

НОУ УВК «Взмах»

Реферат на тему
«Законы гравитации. Шанс взлететь»

Выполнено слушателем 7 класса

Хоменко Екатериной

Куратор

Данилина Дарья

Научный руководитель

Быков Николай

Санкт-Петербург

2010

Содержание

Введение.....	стр.3
Глава 1. История развития представления о теории гравитации и догадка Ньютона.....	стр.4
Глава 2 .Летательные аппараты.....	стр.7
Глава 3. Искусственные спутники и межпланетные перелеты.....	стр.9
Заключение.....	стр.13
Список литературы.....	стр.14

Введение

Что такое гравитация? Гравитация – это сила, притягивающая все предметы к земле, не позволяющая планетам сближаться или удаляться друг от друга, от солнца, также как нам от земли.

У меня еще в самом раннем возрасте возникали мысли, насчет того почему я не летаю. Ведь так бы было легко догонять сестру, доставать с дерева мячик, с холодильника конфеты и т.д.

В своем реферате я собираюсь понять, какова природа гравитации, т.е. каким законам она подчиняется, и как и какими путями мы можем ее преодолеть или использовать в своих целях. Например, почему земля нас притягивает настолько сильно, что мы в обычной для проживания среде не можем, даже сильно подкинув камень, сделать так чтобы он не упал обратно на землю, оттолкнуться, чтобы опять не опуститься на поверхность земли.

Я буду рассматривать историю развития представления о законе гравитации, средства, преодолевающие земное тяготение или использующие его для передвижения. Каковыми являются планеры, вертолеты, дельтапланы и т.д.

Всемирная сила тяготения почти не оставляет нам шансов взлететь. Но все-таки стоит попробовать. Ведь мы же все-таки летаем...

Глава 1. История развития представления о теории гравитации и догадка Ньютона

Великий физик и математик Исаак Ньютон, родившийся в 1642 году, посвятил свою жизнь изучению механики и постепенно вносил в нее изменения. В полных 24 года Исаак Ньютон открыл для себя закон тяготения, опираясь на труды своих предшественников. Способность одного тела притягивать другое прежде всего определяется его собственной массой, решил Ньютон. Тогда очень легко объясняются опыты Галилея: брошенная им с Пизанской Башни легкая пуля и тяжелое ядро падают под действием тяготения Земли, масса которой так велика, что все «земные» тела получают под ее влиянием практически одинаковое ускорение свободного падения.

В соответствии с законом Ньютона, сила притяжения любых двух тел, прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна расстоянию между телами, возведенному в квадрат. Расстояние необходимо измерять между центрами тел, в частности, если в процессе притяжения участвует Земля, то отсчет нужно производить, непосредственно, от центра Земли, находящегося на глубине 6370 километров.

Для самого Ньютона, наиболее важным доводом в пользу закона тяготения послужило полученное им доказательство, что притяжение Земли действует и на Луну. Расчет показал, что если бы масса Земли была меньше, чем в действительности, то Луна улетела бы с орбиты в бескрайние просторы Вселенной; при большей массе Земли Луна постепенно тормозилась бы, приближаясь к Земле по спирали, как спускаемый космический аппарат!

Как я уже упоминала, в 24 года Ньютон открыл этот закон только для себя. Он очень строго относился к своим выводам. Сначала по его расчетам получалось значение ускорения Луны на 15% меньше, чем определили астрономы, и Ньютон не стал ничего сообщать о своем открытии.

Он опубликовал закон всемирного тяготения только через 16 лет, когда стали известны более точные опытные данные, и расхождения его теории с наблюдениями астрономов уменьшились до 2%.

Сама идея всемирной силы тяготения неоднократно высказывалась и до Ньютона. Ранее о ней размышляли Эпикур, Гассенди, Кеплер, Борелли, Декарт, Роберваль, Гюйгенс и другие. Кеплер полагал, что тяготение обратно пропорционально расстоянию до Солнца и распространяется только в плоскости эклиптики. Декарт считал его результатом вихрей в эфире. Были, впрочем, догадки с правильной зависимостью от расстояния; Ньютон упоминает в «Началах» как своих предшественников Буллиальда, Рена и Гука. Но до Ньютона никто не сумел ясно и математически доказательно связать закон тяготения и законы движения планет.

