

ПРОЯВЛЕНИЕ СИЛ ТЯЖЕСТИ И УПРУГОСТИ ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Составитель: Аксенова Наталья Петровна,
учитель физики, ОБЖ
МБОУ «ООШ № 100 им. С. Е. Цветкова»

г. Новокузнецк, 2012г.

1. Сила тяжести в животном мире.

Самые крупные представители животного мира обитают в воде, именно вода есть наиболее благоприятная среда для развития величины животных, так как, с одной стороны, в ней уменьшается вес тел, а с другой стороны, обширные водные пространства дают возможность свободного движения в воде даже самым крупным организмам. Состоящие в основном из воды, морские обитатели обладают почти тем же весом, что и окружающая их среда. Иными словами, вода придает им плавучесть и противодействует силе земного притяжения, воздействующей на них.



У животных, обитающие на суше, вес тела не уменьшается и потому они должны затрачивать большую работу сил для своего передвижения с места на место. Кит на суше беспомощен, а в воде резвится как котенок. Прежде чем выйти на сушу, сухопутным животным пришлось обзавестись прочными скелетами, крепкими конечностями и мышцами, которые были бы в состоянии выдержать тяжесть их тел. Чем крупнее сухопутное животное, тем больше сил оно должно тратить на поддержание собственного веса. Это ограничивает его размеры.



Морские же животные могут достигать гораздо большей величины. Самый крупный обитатель океана, синий кит, весит в 30 раз больше среднего слона, крупнейшего сухопутного животного. Киты, выбросившиеся на берег, зачастую гибнут от удушья, потому что огромный вес их тела, лишенного опоры, сдавливает им легкие.



Морские животные тратят меньше энергии, чем обитатели суши, на преодоление силы тяжести, зато больше используют ее для перемещения, так как обитают в более плотной среде. Чтобы подняться с земли на воздух, нужно преодолеть притяжение Земли для всей массы тела, и чем эта масса будет больше, тем большая потребуются и сила. Но так как сила животного пропорциональна развитию мышечной массы, то с увеличением силы увеличивается и вес животного, что требует нового увеличения силы, и т. д. Вследствие такого соотношения между силой животного и его весом воздушные животные вообще отличаются небольшой величиной.



Например, в классе птиц, а также среди животных, приспособленных к обитанию в воздухе, наиболее крупные птицы (страус, казуар) или вовсе не могут летать, или летают очень плохо (яркий пример – многие куриные). Единственные млекопитающие, на самом деле способные летать, – рукокрылые. Например, летучие мыши. Они отличаются весьма незначительной величиной тела.



Сила тяжести препятствует увеличению роста животных на Земле. Механика строго доказывает, что масса мозга сходных по форме животных пропорциональна кубу уменьшения силы тяжести, которой подвергаются животные. Так, на Марсе и Меркурии, где тяжесть в два раза меньше, чем на Земле, объем мозга мог бы быть раз в 8 больше, чем у нас. Рост этих существ был бы в два раза больше, чем на Земле. На Луне рост был бы в 16 раз больше, а масса мозга в 216 раз.



У некоторых животных внутри тела имеется твердая опора, которая может оказывать значительное сопротивление силе тяжести. Вследствие этого позвоночные животные, имеющие внутри тела твердый костяной или хрящевой скелет: киты, кашалоты, дельфины, акулы, слоны, крокодилы могут достигать очень большой величины тела.



Некоторые из беспозвоночных, например, немертины и некоторые ленточные глисты иногда достигают весьма значительной длины в несколько метров; но это нисколько не противоречит сказанному, так как эти животные весьма малоподвижны, живут в воде или в других животных и притом, несмотря на огромную длину, масса тела их очень невелика.



