



ПРОСТЕЙШИЕ МЕХАНИЗМЫ

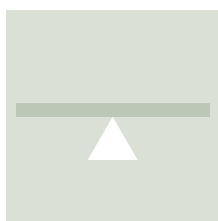
СПРАВОЧНИК



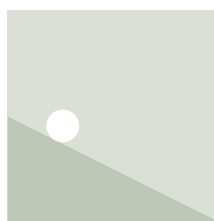


Механизмы это инструменты, которые облегчают людям работу. В физике Вы выполняете работу всякий раз, когда Вы прикладываете силу, чтобы сдвинуть предмет со своего места. Скейтборды, машины, велосипеды, лопаты, лодки, двери, световые выключатели и лестницы — всё это различные механизмы.

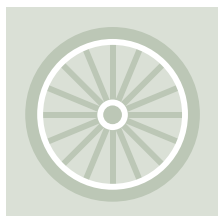
Простейшие механизмы это самые простые инструменты. Их всего шесть:



РЫЧАГ



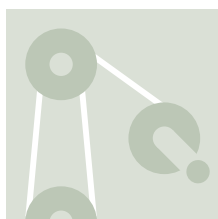
**НАКЛОННАЯ
ПЛОСКОСТЬ**



**КОЛЕСО
И
ОСЬ**



ВИНТ



БЛОК



КЛИН

ПРОСТЕЙШИЕ МЕХАНИЗМЫ ОБЛЕГЧАЮТ РАБОТУ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

ОНИ МЕНЯЮТ НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ. При поднятии флага на флагштоке, Вы тянете вниз за верёвку, протянутую через блок, чтобы поднять флаг вверх.

ОНИ МЕНЯЮТ РАССТОЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИЛЫ. Представьте, что Вам нужно поднять тяжёлую коробку на второй этаж. Будет легче поднять её по наклонной плоскости, такой как лестница, чем закинуть её наверх. Однако, при поднятии коробки по лестнице, она преодолевает большее расстояние, чем при подбрасывании её наверх.

ОНИ МЕНЯЮТ ВЕЛИЧИНУ СИЛЫ. ОТКРЫВАШКА ДЛЯ БУТЫЛОК ЭТО РЫЧАГ. Вы можете приложить небольшую силу к ручке открывашки на относительно длинном расстоянии, при этом на крышку оказывается большая сила на коротком отрезке.

Простейшие механизмы облегчают работу, но они не уменьшают объём проделанной работы. Они могут изменить силу, но они не добавляют силы.

Всегда получается компромисс. Если добавляется расстояние, то величина силы уменьшается. Если расстояние увеличивается, то величина силы уменьшается.

При увеличении силы расстояние сокращается.

Простейшим механизмам для работы необходима энергия или источник питания. Часто энергия получается за счёт приложения силы толчком или рывком. Однако энергия также может вырабатываться из бензина и электричества. Всё это примеры сил входа. Реакция механизма или эффект — это выход. Вход и выход, то есть общий объём энергии, всегда остаётся неизменным.

Велосипед это механизм, который позволяет добраться до места назначения легче (и веселее!), но при этом нужно выполнить не меньше работы. Всё равно приходится крутить педали и толкать, и иногда — сильно. Однако совместно механизмы и люди могут передвигаться по городу или строить лодки и небоскрёбы!

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ИГРАТЬ С ПРИЛОЖЕНИЕМ

Отправьтесь в разведку. Какие простейшие механизмы есть у Вас дома? В классе? В районе? Внутри сложных механизмов?

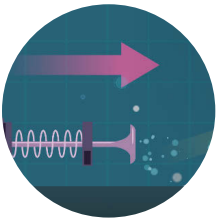
Составьте список. Подсчитайте, сколько простых механизмов Вы используете за день.

В ПРИЛОЖЕНИИ

Мы поощряем игру и исследования. Играя с каждым механизмом, дети будут находить сюрпризы и награды, способствующие обучению. Вы с ребёнком можете использовать рычаг, чтобы разрушить замок, наклонные плоскости — чтобы делать музыку, блоки — чтобы украшать небо, винты — для поднятия аквариума, колесо и ось — чтобы преодолеть полосу препятствий на велосипеде, и клин — чтобы разрушить айсберг.

Понаблюдайте за каждым простым механизмом.

Скажите, что это за простой механизм, что он делает, и как его можно использовать. Постарайтесь назвать части механизма, которые помогают Вам выполнять работу.

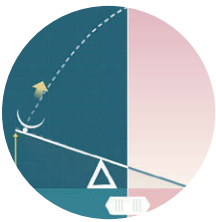


Толкайте, дёргайте за каждый механизм и играйте с ним.

Постучите по каждому механизму или протаскивайте его по поверхности, применяя таким образом силу входа. Посмотрите, как механизм реагирует на неё.

Внесите изменение в каждый простой механизм.

Измените каждый простой механизм: сдвиньте точку опоры на рычаге, добавьте блок, измените длину или высоту наклонной плоскости, выберите винты с разными шагами резьбы и опробуйте колёса и клинья разных размеров. Отметьте, как изменение повлияет на ответ механизма на Вашу силу входа.



Отодвиньте ползунок, чтобы увидеть, как работает каждый механизм.

Примените силу входа к каждому механизму. Стрелки укажут направление воздействия и реакцию механизма или выход.

Стрелка обозначает Вашу силу входа. Чем больше она наполняется, тем больше сила.

ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

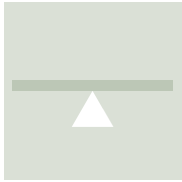
Из каких частей состоит каждый простой механизм?

Какую работу помогает Вам выполнять каждый простой механизм?

Что произойдёт, если попытаться выполнить ту же работу без простого механизма?

Использовали ли Вы подобный механизм?

Какие изменения Вы можете произвести в механизме? Как это отражается на работе, которую Вы выполняете?

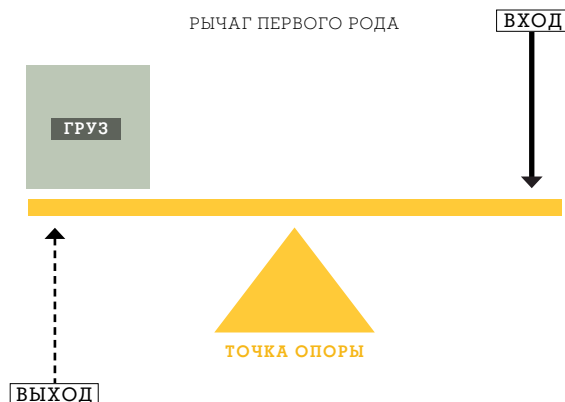


Рычаг

Рычаг это переключатель, которая вращается вокруг неподвижной точки, называемой точкой опоры. Качели-балансиры, ручные тележки и пинцет — всё это примеры рычагов.

