

Проект «Играя обучаем». Лайфхак

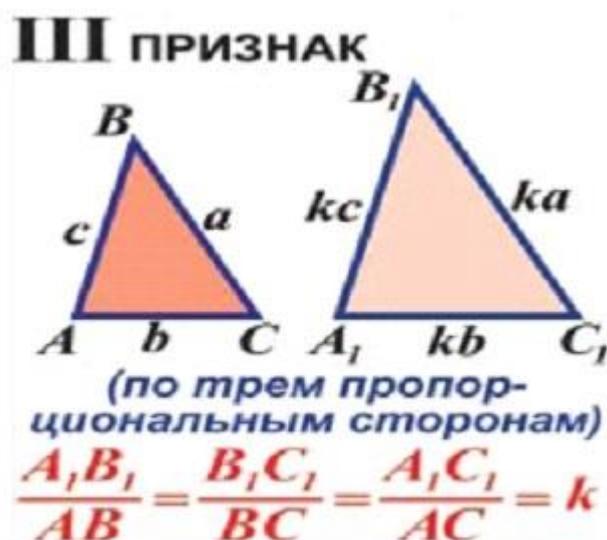
№26

«Ох, уж эти подобные треугольники!»

Техническое моделирование представляет собой сферу знаний и умений из области технологии, математики, физики. И чем больше сведений из точных наук в твоей копилке опыта, тем значительнее твои достижения в этой дисциплине.

Как быть, если школьный курс, к примеру, математики чересчур заполнен формулами, законами и правилами, применение которых у тебя вызывает недопонимание? Вот возьмем одну из обычных геометрических фигур – треугольник. Чего только не приходится заучивать, чтобы его изучить. Свойства, угловые значения, разновидности, правила равенства, и уже вообще из области фантастики – подобие. Это как бы еще не равенство, но уже что-то значимое. Зачем? Для чего? Надо разобраться.

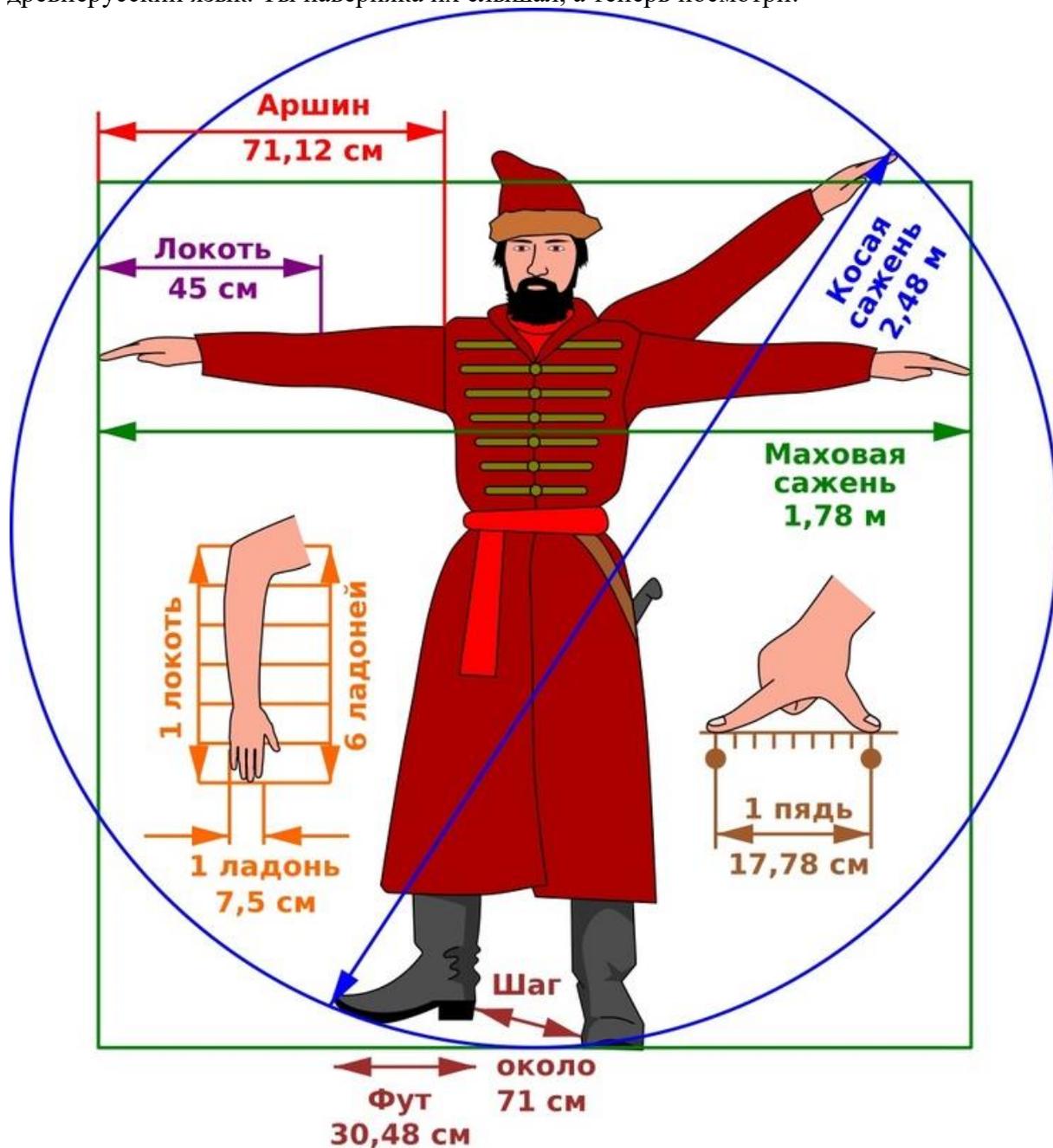
Если двумя словами, и забегая наперед этого лайфхака от педагога дополнительного образования Александра Юрьевича Ершова, подобие – это наглядный пример алгебраической пропорции:



Теперь разберемся, где и как знание соотношения сторон подобных треугольников применить на практике. Нам потребуется небольшое отступление.

«Уж если мы будем что-либо соразмерять, необходимо сначала выбрать наиболее практичные единицы измерения. Неет! Я не предлагаю метры, сантиметры, миллиметры. Мы придумаем свои, и лишь затем перейдем к стандартным, техническим. Будем все мерять – шагами! Линейки, рулетки, сантиметра зачастую под рукой нет, а твои собственные шаги – всегда рядом».

Шаг первый – измерь свой шаг. Запомни его длину. Идем в этом направлении дальше. Знание пропорций собственного тела – это уникальный набор сведений, который ты можешь применять повсеместно: еще в школе тебе говорили – ширина подушечки пальца равна, примерно, сантиметру; ширина ладони – дециметру (10 см) и так далее. НО!!! Наши предки уже давно заметили особенность человеческого тела – есть пропорции, одинаковые для любого человека. И определенные соотношения длин даже вошли в древнерусский язык. Ты наверняка их слышал, а теперь посмотри:



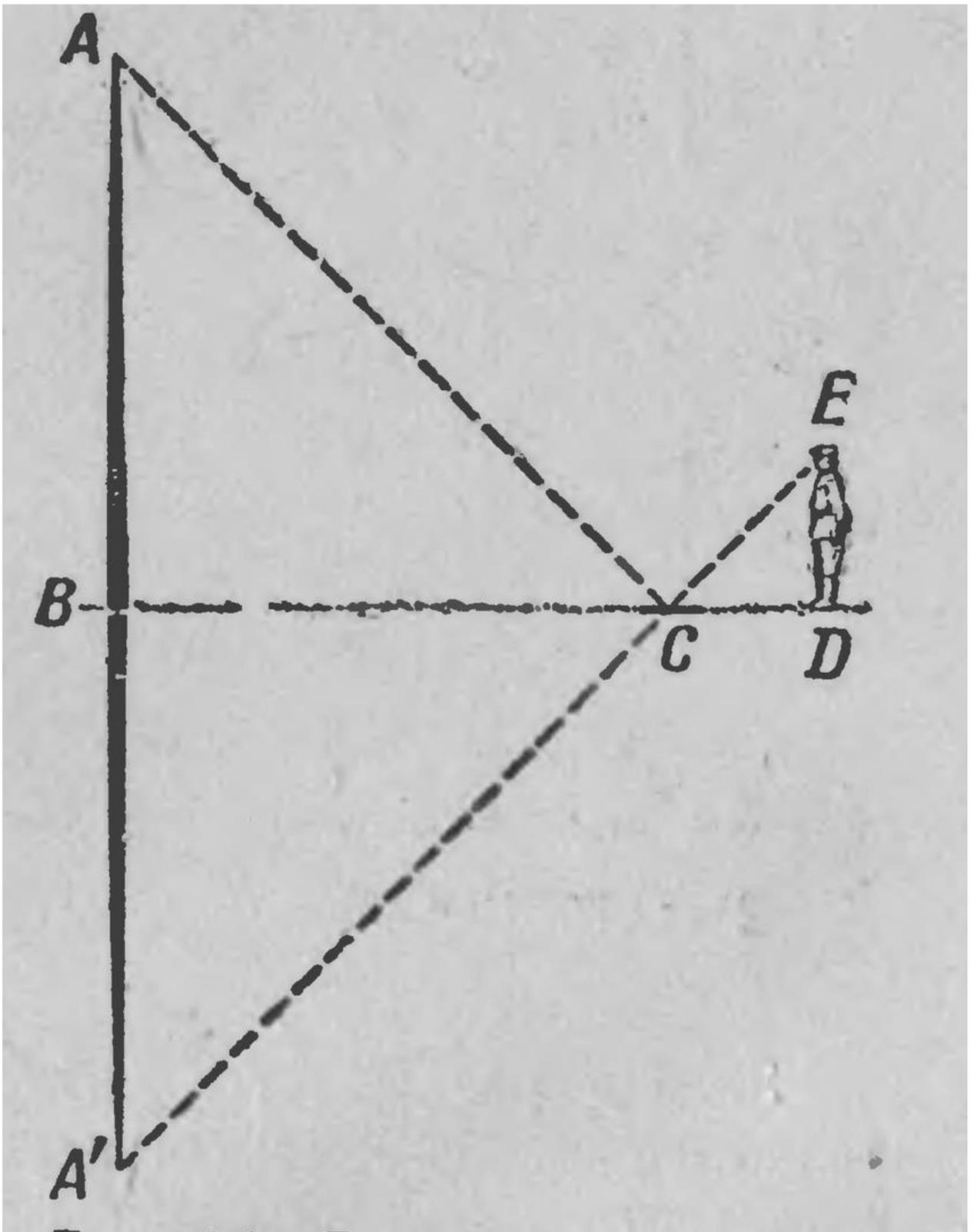
Шаг второй – изучи линейкой строение своих частей тела: ладони, локтя, ступни, измерь свой рост и размах рук (открой для себя квадрат великого изобретателя Леонардо Да Винчи – они равны!). Вот теперь можно идти дальше. Зачем нам все это, и где же здесь подобные треугольники?

