

Напомним, что в статье прошлого номера была такая задача.

Как связать три одинаковые прямые палки верёвками так, чтобы палки друг друга не касались (даже через верёвку), но получилась бы жёсткая конструкция (в которой никакую палку нельзя пошевелить, кроме как двигая всю конструкцию целиком)?

Ответ приведён на рисунке 1. Все верёвки на рисунке натянуты. Попробуйте сделать подобную конструкцию самостоятельно. В прошлом номере есть советы по изготовлению.



Рис. 1. Источник: TensegrityWiki, flickr.com.

Оказывается, похожим образом можно связать и четыре палки (рис. 2), и даже любое их количество! При этом получится фигура, похожая на гиперboloид¹.

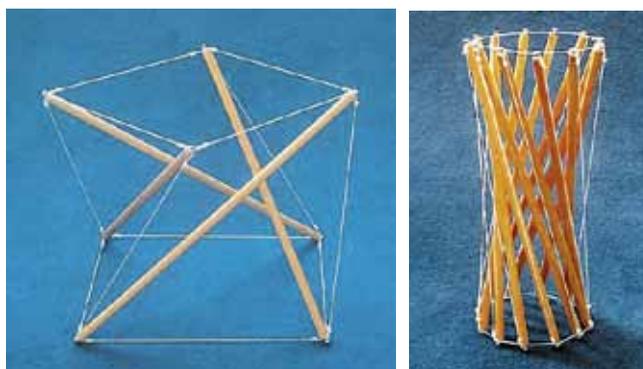
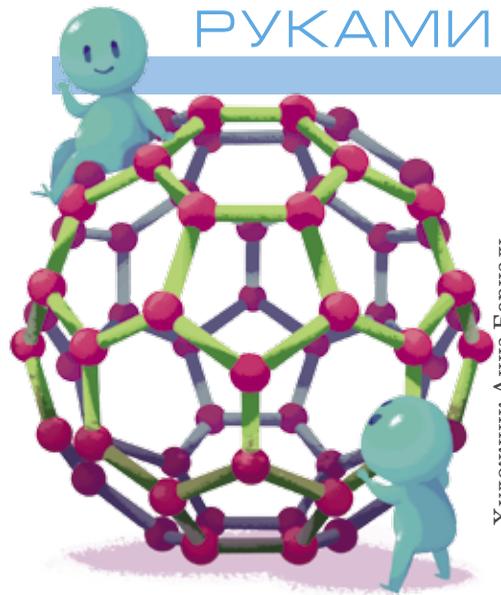


Рис. 2. Источник: TensegrityWiki, flickr.com.

¹Подробнее о том, что такое гиперboloид, как он применяется в архитектуре и как сделать его модель, читайте в «Квантике» №8 за 2012 год.

У жёстких конструкций, состоящих из не касающихся друг друга палок, связанных натянутыми верёвками, есть общее название: «тенсегрити». Это слово образовано слиянием двух английских слов: «tension» – натяжение и «integrity» – целостность, единство. Этот термин придумал американский архитектор-дизайнер Бакминстер Фуллер². В каком-то смысле, конструкция тенсегрити сама находится в натяжении, без чьей-то помощи – отсюда и название. Фуллера привлекла жёсткость и лёгкость таких конструкций. Вес экономится потому, что не нужно делать весь каркас из металлических балок – некоторые его элементы можно заменить натянутыми тросами.

На следующих четырёх фотографиях показаны несколько работ известного американского скульптора Кеннета Снельсона, одного из изобретателей тенсегрити. Удивительно, насколько разнообразной может быть форма конструкций тенсегрити. Кстати, Снельсон предпочитает называть принцип тенсегрити «свободным сжатием» («floating compression»).



Художник Анна Берналь

² Кстати, в его честь названы гигантские сферические молекулы из атомов углерода – фуллерены.

РАБОТЫ СКУЛЬПТОРА КЕННЕТА СНЕЛЬСОНА



«Лёгкая посадка»,
штат Мэрилэнд, США



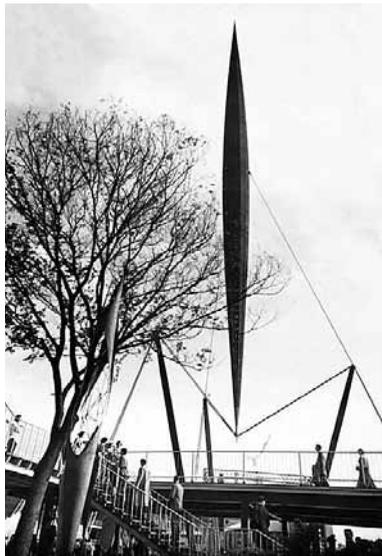
«Радуга»



Башня «Игла II»
в музее Крёллер-Мюллер,
Оттерло,
Нидерланды.
Фото: Саку
Такакусаки,
викимедия

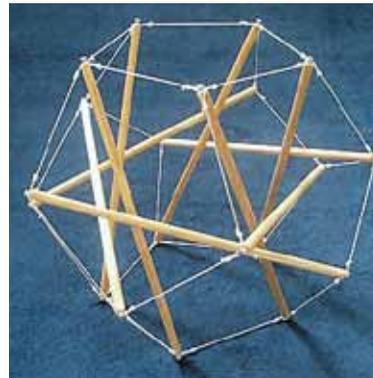


«Дракон»



Ещё одним примером тенсегрити была башня «Скайлон», установленная в 1951 году близ Темзы в Лондоне на время Фестиваля Британии. Башня как будто парила в воздухе.

А вот додекаэдр – многогранник, у которого 12 граней и все грани – правильные пятиугольники. Его тоже можно сделать из палок и натянутых веревок.



Тенсегрити-додекаэдр.
Источник:
TensegrityWiki, flickr.com.



Тенсегрити-тент.
Фото: Садао Хотта.

Можно вместо веревок взять ткань и построить жёсткую конструкцию по принципу тенсегрити. Под руководством Казухиро Кадзима 70 студентов университета Токио построили тенсегрити-тент.



Тенсегрити-мост.
Фото: Elver, flickr.com

В городе Брисбен в Австралии построен тенсегрити-мост для пешеходов и велосипедистов. В ночное время мост освещается от солнечных батарей, которые способны накапливать всю необходимую энергию в течение дня при ясной погоде.