В своём основном труде «Математические начала натуральной философии», изданном в 1687 году, Исаак Ньютон вывел закон тяготения, основываясь на эмпирических законах Кеплера, известных к тому времени. Он показал, что:

- наблюдаемые движения планет свидетельствуют о наличии центральной силы;
- обратно, центральная сила притяжения приводит к эллиптическим (или гиперболическим) орбитам.

Теория Ньютона, в отличие от гипотез его предшественников, имела несколько довольно существенных отличий. Ньютон опубликовал не просто предполагаемую формулу закона всемирного тяготения, но фактически предложил целостную математическую модель:

- закон тяготения;
- закон движения (второй закон Ньютона);
- система методов для математического исследования (математический анализ).

В совокупности эта триада достаточна для полного исследования самых сложных движений небесных тел, тем самым создавая основы небесной механики.

Отметим, что теория тяготения Ньютона уже не была, строго говоря, гелиоцентрической. Уже в задаче двух тел планета вращается не вокруг Солнца, а вокруг общего центра тяжести, так как не только Солнце притягивает планету, но и планета притягивает Солнце. Выяснилось, что для наблюдения за движениями планет необходимо учесть влияние планет друг на друга.

Глава 2. Летательные аппараты

За все время существования человека было совершено очень много попыток взлететь. Не которые и них были удачны, некоторые нет. Одну из первых попыток взлететь человек сделал еще задолго до наступления нашей эры. Об этой грандиозной затее была сложена легенда.

Дедал, рожденный в Афинах, был великим скульптором, художником и зодчим. Слава о нем шла по всей Греции. Но однажды случилось так, что пришлось Дедалу с сыном бежать из Афин на остров Крит. Царь Крита Минос принял его и Дедал начал сооружать на Крите дворцы и памятники. Много лет жил Дедал на Крите и наконец решил вернуться обратно в Афины, но Минос заключил Дедала и не выпускал с Крита.

Он сказал, «Всем владеет здесь царь Минос, но воздух не принадлежит ему! Я не могу уйти отсюда пешком, ни уплыть по морю, но мой путь может лежать через небо!»

Дедал стал сооружать конструкцию, напоминавшую птичьи крылья. Склеив перышки воском, Дедал просунул руки в петли, и взмыл в воздух. Дедал должен был держать определенную высоту, не улетать высоко чтобы не расплавить воск и не лететь слишком низко, чтобы не намочить перья.

Это изобретение было отнюдь не совершенным, но все-таки человек стал использовать силу притяжения в пользу самому себе.

Но-настоящему человек в первые полетел на воздушном шаре, наполненном горячим воздухом. Шар, наполненный горячим воздухом летает, поскольку горячий воздух легче холодного. Первые воздушные шары были построены во Франции в 1783 году. Первыми пассажирами воздушного шара стали овца, петух и утка, их полет продолжался всего 8 минут. Первый полет человека продолжался 25 минут, а пролетел шар 7,5 км. Позднее шары стали наполнять не горячим воздухом, а газами, которые легче воздуха, например водород.

Воздушными шарами очень трудно управлять. Они часто сбиваются с пути или поднимаются слишком высоко, что пилотам становится трудно дышать. В 1852 году француз Анри Жиффар создал «воздушный корабль» - вытянутый и заостренный на концах шар длиной примерно 44 метра. Он двигался при помощи винта, вращаемого паровой машиной.

В 1898 году Фердинанд фон Цепелин построил дирижабль с прочным каркасом из легкого металла. Началось строительство огромных пассажирских дирижаблей. Один из них, совершил 144 трансатлантических полета. Но в 1937 году случился пожар на дирижабле «Гинденбург», погибло 35 человек. Вскоре после этого полеты дирижаблей практически прекратились.

Более успешной попыткой была попытка Игоря Сикорского, который соорудил первый современный вертолет. У вертолета VS-300 был большой винт, ротор и хвостовой пропеллер. В отличие от изобретения Дедала сооруженный Сикорским вертолет мог летать в любом направлении, зависать в воздухе, делать вертикальный взлет и посадку.