Задача – как определить высоту недоступного объекта или расстояние до него? Например, дома – измерь высоту до потолка с точностью до сантиметра, но, не выстраивая опасных башен из стульев

и табуреток... Оказывается, все, что тебе потребуется – обычное зеркало. Мобильный телефон с отражающей поверхностью тоже сгодится! Схема опыта проста – отражение света поможет тебе построить подобные треугольники и применить правило пропорции для определения неизвестной величины:

Решаем задачу:

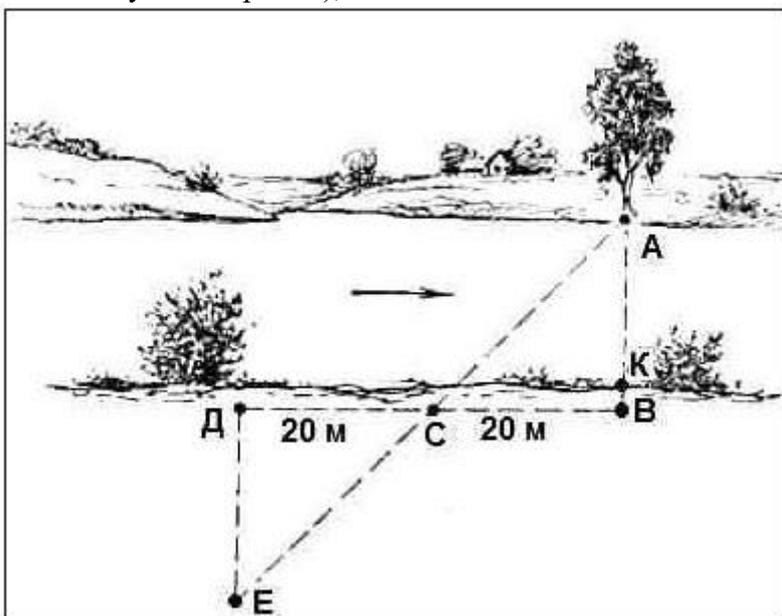
1. Расположи зеркало в такой точке на полу (С), чтобы видеть границу между потолком и стеной (А).
2. Находясь сам в точке D, ты имеешь два подобных треугольника: ABCи EDC. Почему они подобны? По двум углам – прямые углы стен и твоего роста, и закон отражения света – под каким падает, под таким и отражается.
3. Какой вывод делаем? Правильно, строим пропорцию сторон, проводим измерения и делаем расчет: $AB / BC = ED / CD$.
4. АВ – искомая высота потолка. ВС – посчитай сколько шагов от зеркала до стены. CD – количество шагов до зеркальца. ED – твой рост. У меня получилось следующее (шаги уже перевел в сантиметры): 104, 75 и 178.
5. Тогда $AB = 178 \cdot 104 / 75 = 246$ см. Проверил рулеткой – 2 метра 45 сантиметров. Работает!