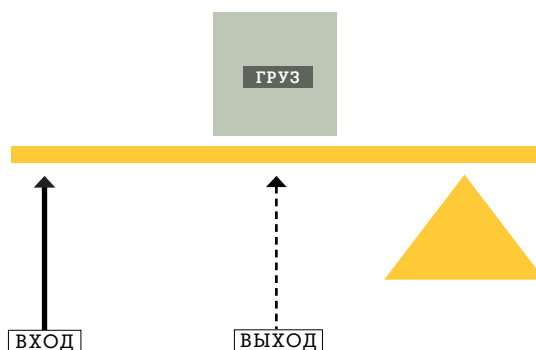
КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Рычаги помогают поднимать, запускать и уравнивать предметы. Существует три типа рычагов, каждый из которых помогает выполнять работу по-своему.



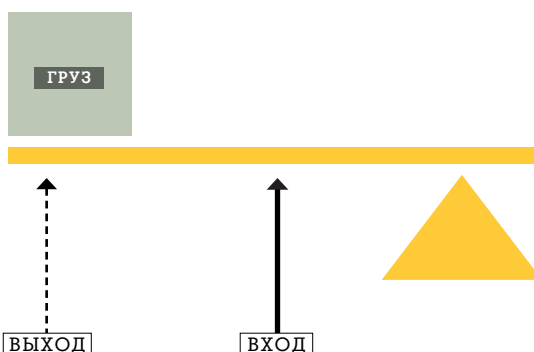
У РЫЧАГОВ ПЕРВОГО РОДА точка опоры располагается где-то посередине между точками приложения сил входа и выхода. Такой рычаг меняет величину, расстояние и направление применения силы. Вы можете нажать на один край, и груз по другую сторону от точки опоры поднимется вверх. Так работают качели-балансиры. Открывалка для бутылок — также рычаг первого рода: Вы можете, приложив небольшое усилие, нажать на длинное плечо рычага, чтобы резко поднять предмет на короткое расстояние. Либо вы можете сильно нажать на короткое плечо, чтобы его другой край подвинулся на большое расстояние.

РЫЧАГ ВТОРОГО РОДА



В РЫЧАГАХ ВТОРОГО РОДА точка приложения силы выхода, или груз, который надо сдвинуть, находится посередине, между точкой приложения силы входа и точкой опоры. Рычаги второго рода изменяют величину и расстояние применения Вашей силы (в отличие от рычагов первого рода, направление силы не меняется). Подумайте, как работает ручная тележка: Вы тяните с небольшой силой на большем расстоянии за одну сторону рычага, и тяжёлый груз в середине более легко продвигается вверх на меньшее расстояние, в то время как точка приложения силы находится на другой стороне.

РЫЧАГ ТРЕТЬЕГО РОДА



У РЫЧАГОВ ТРЕТЬЕГО РОДА точка приложения силы входа — в середине, а груз (или выход) и точка опоры — на одном из концов. Такие рычаги меняют расстояние применения и величину приложенной Вами силы. Когда Вы применяете силу на более коротком расстоянии в середине пинцета, он производит движение на противоположном конце от точки опоры на большем расстоянии и с меньшей силой; другими словами — более деликатно. Поэтому пинцет отлично выполняет задачи, для которых руки слишком неуклюжие.

В чём компромисс?

Вы можете нажимать на длинный рычаг с небольшим усилием, чтобы поднять тяжёлый предмет, но только на короткое расстояние. Для того, чтобы переместить предмет на длинное расстояние, Вам придётся приложить большую силу входа на коротком рычаге.

Сила выхода некоторых рычагов направлена в противоположном направлении, чем сила входа, тогда как в других направлении одинаковое.

В ПРИЛОЖЕНИИ



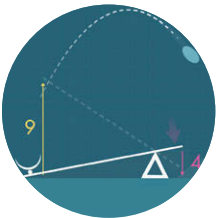
Нажмите на рычаг.

Что происходит с мячом?

Когда Вы нажимаете на или прикладываете силу входа к одному концу рычага, другой конец поднимается. Вам легче поднять предмет или, в данном случае, запустить что-то в замок, удерживая рычаг, благодаря силе притяжения.

Какого рода этот рычаг?

Точка опоры располагается посередине между точками приложения сил входа и выхода-- поэтому, это рычаг первого рода.



Передвиньте точку опоры и нажмите на рычаг.

Что случается с силой выхода, когда точка её приложения ближе или дальше от точки опоры?

Когда точка приложения силы входа ближе к точке опоры, Вы должны приложить большую силу на более коротком расстоянии. При этом, Вы можете передвинуть груз на другой стороне на большее расстояние. Так работает катапульта.

Если отодвинуть точку опоры дальше от точки приложения силы входа и ближе к точке приложения силы выхода, то Вы можете приложить маленькую силу на большем расстоянии, и величина силы выхода будет больше. Так работает открывашка для бутылок или лом.

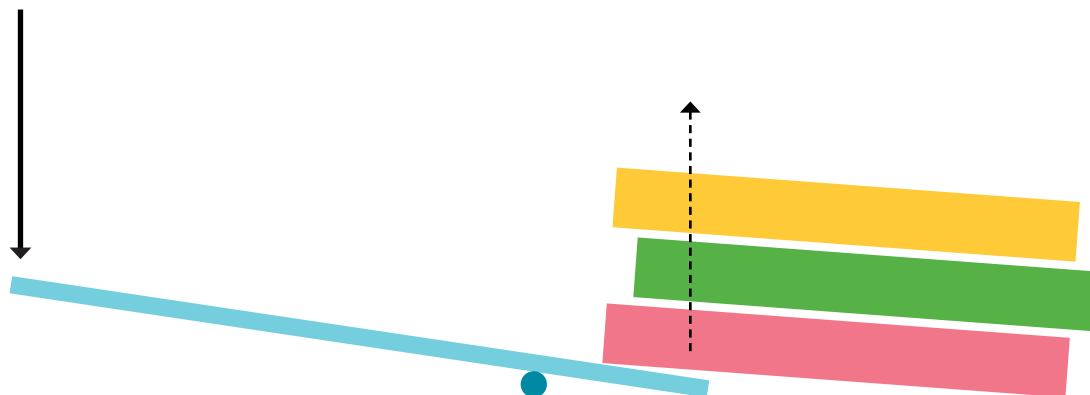
Отметьте, как в обоих случаях рычаг может изменить расстояние приложения и величину силы, но не добавляет энергии Вашему действию.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Найдите рычаг в Вашем доме и используйте его. Где точка опоры? В каком месте Вы прикладываете силу входа и где точка выхода силы? Какого рода этот рычаг?

Рычаги используются во многих видах спорта. Подумайте, какими рычагами пользуются спортсмены.

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

ТВЁРДАЯ ЛИНЕЙКА (ИЛИ ДРУГОЙ ДЛИННЫЙ, ТВЁРДЫЙ, ПЛОСКИЙ ПРЕДМЕТ)

РУЧКА ИЛИ КАРАНДАШ

СТОПКА КНИГ

СДЕЛАЙТЕ РЫЧАГ

- 1.** Попросите ребёнка поднять стопку книг на 5 см обеими руками.
- 2.** Поинтересуйтесь, смог бы он поднять книги только двумя пальцами.
- 3.** Вставьте около 5 см линейки под стопку книг.
- 4.** Поместите карандаш под линейку и перпендикулярно ей, рядом со стопкой книг, но не под неё.
- 5.** Удерживаете карандаш на месте и попросите ребёнка нажать на линейку сначала двумя руками, потом двумя пальцами и, наконец, одним пальцем.

Сколько рук или пальцев нужно ребёнку, чтобы поднять стопку книг, используя линейку и карандаш в качестве рычага? Ему легче или тяжелее поднимать стопку книг, используя линейку в качестве рычага, вместо того, чтобы поднимать их прямо вверх?



Колесо и ось

Колесо и ось представляют собой просто колесо, которое вращается на оси. Ось это цилиндр, который удерживает колесо на месте. На велосипеде ось крепит колесо к раме. Без оси колесо бы выскользнуло.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Ось и колесо помогают передвигать груз или Вас (или Вас с грузом), меняя величину и расстояние применения силы. Вы можете приложить к оси большую силу входа на коротком расстоянии, и колесо пройдёт большее расстояние. Или же можно приложить меньшую силу входа на большем расстоянии к колесу и двигать ось с большой силой выхода.

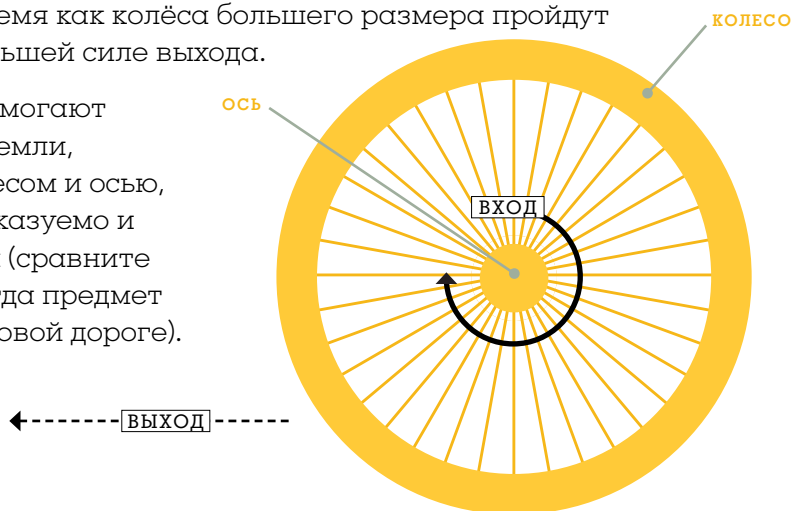
Колесо и ось также меняют направление силы. Когда Вы, сидя на велосипеде, вращаете педали по кругу, велосипед движется вперёд линейно.

Кроме того, колесо и ось облегчают работу, так как они позволяют передвигать предметы с меньшим трением. Колесо меньше контактирует с землёй, чем плоский объект, что устраняет трение от волочения.

В чём компромисс?

Колёса разных размеров полезны в разных ситуациях. При одинаковой силе входа сила выхода у маленьких колёс будет больше, но они будут проходить меньшее расстояние, в то время как колёса большего размера пройдут большее расстояние при меньшей силе выхода.

Помимо этого, хотя колёса помогают минимизировать трение от земли, возникает трение между колесом и осью, которое, тем не менее, предсказуемо и меньше, чем трение от земли (сравните с трением, возникающим, когда предмет волочат по бугорчатой грунтовой дороге).



В ПРИЛОЖЕНИИ



Поверните ось.

Что происходит?

Вращая ось, Вы прикладываете большую силу на маленьком расстоянии, чтобы колесо прошло большее расстояние.

В каком направлении крутится ось? А в каком направлении движется велосипедист?

Применяя силу входа к оси круговыми движениями, велосипедист или человек на самокате движется вперёд линейно. Направление силы меняется осью и колесом.



Нажатием выберете разные колеса.

Как форма колеса влияет на то, как хорошо оно работает?

Хотя квадратное колесо прикреплено к оси таким же образом, как и круглое, оно не может двигаться непрерывно так же, как круглое колесо. Даже если Вам хватает сил крутить квадратное колесо, в дороге Вас будет трясти.

Когда две поверхности соприкасаются, возникает трение — сила, действующая в направлении, противоположном силе входа. В отличие от квадратных колёс, круглые колёса при вращении соприкасаются с землёй только одной точкой своей поверхности и не создают при этом значительного трения.

Как правило, для вращения больших колёс требуется большая сила входа, чем для вращения маленьких. В то время как большие колёса проходят большее расстояние при каждом повороте, необходимо прикладывать больше усилий для поддержание высокой скорости.

Когда Вы отталкиваетесь на самокате, колесо и ось работают по-другому. Отталкиваясь ногой, Вы прикладываете меньшую силу входа на большем расстоянии вокруг колеса, и при этом двигаете ось с большей силой выхода.



Проедьте на велосипеде через препятствия.

Какого размера колесо подходит лучше всего?

Катаясь вместе с велосипедистом, Вы наткнётесь на холмы, съезды и выступы. Обратите внимание, что колёса разного размера по-разному преодолевают различные препятствия.

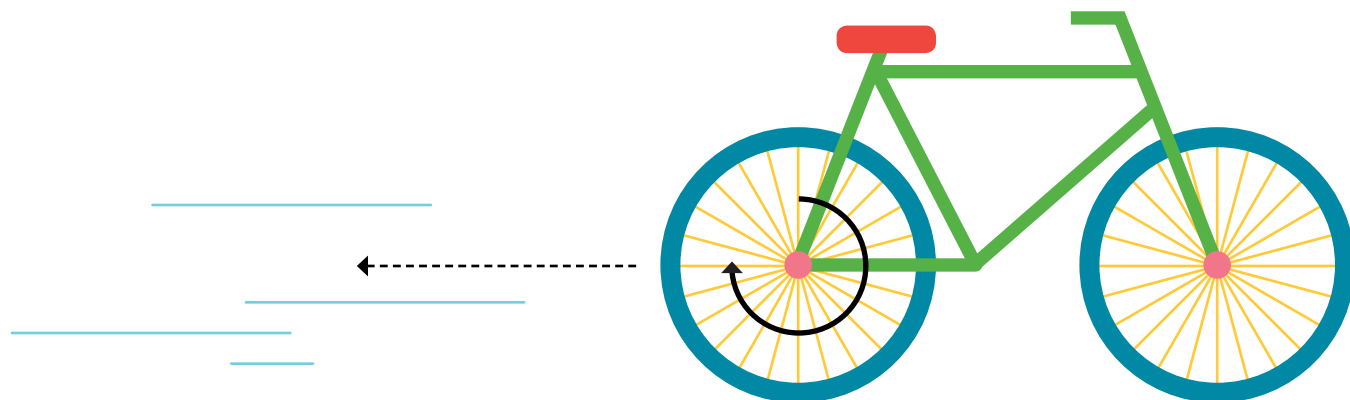
Большие колёса при каждом повороте позволяют Вам выше подниматься на холмы. При этом приходится прикладывать больше усилий, чем на маленьких колёсах, которые поднимаются только на небольшое вертикальное расстояние, всякий раз, когда поступает сила входа.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Колесо и ось это разновидность рычага. По-вашему, где находится точка опоры? А где сопротивление? Где точка приложения силы?

Почему колеса всегда круглые?

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

ВЕЛОСИПЕД, САМОКАТ ИЛИ СКЕЙТБОРД

ПОСМОТРИТЕ И ОЩУТИТЕ, КАК РАБОТАЮТ ОСЬ И КОЛЕСО!

- 1.** Проедьте на велосипеде, самокате или скейтборде с ребёнком.
- 2.** Отметьте, в каком направлении Вы прикладываете силу входа.
- 3.** Отметьте, в каком направлении Вы двигаетесь.

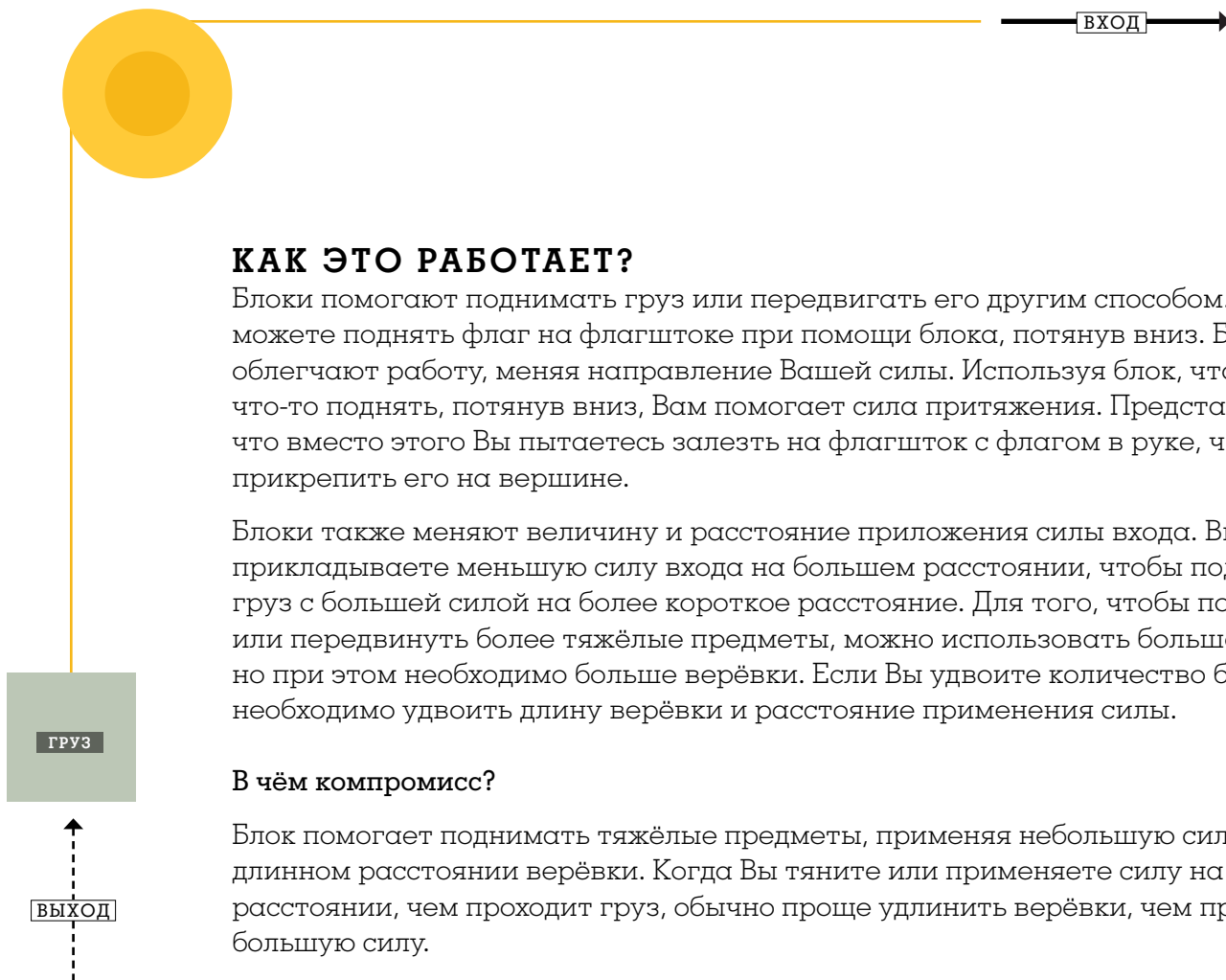
На велосипеде сила входа прикладывается повторяющимися круговыми движениями нажатием на педали. Колесо и ось меняют направление Вашей силы таким образом, что Вы двигаетесь вперёд по прямой. При каждом повороте педали Вы прикладываете большую силу входа на коротком расстоянии на ось для того, чтобы колесо прошло большее расстояние с меньшим усилием.

На самокате или скейтборде Вы отталкиваетесь от земли, чтобы двигаться вперёд. Снова направление вашей силы изменяется. Однако, на самокате или скейтборде колесо и ось работают по обратному принципу чем на велосипеде. Вы применяете небольшую силу на большем расстоянии вокруг колеса, и ось поворачивается на более короткое расстояние с большей силой.



Блок

Блок это верёвка, намотанная на колесо. Блоки используются во флагштоках и иногда для перевозки пианино.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Блоки помогают поднимать груз или передвигать его другим способом. Вы можете поднять флаг на флагштоке при помощи блока, потянув вниз. Блоки облегчают работу, меняя направление Вашей силы. Используя блок, чтобы что-то поднять, потянув вниз, Вам помогает сила притяжения. Представьте, что вместо этого Вы пытаетесь залезть на флагшток с флагом в руке, чтобы прикрепить его на вершине.

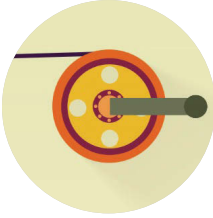
Блоки также меняют величину и расстояние приложения силы входа. Вы прикладываете меньшую силу входа на большем расстоянии, чтобы подвинуть груз с большей силой на более короткое расстояние. Для того, чтобы поднять или передвинуть более тяжёлые предметы, можно использовать больше блоков, но при этом необходимо больше верёвки. Если Вы удвоите количество блоков, то необходимо удвоить длину верёвки и расстояние применения силы.

В чём компромисс?

Блок помогает поднимать тяжёлые предметы, применяя небольшую силу на длинном расстоянии верёвки. Когда Вы тяните или применяете силу на большем расстоянии, чем проходит груз, обычно проще удлинить верёвки, чем приложить большую силу.

Блоки могут быть довольно мощным инструментом. Архимед использовал блоки для обороны Сиракуз при помощи машины, названной Лапа Архимеда. Она могла опрокидывать корабли или вынимать их из воды и выбрасывать на камни.

В ПРИЛОЖЕНИИ

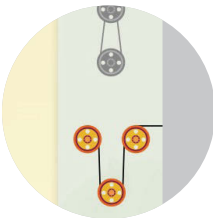


Перетащите блок к предмету и поверните лебёдку, чтобы поднять предмет.

Как блок помогает Вам выполнять работу?

Блоки помогают перемещать предметы вверх. Когда Вы прикладываете силу входа, потянув верёвку вниз, верёвка, обмотанная вокруг неподвижного блока, поднимает груз вверх. Используя неподвижный блок, Вы можете применить силу в одном направлении для перемещения предмета в другом.

Однако в данном случае Вы не просто тянете вниз за верёвку. Вы используете лебёдку, чтобы тянуть за верёвку. Наматывая на лебёдку верёвку, Вы затягиваете верёвку в системе блока. По мере того, как верёвка укорачивается, предмет, прикрепленный к блоку, поднимается.



Нажатием выберете и добавьте подвижные блоки к одному неподвижному.

Чем отличаются неподвижные и подвижные блоки?

Неподвижные блоки прикрепляются к стене, потолку или другому неподвижному объекту. Они не двигаются при использовании.

Подвижные блоки прикреплены к грузу, который Вы поднимаете. Они двигаются вместе с грузом.

Как количество блоков влияет на то, что вы можете поднять?

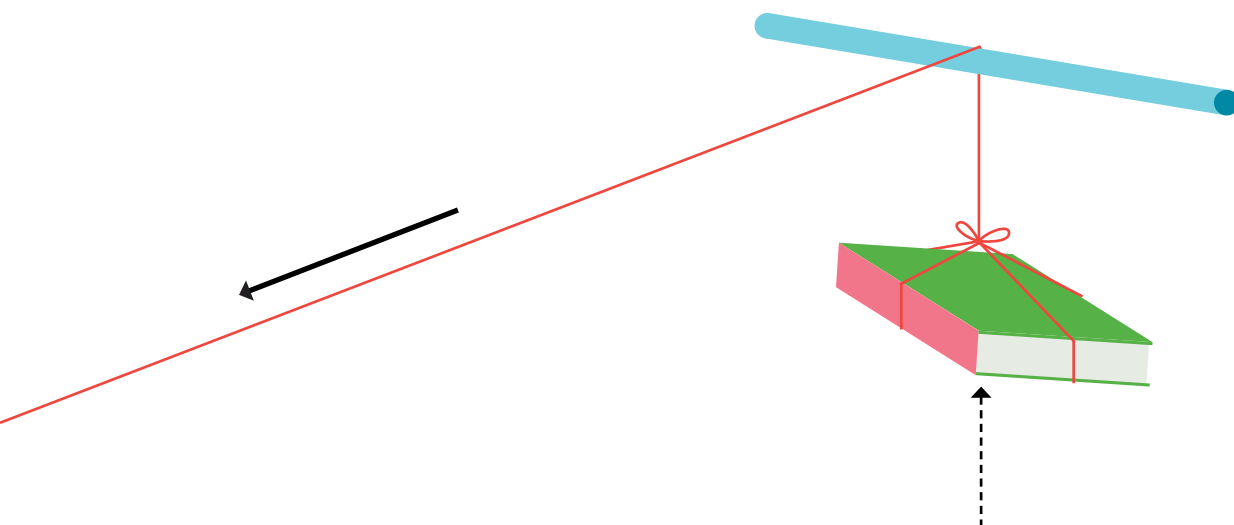
При большом количестве подвижных блоков Вы можете перемещать более тяжёлый груз. При этом для каждого подвижного блока нужно вдвое больше верёвки. Из-за удвоенной верёвки груз поднимается вверх на расстояние в половину того, на которое её тянут. Так как груз проходит половину расстояния, величина силы удваивается. Итак, хотя Вам приходится тянуть на большее расстояние, чтобы поднять предмет на то же расстояние, Вам потребуется для этого меньше усилий.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Подумайте, какие из Ваших обязанности по дому было бы легче выполнять, имея блок?

Какие блоки есть у Вас дома? В районе? В школе?

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

ДЛИННАЯ ВЕРЁВКА

КАМЕНЬ, КНИГА ИЛИ ДРУГОЙ ТЯЖЁЛЫЙ ПРЕДМЕТ

ПЕРИЛА ИЛИ БАЛЯСИНЫ

ПОСТРОЙТЕ ПРОСТОЙ БЛОК

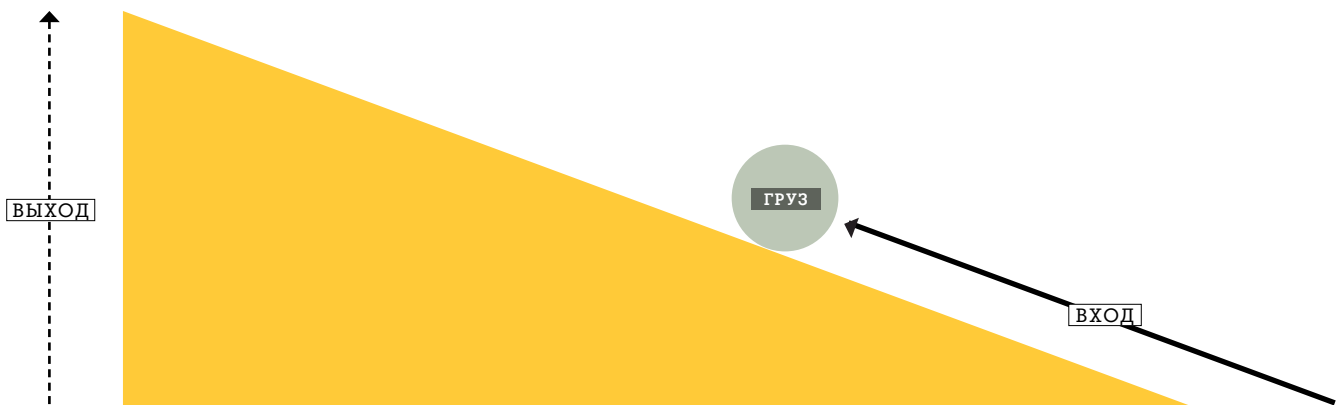
- 1.** Обвяжите Ваш тяжёлый предмет верёвкой.
- 2.** Постарайтесь поднять предмет строго вверх верёвкой.
Вам легко или тяжело его поднимать?
- 3.** Намотайте свободный конец верёвки, не привязанный к предмету, вокруг перила или балясины.
- 4.** Потяните за свободный конец верёвки, чтобы поднять предмет наверх.

Вам было легче или сложнее поднять предмет на верёвке, когда Вы её обмотали вокруг перила или балясины? Как блок помог Вам выполнить работу?



Наклонная плоскость

Наклонная плоскость это плоская поверхность, у которой один край закреплён выше другого. Например, это может быть длинная деревяшка, лежащая на планке, холм или лестничный пролёт. Вероятно, наклонные плоскости использовались для перемещения тяжёлых камней при постройке древних строений, таких как Египетские Пирамиды.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

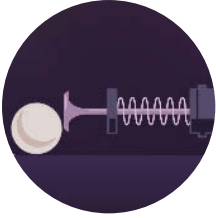
Наклонная плоскость помогает Вам поднимать или опускать предметы постепенно. Она изменяет направление и расстояние применения силы. Применяя горизонтальную силу входа на длинном расстоянии, Вы можете поднять груз вертикально на небольшое расстояние вверх.

Представьте, что Вы стараетесь поднять коробку вверх с первого на второй этаж. Вам понадобится много сил, чтобы проделать большую работу на относительно коротком расстоянии. Вместо этого Вы можете поднять коробку с одного этажа на другой постепенно по лестнице, преодолев большее расстояние.

В чём компромисс?

Вместо того, чтобы применить большую силу на коротком расстоянии, Вы выполняете работу, применяя меньшую силу на большем расстоянии.

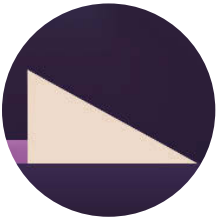
В ПРИЛОЖЕНИИ



Нажмите, удерживаете, а потом отпустите пружины в нижних углах, чтобы запустить шарики вверх по наклонным плоскостям.

Как высоко они подлетают?

Чем дольше вы удерживаете пружину, тем большую силу она выпускает. Шарики тяжёлые (попробуйте перетащить шарик наверх пальцем), однако наклонные плоскости помогают их поднять.



Потяните за наклонную плоскость, чтобы удлинить или укоротить её.

Сколько силы нужно, чтобы переместить шарики вверх по короткой и крутой плоскости? А сколько силы нужно, чтобы переместить их вверх по длинной, пологой плоскости?

На короткой и крутой плоскости понадобится много силы, чтобы переместить шарик вверх. Хотя и требуется больше силы, шарик проходит более короткое расстояние за меньшее время.

На длинной, пологой плоскости Вам понадобится небольшая сила для перемещения шарика вверх. Однако, в то время как требуется меньше силы, шарик необходимо больше времени, чтобы пройти большее расстояние.

Хотя длина наклонной плоскости может варьироваться, её высота остаётся неизменной. Из-за того, что вы всегда отправляете шарики на одинаковую высоту, вы всегда проделываете одинаковую работу.



Перетащите и подстройте незакреплённые наклонные плоскости меньшего размера.

Как угол этих наклонных плоскостей влияет на движение шариков?

Изменяя угол этих плоскостей, Вы изменяете их вертикальную высоту. В отличие от наклонных плоскостей, расположенных внизу, по этим плоскостям шарики могут подниматься наверх на более короткое или длинное расстояние. По более крутым плоскостям шарики проходят большее вертикальное расстояние. При этом требуется проделать больше работы, то есть необходима большая сила входа.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ

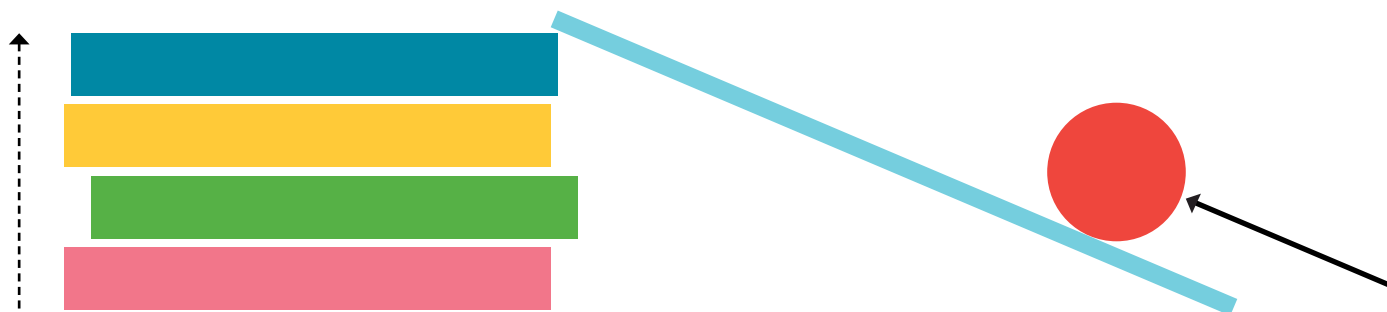
ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Почему лестничный пролёт и холм являются наклонными плоскостями?

Если бы Вам пришлось переносить вещи с первого этажа здания на второй, Вы бы воспользовались длинным или коротким съездом? По какому съезду сделать это было бы проще? А по какому быстрее?

В каких ещё случаях Вы можете использовать наклонную плоскость, чтобы облегчить работу?

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

СТОПКА КНИГ ВЫСОТОЙ 10-15 СМ

ТВЁРДАЯ ЛИНЕЙКА (ИЛИ ДРУГОЙ ДЛИННЫЙ, ТВЁРДЫЙ, ПЛОСКИЙ ПРЕДМЕТ)

КРУГЛЫЙ, ТЯЖЁЛЫЙ ПРЕДМЕТ, НАПРИМЕР, АПЕЛЬСИН, ПРЕСС-ПАПЬЕ ИЛИ МЯЧ

СДЕЛАЙТЕ НАКЛОННУЮ ПЛОСКОСТЬ

- 1.** Разместите линейку на книгах так, чтобы один её конец лежал на книгах, а другой — на полу.
- 2.** Попросите ребёнка взять предмет двумя пальцами и поднять его на верх книжной стопки.
- 3.** Попросите ребёнка двумя пальцами прокатить или проскользнуть предмет вверх по наклонной плоскости.

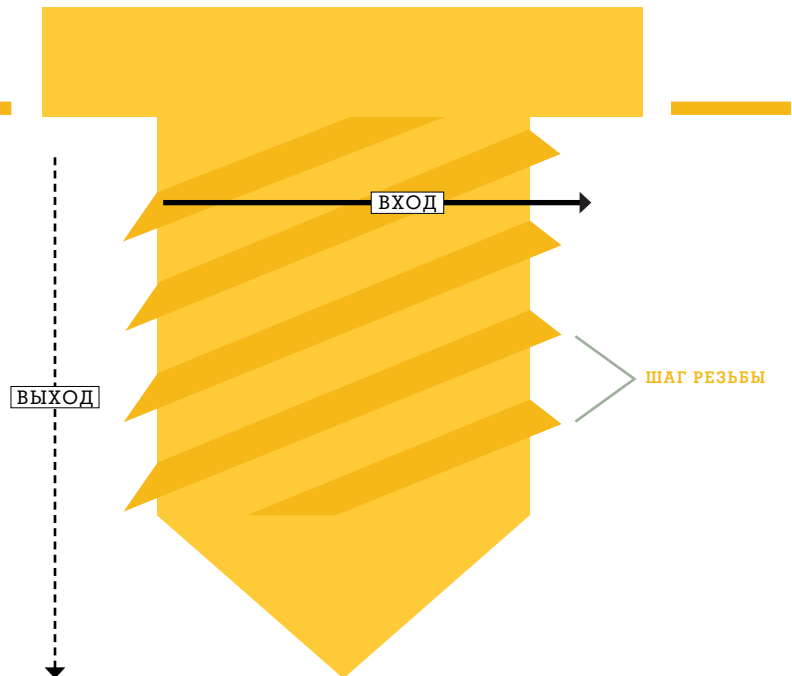
Что легче: поднять предмет или прокатить его вверх по наклонной плоскости?

