



Стремление к внешним планетам

Основное содержание урока

Этот фильм описывает миссию космического аппарата “Вояджер-2” в 1977 году, который должен был исследовать планеты за пределами нашей Солнечной системы. Аппарат перемещался с помощью “эффекта рогатки” (гравитационное притяжение планет), чтобы путешествовать в глубоком космосе.

Дается формула закона Всемирного тяготения Ньютона и описываются его переменные и постоянные. Используется пропорция, как прямая, так и обратная, и обсуждается в контексте формулы Ньютона. Фильм может быть использован как введение к алгебраическим формулам, а также для иллюстрации пропорциональности – в этом случае для просмотра необходимо знание пропорции.



Основные результаты

Цели урока

- Сформировать понятие о том, что символы могут использоваться для представления чисел в уравнениях или переменных в выражениях и формулах.
- Дать понятие о том, что буква может представлять неизвестное число или переменную.

Рекомендуемые задания

- Присвоение значения переменным в формуле Ньютона и вычисление значения силы тяжести при различных условиях.
- Использование значений, характерных для тела, находящегося на Земле, и вычисление значения ускорения свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$ на поверхности Земли.

Дополнительные результаты

Цели урока

- Развивать умение решать задачи, связанные с прямой и обратной пропорциональностью: $y \propto x$, $y \propto 1/x$, $y \propto 1/x^2$.
- Формировать умение использовать пропорциональность для оценки неизвестных величин.
- Развивать умения вычисления неизвестного количества из количества, изменяющегося в прямой и обратной пропорциональности.

Рекомендуемые задания

- Решение задач, связанных с поиском значения одной переменной в формуле Ньютона при изменяющихся значениях других переменных.
- Классифицирование повседневных явлений в условиях прямой и обратной пропорциональности и нахождение более сложных примеров пропорции, таких как $y \propto \sqrt{x}$.



Понимание физики и математики позволило “Вояджеру” совершить путешествие в глубины космоса.

Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

Европейские математические символы

В этом фильме рассказывается о том, как и когда алгебраические символы были впервые использованы в математике.

Пропорция: Витрувианский человек

Этот фильм представляет собой введение к идее пропорции в человеческом теле с помощью известного рисунка Леонардо да Винчи.

Рекомендуется использовать после данного урока:

Дроби: Замедленное движение

Этот фильм демонстрирует, как могут применяться обратные пропорции, чтобы объяснить работу покадровой съёмки и замедленного движения.

Математический анализ: Ньютон

Этот фильм исследует открытие Ньютоном гравитации и его объяснение движения планет, благодаря данному открытию.

Цилиндры: Заправка Сатурна V

Этот фильм показывает, сколько топлива было нужно, чтобы отправить огромную ракету в космос.

Двоичная система: Чужой язык

Данный фильм описывает космический аппарат, отправленный в далёкий космос с сообщением для инопланетных цивилизаций.

План урока

Вводный этап

Уроните книгу на пол и предложите студентам написать формулу, объясняющую, что произошло. Напишите на доске формулу гравитации Ньютона и попросите учащихся угадать, что означают символы.

Демонстрация фильма

Стремление к внешним планетам

Основной этап

Базовый уровень

Напомните, что означают в алгебре переменные и постоянные величины. Поясните каждый термин в формуле Ньютона и определите, что он означает и в каких единицах измеряется. Задайте различные значения для массы и расстояния и проследите, что произойдет с F по мере изменения этих переменных.

Основной этап продолжение...

Углубленный уровень

С помощью пропорции составьте задачи, связанные с поиском значения одной переменной в формуле Ньютона, учитывая значения других переменных. Спросите, насколько удаленно от планеты должен находиться объект с удвоенной массой, чтобы сила тяготения осталась прежней.

Дополнительное задание

Базовый уровень

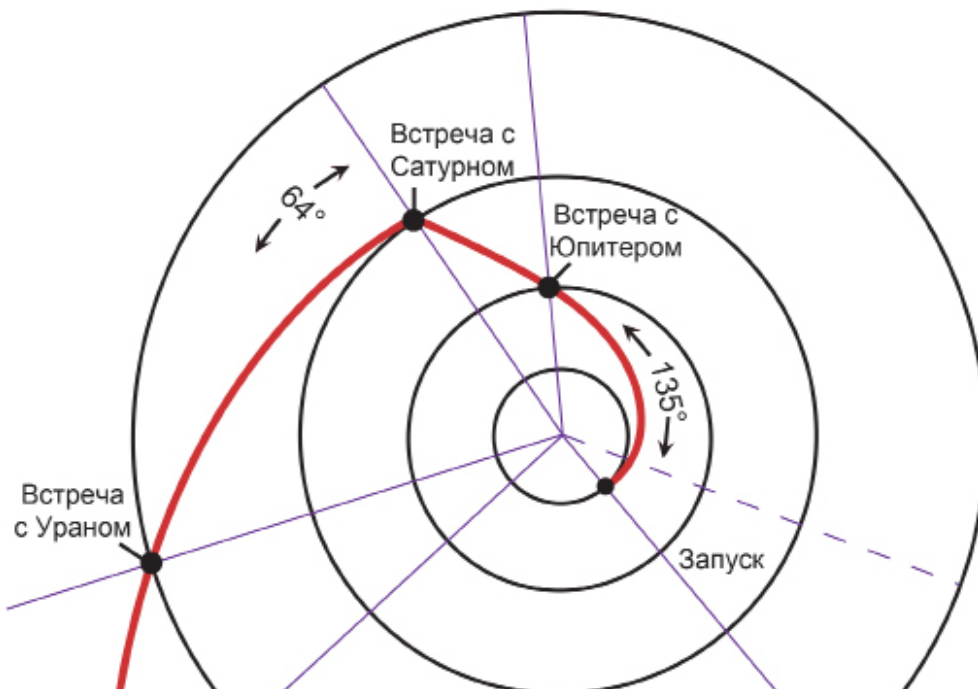
Объясните, что сила – это масса, умноженная на ускорение, и что ускорение измеряется в m/c^2 (т.е. в метрах на секунду в квадрате). Дайте значения массы и радиуса Земли и найдите значение ускорения свободного падения на поверхности Земли.

Углубленный уровень

Предложите учащимся определить, что означает “задача о трёх телах” в механике, и описать это простым языком.

Необязательное дополнительное задание

Формула Ньютона – это классический пример одной величины, обратно пропорциональной квадрату другой. Смогут ли учащиеся привести другие примеры?



Когда космический корабль “Вояджер” приблизился к планете, расстояние между ними уменьшилось и сила притяжения возросла, что привело к увеличению движущей силы “Вояджера”.