Морской червь **немертина**, один из длинейших организмов на земле

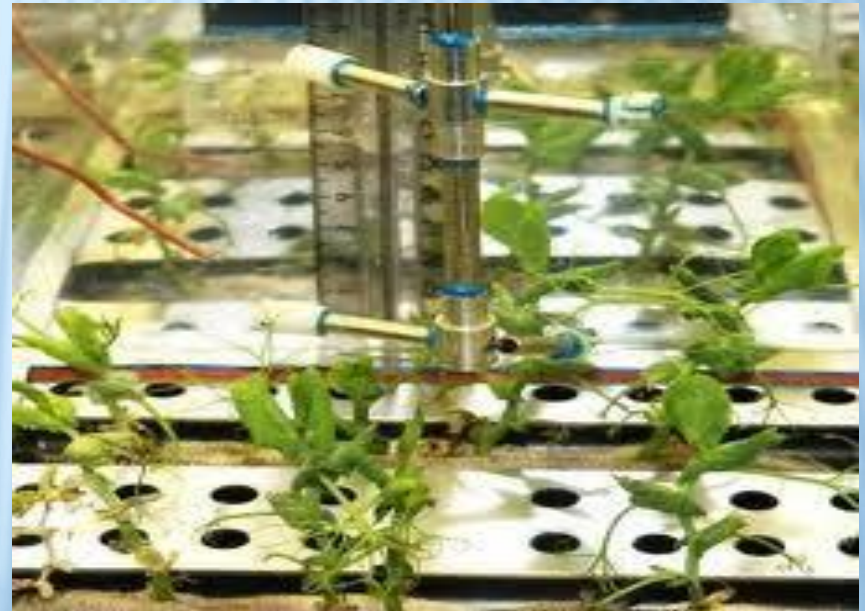
2. Сила тяжести в мире растений.

Почему стебель любого растения обычно растет вверх, а корень вниз? Оказывается, стебель и корень по-разному отвечают на действие силы тяжести, и потому их движения, геотропизм, направлены в разные стороны (гео – земля, тропос – направление). Стебель растет в направлении, противоположном действию силы тяжести, а корень – по направлению действия этой силы



В условиях невесомости (где устранено одностороннее действие силы тяжести), растения не могут осуществить весь цикл своего развития и погибают.

Зеленое растение — необходимое звено замкнутой системы жизнеобеспечения в космосе. Именно оно должно снабжать космонавтов свежей, богатой витаминами пищей, генерировать кислород, поглощать углекислый газ и т. д.



Почему же растения не могут без гравитации? Дело в том, что за длительную историю в условиях земной жизни у растений образовался своеобразный вестибулярный аппарат. Его работа выглядит примерно так: относительно тяжелые крахмальные зерна, плавающие в клетках, под действием силы тяжести собираются с той или иной их стороны и раздражают цитоплазму клеток. К гнущейся части стебля направляются тут же гормоны роста и вызывают там активный рост тканей, выпрямляя изгиб. Таким образом, растение ориентирует свой рост в пространстве. Следовательно, сила тяжести - необходимый экологический фактор для роста, образования органов и размножения растения.



Какие трудности приходится преодолевать растениям на суше? Прежде всего, добывать воду и доставлять её ко всем своим органам. И силу тяжести, которая давит к земле и мешает подставлять листья солнечному свету. Водные растения от этого избавлены. Вода вокруг и плавучесть есть. И именно в этом причина хорошо заметных даже для невооруженного взгляда различий между ними. Надо только вынуть растение из воды.