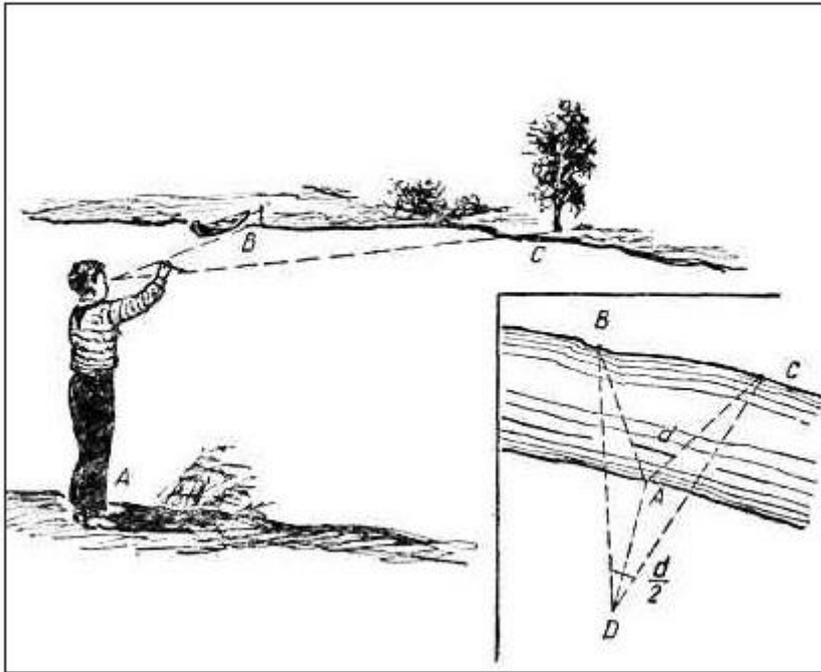
Данным способом, после окончания самоизоляции, измерь высоту своего дома, близстоящего дерева и т.п. Удиви родственников и друзей своими познаниями. В заключение дам тебе еще несколько примеров, в которых находчивые технари применяют знание подобных треугольников и считают пропорции:

Ширина реки(ну или ширина каньона для альпиниста)определяется построением вдоль её берега двух прямоугольных треугольников. Выбрав на противоположном берегу (в

направлении, перпендикулярном руслу) какой-нибудь заметный предмет "А" (дерево, большой камень и т.п.), расположенный у самой кромки воды, вбивают напротив него колышек "В". Вдоль берега, перпендикулярно к линии АВ, отмеряют шагами, например 20м и вбивают колышек "С". На продолжении линии ВС в расстоянии, равном также 20 м, вбивают еще один колышек "Д". От колышка "Д" в направлении ДЕ, перпендикулярном к линии ДВ, надо идти от реки до тех пор, пока колышек "С" не окажется на одной зрительной линии с предметом "А". Так как треугольники АВС и ЕДС абсолютно и полностью равны, то ширина реки будет равна расстоянию ДЕ минус ВК (интервал от берега до воды). Если плечи ДС и СВ не равны (нет возможности пройти вдоль берега; мешают густые заросли), то $AB = DE \cdot BC / CD$.



Та же задача, **решение методом «травинки»**. Весьма прост и удобен приближенный прием определения ширины реки при помощи травинки или нитки. Стоя на берегу реки в точке "А", замечают на противоположном ее берегу два приметных предмета (например лодку В и дерево "С"), расположенных близ уреза (рис. 4). Затем, взяв травинку (нитку) за ее концы вытянутыми перед собой руками, замечают ее длину "d", которой закрывается промежуток ВС между выбранными предметами (смотреть надо одним глазом). Затем, сложив травинку пополам, отходят от реки до тех пор (точка "D"), пока промежуток ВС не будет закрыт травинкой. Пройденное расстояние AD будет равно ширине реки.



Определение высоты объекта в случае отсутствия «отражателя» можно провести, используя... собственную тень! Схема опыта и расчетные характеристики указаны на рисунке:

