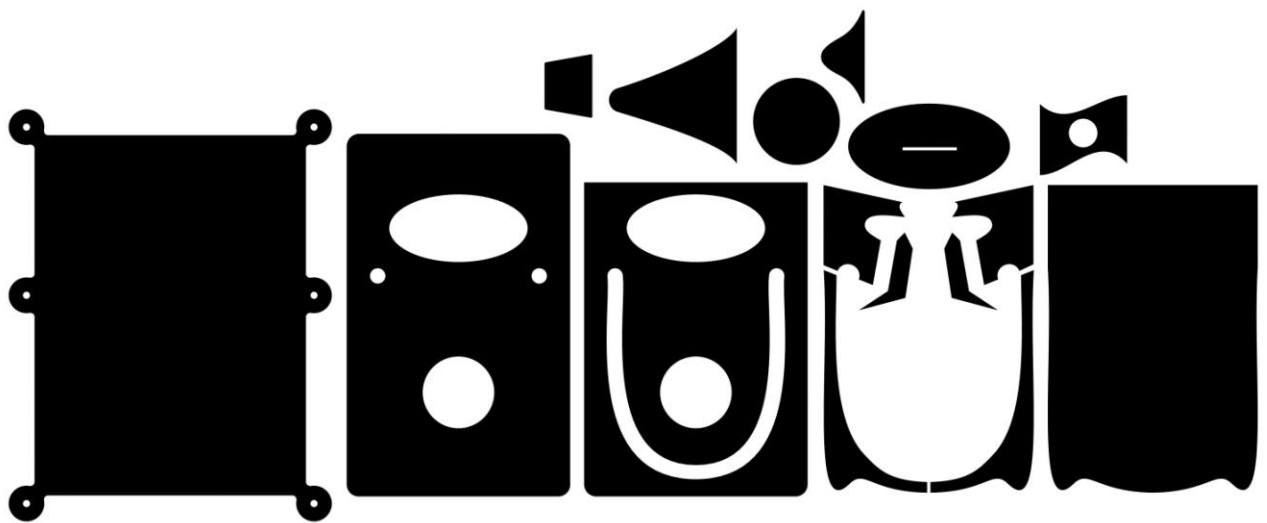
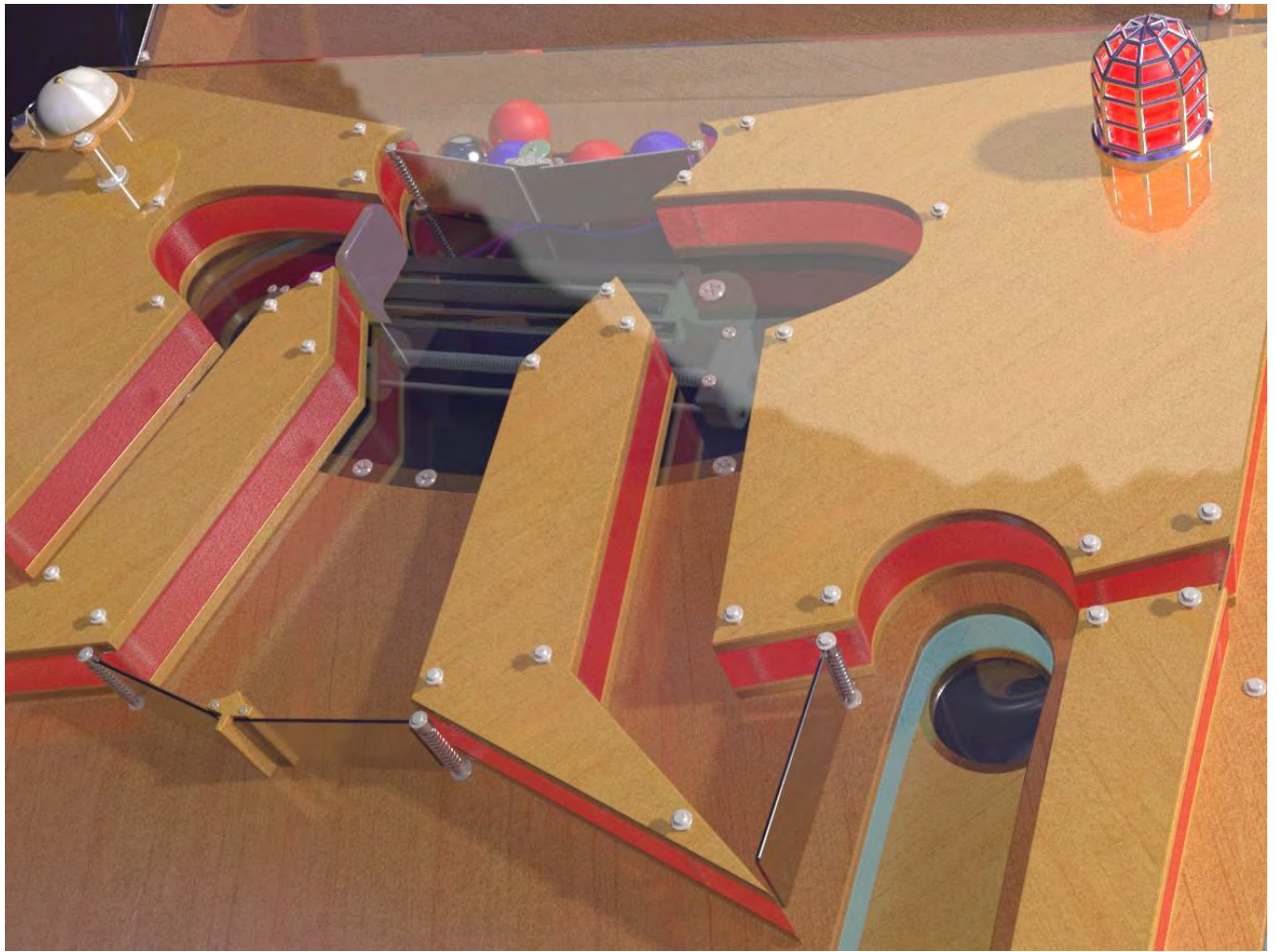
5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭКСПОНАТА



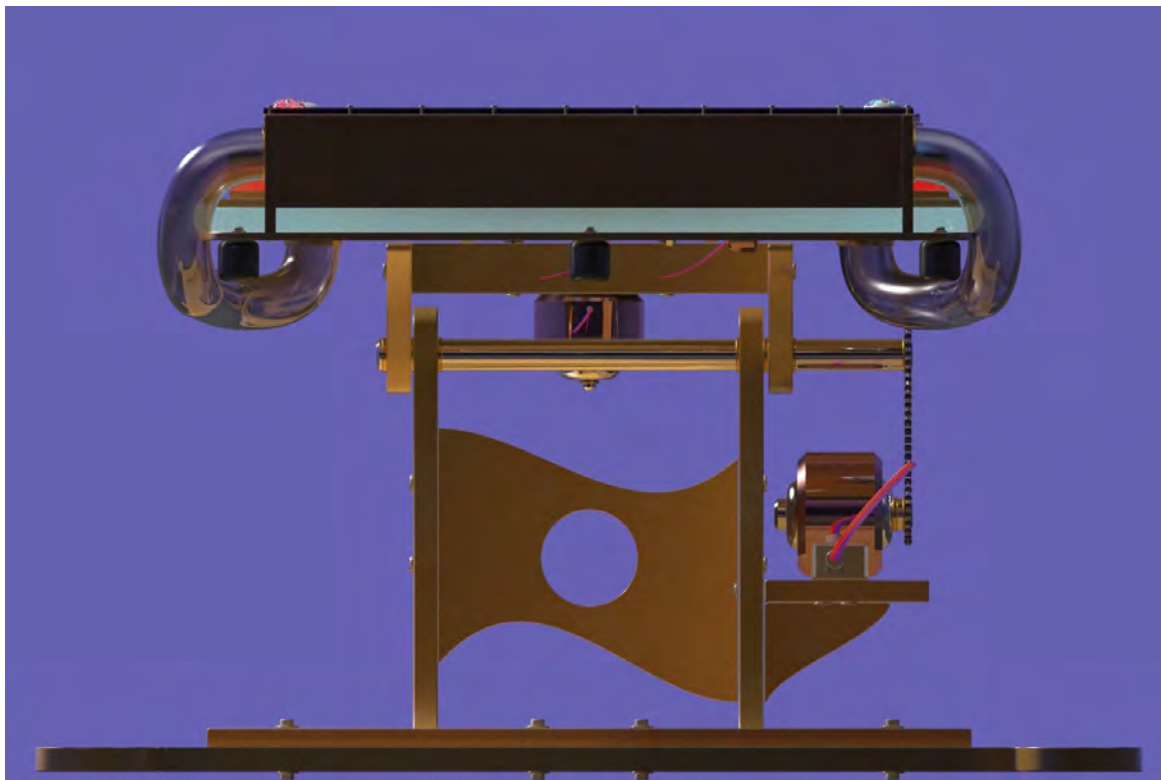




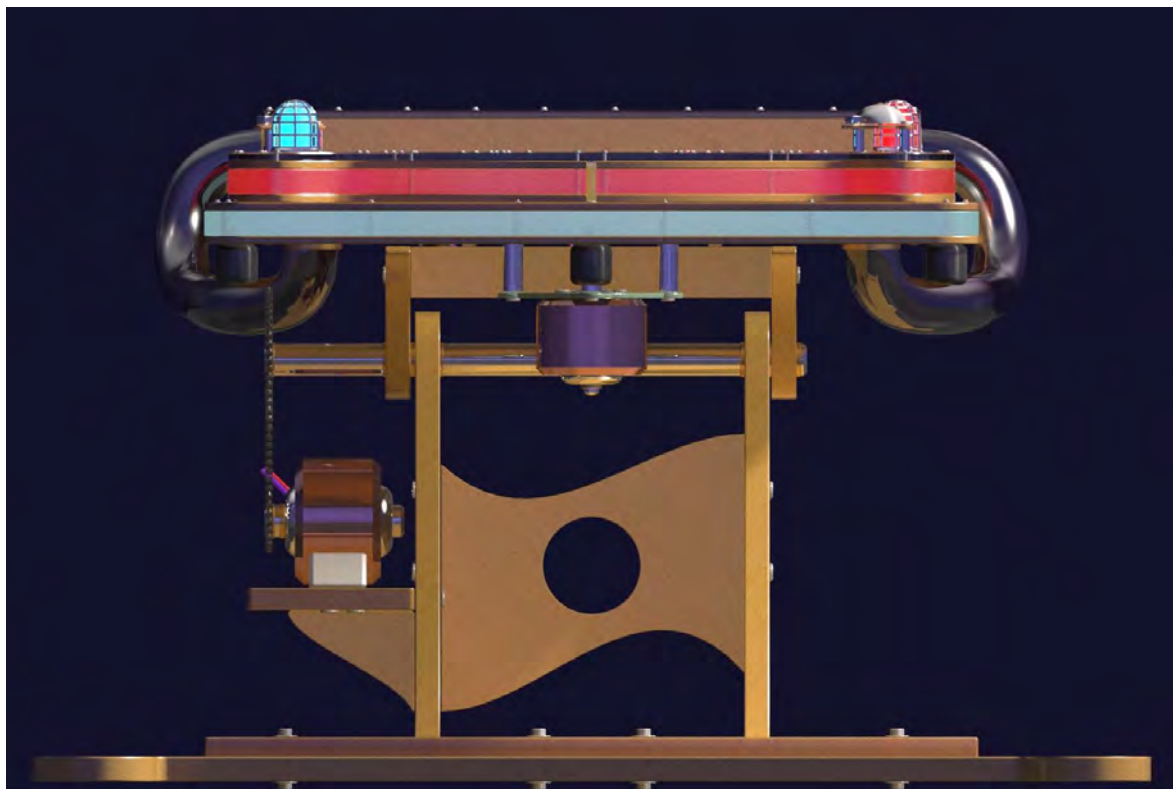