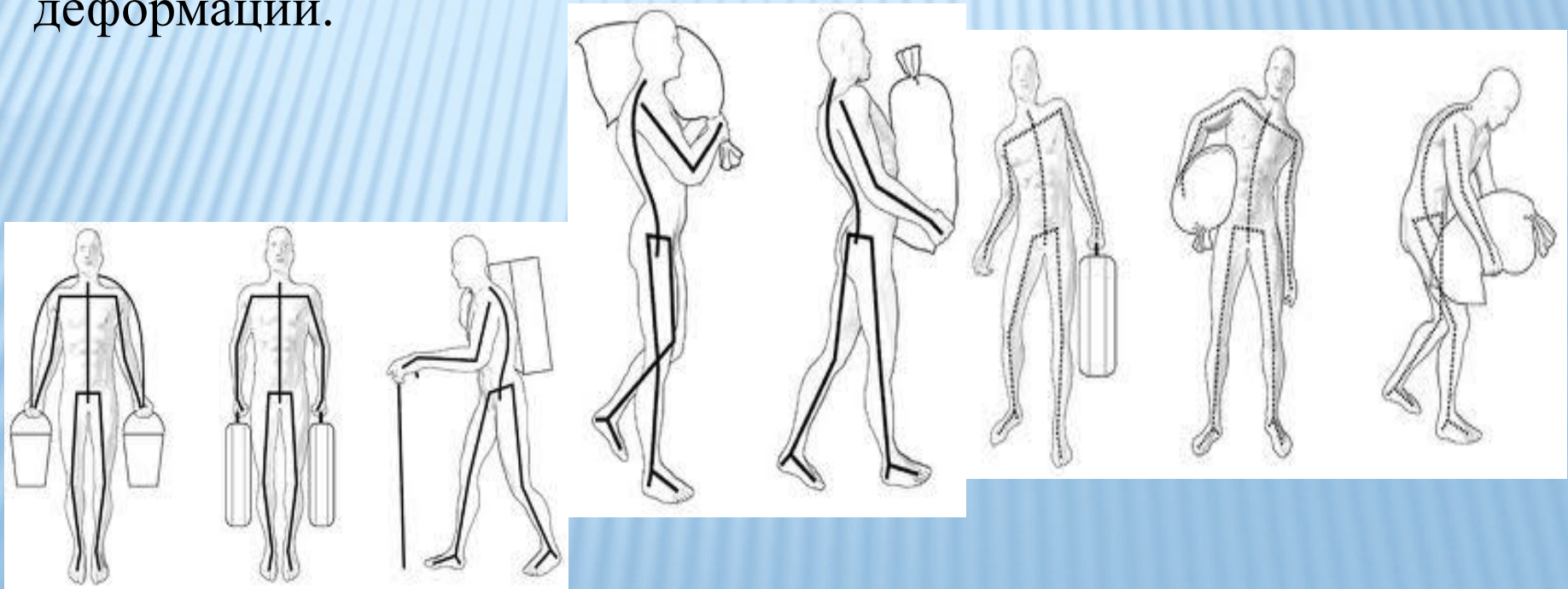


Сухопутные растения вынуждены формировать механические ткани, которые поддержат их стебли и листья, не дадут им бессильно лежать на земле. Иными словами, они прочные, жёсткие - гораздо жёстче, чем водные. Предельный случай - стволы деревьев, которые позволяют кроне гордо возвышаться над окружающим пейзажем. Но даже нежные травы старательно приподнимают свои верхушки, поддерживают свои листья в правильном положении по отношению к свету, не давая им поникать под напором ветра, дождя и просто собственной тяжести.



3. Проявление силы упругости в живой природе.

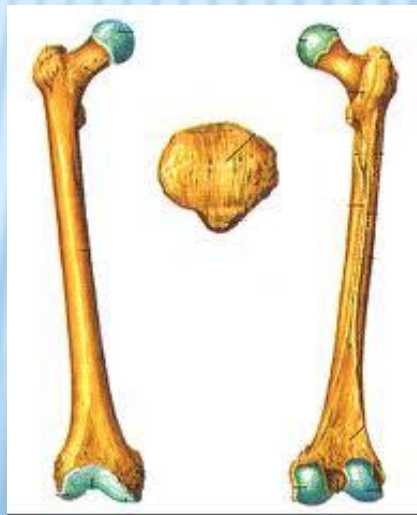
Как известно, условие возникновения силы упругости – это наличие *деформации* тела, то есть изменения его размеров или формы под действием внешних сил. Человеческое тело испытывает достаточно большую нагрузку от собственного веса и от усилий, прикладываемых во время различных действий, поэтому на примере тела человека можно проследить все виды деформаций.



- Деформацию сжатия испытывают позвоночник и ноги.
- Деформацию растяжения – руки и все связки, сухожилия, мышцы.
- Деформацию изгиба – кости таза, позвоночник, конечности.
- Деформацию кручения – шея при повороте, кисти рук при вращении. Мышечные связки, лёгкие и некоторые другие органы обладают большой эластичностью, например, затылочная связка может быть растянута более чем вдвое.



