

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ КЛИН

Мы с вами уже изучили один из важнейших законов механики, так называемое «золотое правило механики»: во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько же раз проигрываем в расстоянии, и наоборот. На самом деле это один из вариантов закона сохранения энергии. Обратите внимание, что человек, используя простые механизмы, при затрате одних и тех же ресурсов может стать либо сильнее, либо быстрее, но не одновременно и то, и другое.

Этим правилом, сами того не зная, пользовались уже первобытные люди при изготовлении первых орудий труда - каменных ножей и топоров, устройство которых не претерпело серьезных изменений за все время своего существования.



На рисунке ниже представлены названия всех элементов, из которых состоит топор. Чаще всего топоры состоят из двух частей: лезвия и топорика. Лезвие в свою очередь состоит из полотна и обуха. В обухе происходит крепление лезвия к топоричу.



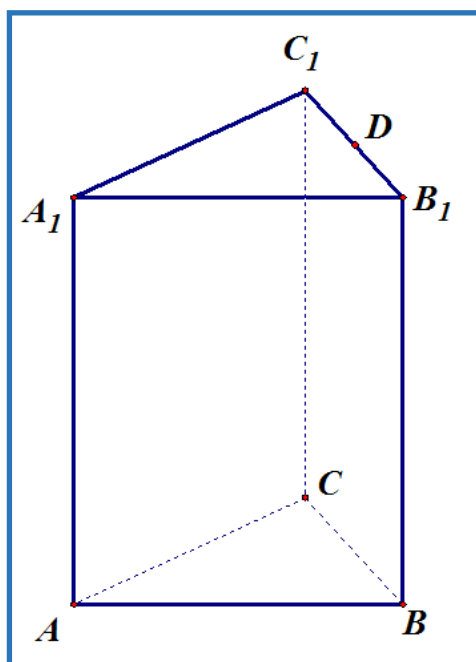
Это крепление в современных топорах осуществляется при помощи клина. Но важно, что и сама режущая кромка топора является клином. Необходимо заметить, что и гвозди, и шурупы, и анкеры - тоже клинья.

Что такое клин?

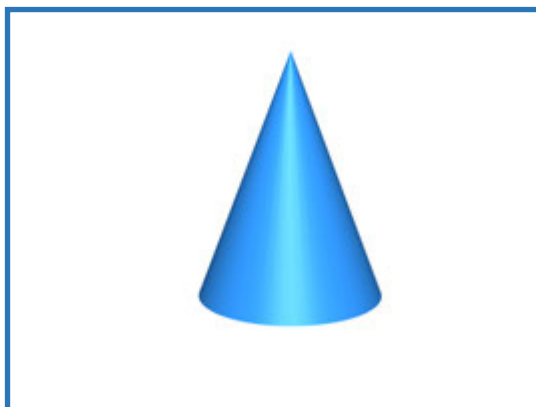
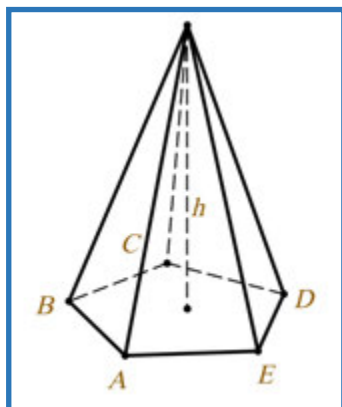
Клин - это простой механизм, который представляет из себя очень прочную фигуру, как правило имеющую форму треугольной призмы или конуса. Клин используется при необходимости расщепить какие-либо объекты.

Важно! Сформулированное нами определение клина не является строгим. Для того чтобы формулировка обрела четкость, необходимо внести два уточнения.

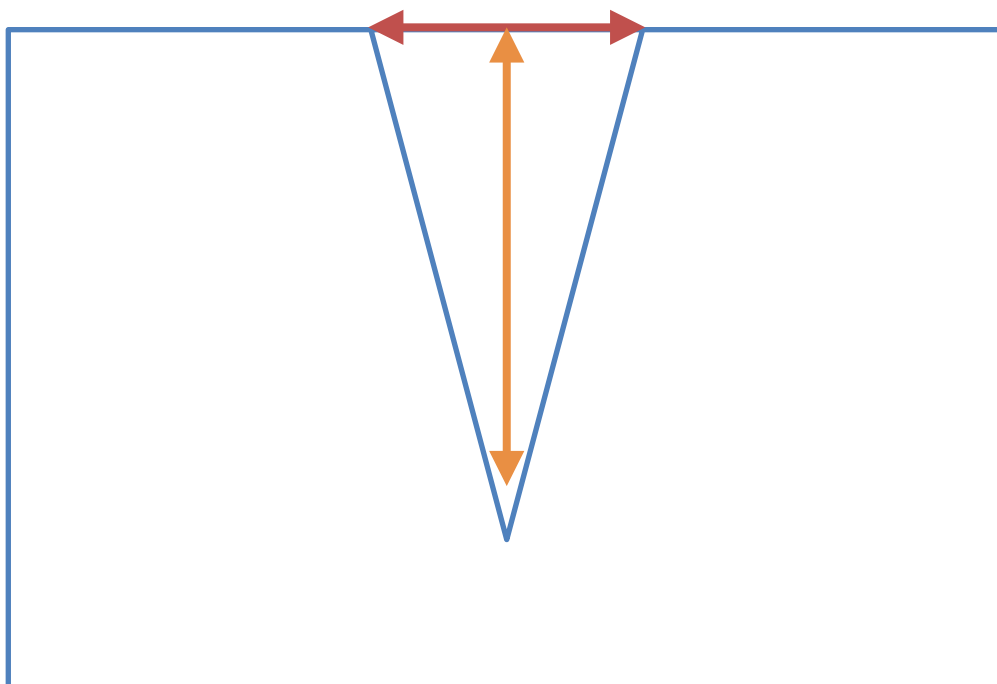
1. Что значит «очень прочный»? Это значит, что для успешного расщепления какого-либо объекта клин должен быть значительно прочнее этого объекта. Например, металлический топор расщепляет дерево.
2. Что значит «как правило имеющий форму треугольной призмы или конуса»? Наиболее часто встречающиеся типы клина - это топор или нож и гвоздь. Режущая кромка первых является прямой треугольной призмой:



Кончик гвоздя - это конус или правильная пирамида:



Важно, что у всех разновидностей клина есть общая черта - режущая кромка или острый конец, грани которых сходятся из значительно больших по размеру геометрических фигур. Это позволяет при использовании данного механизма выигрывать в силе, но проигрывать в расстоянии или скорости. Давайте посмотрим, как это происходит.



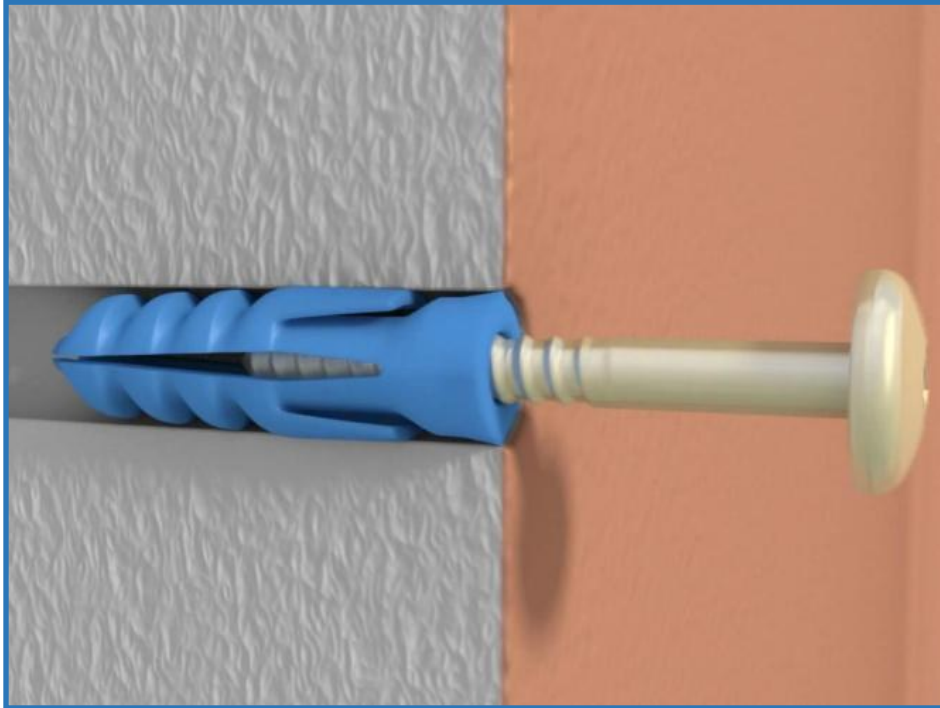
На рисунке выше показана схема удара топором. Обратите внимание, что топориче прошло расстояние значительно большее (отмечено оранжевой линией), чем расстояние, на которое расщепилось полено (отмечено красной линией). Таким образом, проигрыш в расстоянии, компенсируется выигрышем в силе. С другой стороны, чем острее угол у клина, тем меньше усилий придется тратить на разрез или расщепление. Но, к сожалению, чем острее заточен клин, тем менее прочным он становится. Это нужно учитывать как при заточке ножей и топоров, так и при изготовлении гвоздей.

Интересно сравнить принцип действия таких видов клина, как гвоздь и шуруп. Предназначение гвоздя - не просто сделать отверстие, но еще и закрепиться в нем за счет сил упругости материала, в который гвоздь был вбит. При вкручивании самонарезного шурупа клин используется, для того чтобы, во-первых, расщепить материал, а во-вторых - прорезать в материале резьбу. Естественно, что в случае прорезанной в материале резьбы крепежный элемент будет держаться значительно лучше, чем элемент вбитый. Но для вкручивания шурупа необходимо совершить значительно больше движений, чем для забивания гвоздя. Основной принцип механики объясняет и этот случай.



Возможна ли форма клина, отличная от конуса или пирамиды?

Да! Часто объект, который необходимо расщепить, чтобы осуществить крепление, является очень прочным, как, например, бетонные стены в некоторых домах. Такие стены можно оперативно просверлить только специальными сверлами. После сверления в отверстие вставляется мягкий дюбель, в который и закручивается шуруп. При этом дюбель расширяется в стороны, и за счет сил трения между дюбелем и бетоном возникает крайне прочное соединение.



Итак, согласно «золотому правилу механики» использование клина позволяет выиграть в силе. При этом наименее затратен самый длинный, острый и тонкий клин. Однако, чтобы механизм был эффективен, помимо формы необходимо учитывать свойства материалов, из которых сделаны клин и расщепляемый объект: прочность клина должна превосходить прочность объекта.