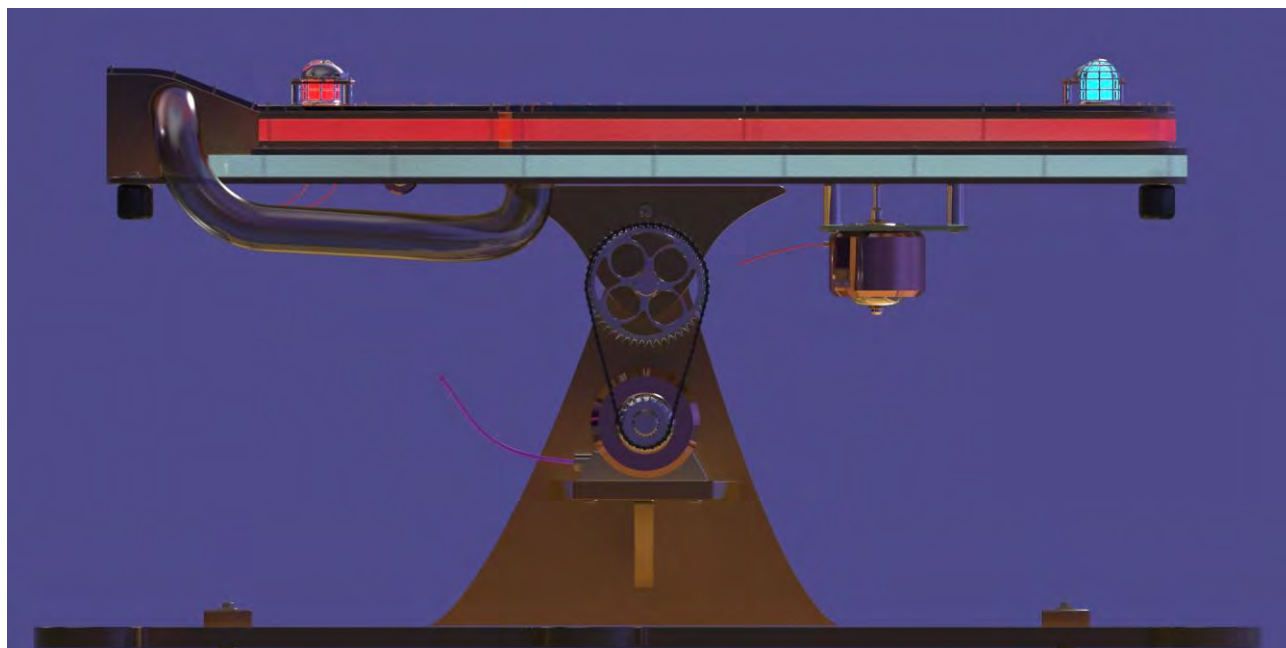
Вид сзади