Природа наделила человека и животных трубчатыми костями и сделала стебли злаков трубчатыми, сочетая экономию материала с прочностью и лёгкостью «конструкций». Под воздействием порыва ветра стебель здорового растения изгибается. Если при порыве ветра величины механических напряжений, возникших в стебле, не превышают критической величины, то после порыва ветра стебель выпрямляется. Если же при порыве ветра величины механических напряжений превысят критическую величину, то стебель не выпрямится и безвозвратно сместится от вертикального положения, то есть поляжет.



ПРОВЕРЬ СЕБЯ:

(забавные задачки Г. Остера)

1. Самое крупное животное в зоопарке - слониха Александра. Ее масса достигает 5 т, особенно после завтрака. Определите вес Александры после завтрака и сравните его с весом позавтракавшего без всякого аппетита самого мелкого существа в зоопарке попугая Шурика, масса которого 100 г.
2. Вороне, масса которой 1 кг, бог послал кусочек вкусного сыра. Ворона сидит на ветке. Ветка дерева под тяжестью вороны и сыра согнулась. Сила упругости, с которой согнувшаяся ветка давит действует снизу на ворону с сыром, равна 10,8Н. Сможет ли лиса, облизывающаяся внизу и владеющая знаниями по физике на уровне седьмого класса, вычислить массу божественно вкусного сыра?
3. Дед, взявшись за репку, развивает силу тяги до 600Н, бабка до 100Н, внучка до 50Н, жучка до 30Н, кошка до 10Н и мышка до 2Н. Чему равна равнодействующая всех этих сил, направленных по одной прямой в одну и ту же сторону? Справилась бы с репкой эта компания без мышки, если силы, удерживающие репку в земле, равны 791Н?

ОТВЕТЫ:

1. Вес Александры 49000Н, а вес Шурика 0,98Н. Сравниваем, сравниваем, сравниваем..... - сравнили.
- 2.Сможет. Лисе известно, что сила упругости опоры, то есть ветки, действующая снизу на того, кто на ней сидит, равна силе, с которой сидящий, то есть ворона с сыром, действуют на опору сверху. Короче: сила упругости ветки равна весу вороны с сыром. Масса вороны - один килограмм, значит ее вес 9,8Н. А снизу действуют 10,8Н. Не хватает одного ньютона. Это и будет вес сыра. $1\text{кг} : 9,8\text{Н/кг} = 0,102\text{кг}$. Бог послал вороне кусочек сыра массой примерно в 102 грамма.
3. Модуль равнодействующей силы, равный сумме модулей сил, с которыми дедка тянет за репку, бабка за дедку, внучка за бабушку, жучка за внучку, кошка за жучку, а мышка за кошку, будет равен 792Н. Вклад мускулистой мышки в этот могучий порыв равен 2Н. Без мышкиных ньютонов дело не пойдет.

В презентации использовались:

Литература:

1. Е. А. Безденежных, И. С. Брикман, «Физика в живой природе и медицине» - издательство «Радянська школа», 1976г.
2. Л. В. Тарасов , «Физика в природе» - М., Просвещение, 1988г.
3. К. Ю. Богданов, «Физик в гостях у биолога» - М., Наука, 1986г.
4. Г. Вильчек, «Большая детская энциклопедия. Биология» - Издательство Аванта+, Астрель, 2010г.
5. Г. Н. Огуреева, «Большая детская энциклопедия. Ботаника» - Издательство Аванта+, Астрель, 2010г.
6. <http://class-fizika.narod.ru/tren11.htm>
7. http://fizika-vnutri-nas.narod.ru/frame_c.html
8. Г. Б. Остер, «Физика. Ненаглядное пособие» - М., Росмен, 1996г.

Картинки:

zveri911.ru

warwarez.ru

pochemu-chka.ru

spynet.ru

givotnie.com

symbolsbook.ru

floranimal.ru

basik.ru

zateevo.ru

astromeridian.ru

evanmed.ru

ru.wikipedia.org

animals.wild.ru

bemiracle.at.ua

psy.tom.ru

cometasite.ru

botsad.ru

roi.lv

gooigr.net

1tv.ru

medicaly.ru

geo-plant.ru