Для того, чтобы прокатить предмет вверх по плоскости, требуется меньше силы на большем расстоянии. Однако некоторые дети могут сказать, что проще поднять предмет. Поинтересуйтесь, передумают ли они, если предмет будет очень тяжёлым, а высота, на которую они его поднимают, очень большой.



ВИНТ

Винт это наклонная плоскость, обёрнутая вокруг цилиндра. Шуруп, баночная крышка с резьбой и винтовой домкрат — всё это примеры винтов.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Винт используется, чтобы удерживать два предмета вместе или чтобы что-то поднимать или опускать. Он изменяет расстояние и направление приложения силы. Вы можете приложить небольшую силу входа на большем расстоянии, чтобы повернуть винт, и он пройдёт меньшее расстояние вверх или вниз.

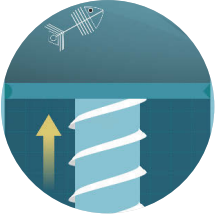
Яблочный сидр, виноградный сок и вино обычно изготавливаются при помощи винтового пресса. Фрукты помещают в большое ведро, при этом винт поворачивается много раз, чтобы опустить крышку ведра на небольшое расстояние и удерживать её внизу, чтобы оказать давление на фрукты и выдавливать из них сок.

В чём компромисс?

Чтобы вкрутить даже короткий винт в стену, Вам нужно провернуть его много раз. Вы тратите больше времени, поворачивая винт на большее расстояние, однако это проще, чем вдавливать винт в стену.

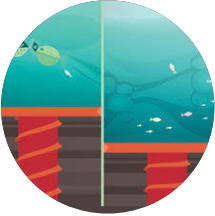
Кроме того, так как винт можно вкрутить в стену, а стену невозможно втолкнуть в винт и повернуть, винты самостопорящиеся. Поэтому винты хороши для крепления предметов.

В ПРИЛОЖЕНИИ



Проведите наверх, чтобы повернуть винты и поднять аквариумы.

По мере того, как Вы прилагаете небольшую силу входа на большем расстоянии, чтобы вращать винт, он нажимает вверх или вниз с большей силой выхода на более коротком расстоянии. Здесь винты поднимают или опускают тяжёлые аквариумы.



Нажатием выберите для использования разные винты.

Чем отличается их внешний вид и принцип работы?

На каждом винте разное количество резьбы. Винт с большим количеством резьбы, обёрнутой под малым углом, называется винт с резьбой мелкого шага. Винт с меньшим количеством резьбы, обёрнутой под большим углом называется винт с резьбой крупного шага.

Винт с резьбой мелкого шага это длинная наклонная плоскость, обёрнутая вокруг цилиндра. Он может удержать больше веса на длинном расстоянии, помогая Вам постепенно поднимать или удерживать что-то тяжёлое.

Но есть компромисс: каждый шаг резьбы это дополнительный источник трения, в результате чего винт с резьбой мелкого шага тяжелее поворачивать. Винты с резьбой крупного шага поворачиваются легче, но удерживают меньше веса. Их можно использовать, например, на крышке от баночки или основании лампочки. В таких местах нужен винт, который требует относительно небольшую силу, чтобы его повернуть. Однако трение это не всегда плохо: именно оно обеспечивает самостопорящееся свойство винта.

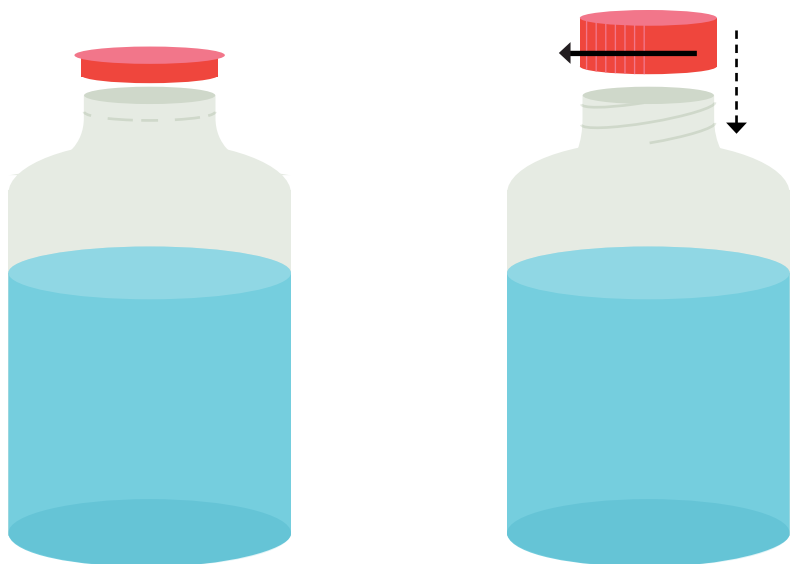
Убрав резьбу с винта, Вы уберёте наклонную плоскость. Получается, что это уже не винт. Никакой помощи в поднятии груза или скреплении двух предметов не будет.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Когда Вам доводилось использовать винт, чтобы скрепить два предмета или что-либо поднять?

Почему винт-- это наклонная плоскость? В чём сходства принципов их работы? В чём отличия?

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

2 ПЛАСТИКОВЫЕ БУТЫЛКИ: 1 С ЗАКРУЧИВАЮЩЕЙСЯ КРЫШКОЙ, А ДРУГАЯ С ЗАТЫКАЮЩЕЙСЯ (ЕСЛИ ТАКОЙ НЕ НАЙДЁТСЯ, БЕРИТЕ 2 ЗАКРУЧИВАЮЩИЕСЯ)

ВОДА (ЧТОБЫ НАПОЛНИТЬ БУТЫЛКИ)

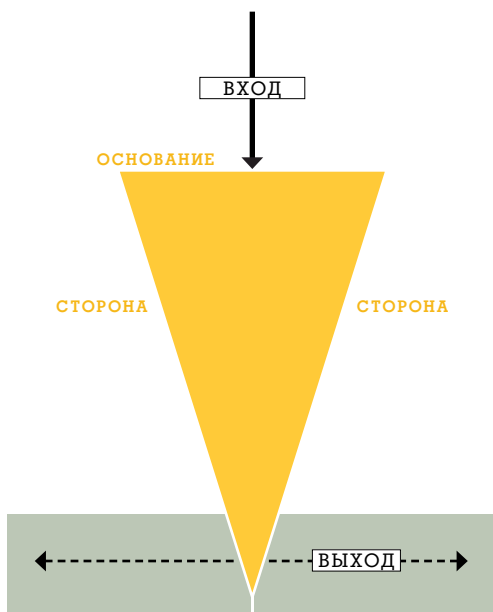
ПРОТЕСТИРУЙТЕ САМОСТОПОРЯЩЕЕСЯ СВОЙСТВО ВИНТА

- 1.** Наполните бутылки водой.
- 2.** Одну бутылку заткните крышкой, а другую закрутите.
- 3.** Выйдите на улицу!
- 4.** Бросьте бутылки.