Одними из самых интересных американских изобретателей стали Орвилл и Уилбур Райт. Они создали первый чрезвычайно легкий двигатель, который в дальнейшем был использован на первых военных самолетах «Флайер1». 17 декабря 1903 года Орвилл Райт совершил первый в истории полет на самолете. В тот день Орвилл сделал четыре полета, самый длинный продолжался всего 59 секунд, а его дальность была 260 метров. В 1905 году братья Райт создали самолет «Флайер 3», который был удобен в управлении и мог летать полчаса. В 1909 году американская армия, оценив важность изобретения братьев Райт, заказала им военный вариант их самолета.

Самым важным событием в истории полетов, стало преодоление человеком земного тяготения. В 17 веке английский ученый Исаак Ньютон предсказал возможность запуска объектов в космос. Спустя 2 столетия русский школьный учитель Константин Циолковский установил, что ракета,

чтобы выйти за пределы земной атмосферы, должна развивать скорость 40250 км/ч. Он также открыл, что придать ракете такую скорость может энергия сгорания нескольких видов жидкого топлива, смешанных между собой.

В 1926 году американец Роберт Годдард запустил первую ракету на жидком топливе. Полеты в космос стали реальностью благодаря трудам немецкого инженера барона Вернера фон Брауна. Во время второй мировой войны он спроектировал целый ряд ракет, в том числе и «Фау-2», которая вскоре после этого очень часто использовалась.

Человек преодолел земное тяготение и начал исследовать космос и использовать его в своих целях.

Глава 3.

Искусственные спутники и межпланетные перелеты

Небесная механика - раздел астрономии, применяющий законы механики для изучения движения небесных тел. Небесная механика занимается вычислением положения Луны и планет, предсказанием места и времени затмений, в общем, определением реального движения космических тел.

Естественно, что небесная механика в первую очередь изучает поведение тел Солнечной системы – обращение планет вокруг Солнца, спутников вокруг планет, движение комет и других малых небесных тел. Тогда как перемещение далеких звезд удается заметить, в лучшем случае, за десятилетия и века, движение тел Солнечной системы происходит буквально на глазах – за дни, часы и даже минуты. Поэтому его изучение стало началом современной небесной механики, рожденной трудами И.Кеплера (1571–1630) и И.Ньютона (1643–1727). Кеплер впервые установил законы планетного движения, а Ньютон вывел из законов Кеплера закон всемирного тяготения и использовал законы движения и тяготения для решения небесно-механических проблем, не охваченных законами Кеплера.

Этот закон не был ограничен влиянием Солнца на планеты. Все вещество во Вселенной подчиняется этому закону, поэтому его называют законом всемирного тяготения.

Казалось бы, попытка на основе законов Ньютона, движения и гравитации, исследовать относительное движение взаимно притягивающихся тел должна привести к выводу знакомых нам законов Кеплера. Но это решительно не так, ибо законы Кеплера справедливы только в том случае, если:

- 1) взаимодействуют не более двух тел;
- 2) тела движутся по замкнутым орбитам;
- 3) масса одного из тел пренебрежимо мала по сравнению с массой другого.

Эти условия делают анализ предельно простым. Используя эти общие законы, мы можем пренебречь указанными ограничениями. Сделаем это, отказываясь каждый раз лишь от одного из них. Во-первых, можно показать, что орбита может быть не только эллипсом.

Во-вторых, можно показать, что "постоянная" величина a^3/P^2 в гармоническом законе численно равна сумме масс двух взаимодействующих тел, если "а" выражено в расстояниях Земли от Солнца (в астрономических единицах), P - в периодах обращения Земли (в годах), а масса - в сумме масс Земли и Солнца. Поскольку в Солнечной системе масса любой планеты не превосходит тысячной доли массы Солнца, величины a^3/P^2 для всех планет различаются не более чем на 0,1%. Будь планеты массивнее, Кеплер не смог бы сформулировать свой гармонический закон.