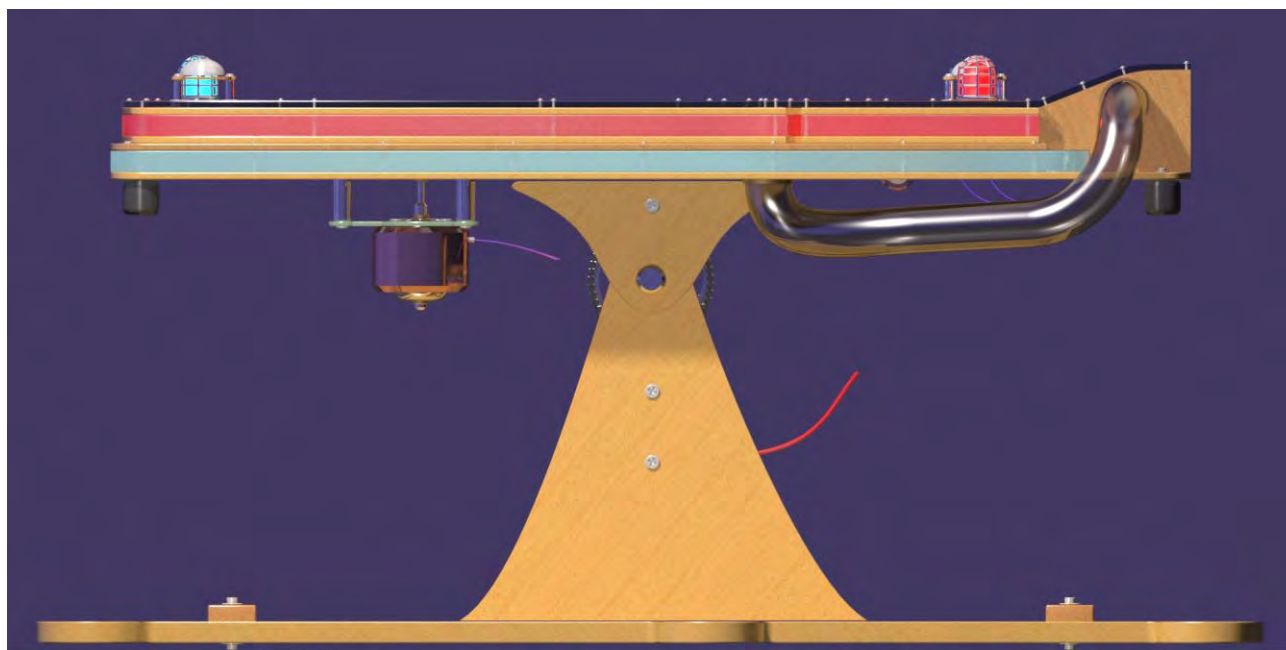
Вид спереди



Вид слева



Вид справа



Вид сверху