Какая из бутылок осталась закрытой, а какая резко открылась?



КЛИН



Вы можете представить себе клин, как две наклонные плоскости, которые сходятся в одной точке. Зубы, лезвия топора, ножи, дверной клин — всё это примеры клиньев. Если Вы присмотритесь к передней части лодки или самолёта, то Вы и там заметите клинья. Они помогают рассекать воду и воздух подобно тому, как нож прорезает хлеб.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Клин помогает отделять два предмета, расколоть предмет на две части, поднимать предмет или удерживать его на месте. Клин изменяет направление Вашей силы. Вы можете применить силу входа к его основанию в одном направлении, и он приложит силу выхода в двух разных направлениях с двух своих сторон.

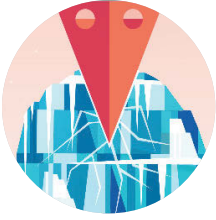
Клинья особенно полезны, потому что сила толчка становится разделяющей силой. Яблоко гораздо проще разделить ножом, чем пытаться нажимать на него и растягивать его руками.

Клин также меняет расстояние и величину приложенной Вами силы. Сила входа применяется на большом расстоянии, при этом сила выхода больше, но она применяется на меньшем расстоянии.

В чём компромисс?

Клинья помогают применять мощную силу на коротком расстоянии и в другом направлении, чем сила была изначально приложена. Поэтому, они полезны для разделения на небольшое расстояние тяжёлых или прочных предметов, но не столь полезны для перемещения предметов на большие расстояния.

В ПРИЛОЖЕНИИ



Примените силу, чтобы вбить клинья в айсберги.

Как форма клина помогает разрезать и разделять объекты?

Две стороны клина помогают Вам расколоть предмет или отделять многочисленные предметы. Когда Вы применяете силу входа на основание клина, выход клина — это наружный толчок с обеих его сторон.

Как выход клина с тонким основанием отличается от выхода клина с толстым основанием?

Приложите небольшую силу к клину с тонким основанием, и он легко расколется предмет. Сила входа проходит большее расстояние (высота клина), чем сила выхода, направленная наружу (ширина клина). Итак, сила выхода от краёв клина больше силы входа применённой к основанию.

Широкий клин всё равно может помочь Вам выполнить работу. У Вас может получиться расколоть предмет быстрее широким клином, чем тонким. Однако Вам придётся приложить большую силу, чтобы расколоть предмет широким клином.

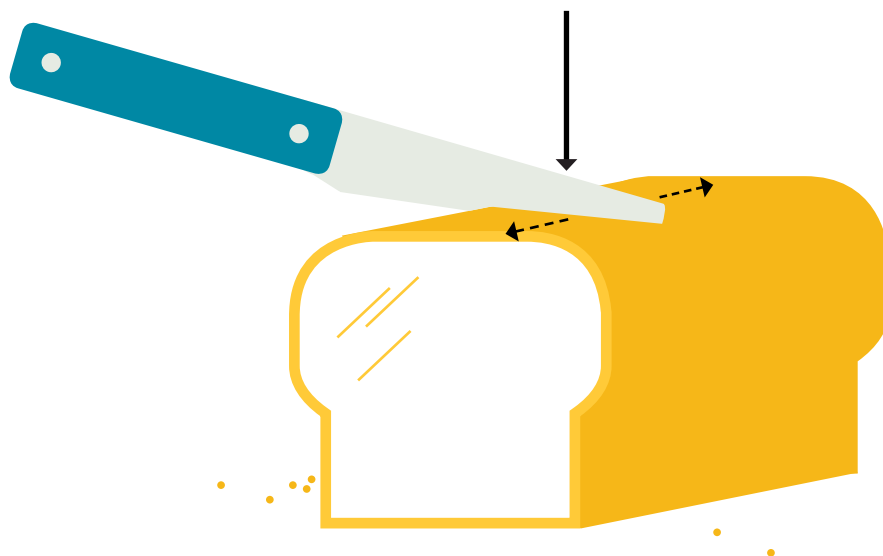
ДАЛЬНЕЙШЕЕ ОБУЧЕНИЕ ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

Что бы произошло, если бы Вы постарались расколоть предмет без помощи клина?

Можете ли Вы вспомнить какие-то предметы у вас дома, которые имеют форму клина? Как Вы используете эти предметы?

Почему, по-вашему, клин иногда называют разновидностью наклонной плоскости?

ЭКСПЕРИМЕНТ



ВАМ ПОНАДОБИТСЯ:

НОЖ ДЛЯ МАСЛА ИЛИ ВИЛКА (ВЫБЕРИТЕ ПРИБОР, КОТОРЫЙ ВЫ МОЖЕТЕ ДОВЕРИТЬ РЕБЁНКУ)

ХЛЕБ, ГЛИНА ИЛИ ЯБЛОКО (ВЫБЕРИТЕ ПРЕДМЕТ, КОТОРЫЙ ВАШ РЕБЁНОК МОЖЕТ РАЗРЕЗАТЬ)

ПОСМОТРИТЕ, КАК РАБОТАЕТ КЛИН

- 1.** Вместе с ребёнком попробуйте расколоть или разрезать предмет пополам без применения клина.
- 2.** Определите, какая часть прибора является клином.
- 3.** Используйте клин, чтобы расколоть или разрезать предмет напополам.

Удалось ли Вам расколоть или разрезать предмет без клина? Было ли это сложнее сделать? Почему? Как бы вы использовали различные клинья для различных задач? Стали бы вы использовать вилку, чтобы что-то разрезать и нож, чтобы что-то наколоть? Да? Нет? Почему?

ИСТОЧНИКИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ И ТРЕНИРОВОЧНАЯ ПРОГРАММА ВМС “ПРОСТЕЙШИЕ МЕХАНИЗМЫ, И КАК ОНИ РАБОТАЮТ”

МУЗЕЙ НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ Г. ЧИКАГО, УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРЕД ПОСЕЩЕНИЕМ МУЗЕЯ

www.msichicago.org/fileadmin/Education/exhibitguides/SM_PreVisit.pdf

HOW TO SMILE

www.howtosmile.org/

МУЗЕЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ ИМ. МИЛТОНА РУБЕНШТЕЙНА:

ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

www.most.org/curriculum_project/simple_machines/elementary/prior/simple_machines_prior.pdf

ШОН СПИЛЛЕЙН, ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК, ОСНОВАТЕЛЬ ВК BOTS

www.bkbots.com