Можно также исследовать поведение трех или более взаимно притягивающихся тел. Закон тяготения позволяет вычислить силу, действующую на каждое из тел со стороны остальных. А законы движения - определить, как изменяется от этого его скорость. В случае двух тел их траектории движения могут быть представлены простыми уравнениями Кеплера. Но если тел больше, то это невозможно сделать с помощью конечного числа уравнений.

Этот последний случай наиболее часто встречается в небесной механике Солнечной системы. Важную проблему трех тел представляет система Земля - Луна - Солнце, но и здесь для точного вычисления орбиты Луны приходится учитывать возмущения со стороны других планет (особенно Юпитера и Сатурна), влияние экваториального вздутия Земли и даже влияние приливов, которые Луна вызывает в океанах Земли.

На данный момент люди не исследовали даже около половины Солнечной системы. Но на сегодняшний день куда более важна для нас орбита Земли. Для точного изучения атмосферы, орбиты и состояния Земли люди запустили на земную орбиту искусственные спутники.

Заключение

Благодаря этой работе я понял что как образуются шаровые молнии ещё не доказано и есть множество гипотез, но и известно что они любят находиться в помещении. Также я выяснил что она не всегда шарообразна, а может быть самый различный форм размеров и температур. И ещё я выяснил что при встрече с шаровой молнией нужно вести себя осторожно и не бросаться в неё ничем, а плавно уйти с её траектории или открыть окно (если вы в комнате), в общем с ней надо вести себя как со злой собакой.

Искусственный спутник Земли (ИСЗ) — космический аппарат, вращающийся вокруг Земли по геоцентрической орбите. Для движения по орбите вокруг Земли аппарат должен иметь начальную скорость равную, или немного большую первой космической скорости. Полёты ИСЗ выполняются на высотах до нескольких сотен тысяч километров. Нижнюю границу высоты полёта ИСЗ обуславливает необходимость избегания процесса быстрого торможения в атмосфере.

Искусственные спутники Земли широко используются для научных исследований и прикладных задач, а также в образовании и хобби — радиолокационные спутники.

ИСЗ запускаются более чем 40 различными странами (а также отдельными компаниями) с помощью, как собственных ракет-носителей, так и предоставляемых в качестве пусковых услуг другими странами и межгосударственными и частными организациями.

Первый в мире искусственный спутник Земли запущен в СССР 4 октября 1957 года (Спутник-1). Первый американский ИСЗ — 1 февраля 1958 года (Эксплорер-1). Первый спутник связи — 12 августа 1960 года (Echo-1)

Различают следующие типы спутников:

- Астрономические спутники — это спутники предназначенные для исследования планет, галактик и других космических объектов.
- Биоспутники — это спутники, предназначенные для проведения научных экспериментов над живыми организмами, в условиях космоса.
- Космические корабли — пилотируемые космические аппараты
- Космические станции — долговременные космические корабли
- Метеорологические спутники — это спутники предназначенные для передачи данных в целях предсказания погоды, а также для наблюдения климата Земли.
- Навигационные спутники

Заключение

В результате проделанной научной работы, я узнала какова природа гравитации, каким законам она подчиняется, как мы можем ее преодолеть и использовать в своих целях.

Гравитация притягивает нас к земле, но не лишает нас возможности взлететь. Мы используем гравитацию для передвижения. Например: самолеты, планеры, дельтапланы. Но можем и вылететь за границы атмосферы, где сила тяготения намного меньше. При помощи гравитации планеты находятся на своих орбитах, спутники на заданных орбитах рядом с планетами. Сила тяготения притягивает все к планете, планету к солнцу, солнце на определенной оси. Вся Солнечная Система держится на межпланетной гравитации.

Нам довольно много известно о гравитации, межпланетных перелетах, спутниках, использовании тяготения в своих целях... Но еще осталось много тайн, нерешенных задач, не отгаданных загадок.

Список литературы

- Колтун М.М. «Мир физики». Москва. «Детская литература», 1987, стр. 50-56
- Мякишев Г.Я. «Физика. Механика». Москва. «Дрофа», 2009, стр. 27-28, 210-211.
- Линдшер Г. «Картины современной физики». Москва. «Мир», 1997, стр. 11-14
- Голова А.М. «История открытий». Москва. «Росмэн», 1997, стр. 18-19