Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УРОКА №37**

по программе

**Физика космоса**

На тему:

«Закон всемирного тяготения»

г. Москва, 2020 г.

***Пояснительная записка***

На уроке формируются основные понятия и знания о развитии физики космоса, об основных этапах становления как отдельной науки.

Обучающиеся знакомятся с основными понятиями, терминами и методами по теме урока. По необходимости делают записи основных моментов урока, основных формул и определений.

Во время урока предусмотрено использование различных приемов обучения, современных ТСО, презентации Microsoft Power Point.

***ТЕМА УРОКА***: Закон всемирного тяготения.

***ЦЕЛИ УРОКА:***

- выполнить практическую работу;

- воспитать логическое мышление, внимание, словесно-логическую память;

- развить воображение, сообразительность, познавательный интерес

***НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ***: презентация.

***РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ:*** Задания к уроку

***ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА***: компьютер, проектор, экран.

***ВИД УРОКА***: урок рефлексии.

***ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УРОКА:*** 45 минут.

***ХОД УРОКА***:

1. *ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ* (5 минут)

Учитель произносит приветственное слово. Проговариваются организационные моменты по проведению занятия.

Учитель сообщает учащимся, что на уроке будет проводиться практическая работа.

Учитель задает вопросы по теме урока, побуждая учащихся к деятельности. Учащиеся определяют первичную тему и цель урока, и личностное отношение к предлагаемой теме урока.

1. *ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Учащиеся показывают опыт Кавендиша.

1. *ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Закон всемирного тяготения – фундаментальный закон природы, согласно которому все предметы притягиваются между собой. Это проявление гравитационного взаимодействия.

1. *ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА И ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ* (25 минут)

Обучающиеся совместно с учителем выполняют практическую работу №4.

Вопрос 1. Если все предметы притягиваются, то почему Луна не падает на Землю, Земля не падает на Солнце и т.д.?

Ответ. Все дело в скорости движения небесных тел. Луна движется вокруг Земли со скоростью равной примерно 1 км/с. Этой скорости недостаточно, чтобы покинуть орбиту, и достаточно, чтобы Луна не упала на Землю. Можно сказать, что Луна падает на Землю, но это падение никогда не заканчивается.

Вопрос 2. Что из этих величин является фундаментальной физической константой: гравитационная постоянная G или ускорение свободного падения g?

Ответ. Гравитационная постоянная G является одинаковой для всех тел в природе и в любой точке Вселенной. Ее значение: Ускорение свободного падения g в пределах Земли варьируется в зависимости от координат и высоты подъема тела над поверхностью. На других планетах значение g будет совершенно иным, так как оно зависит от массы и размеров небесного тела.

Вопрос 3. Как развивалась теория тяготения после Ньютона и до наших дней?

Ответ. Классическая теория тяготения Ньютона господствовала в физике на протяжении более чем двух веков. В 1915 году Эйнштейн показал, что она является частным случаем общей теории относительности.

Вопрос 4. Что такое первая и вторая космические скорости?

Ответ. Первая космическая скорость – скорость, с которой спутник должен двигаться вокруг Земли или другого космического объекта, чтобы оставаться на орбите и не падать. Для Земли значение первой космической скорости равно 7,91 км/с. Вторая космическая скорость – скорость, необходимая для того, чтобы покинуть орбиту небесного тела. Значение: 11,2 км/с.

Вопрос 5. С гравитационной постоянной разобрались. Ну а что такое гравитационная неустойчивость?

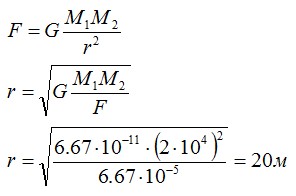
Ответ. Гравитационная неустойчивость – флуктуации (возмущения, небольшие отклонения) плотности и скорости вещества в пространстве под действием сил тяготения. Гравитационная неустойчивость является причиной возникновения галактик, звезд и звездных скоплений.

Задание: Решите задачи.

**Задача №1. Применение закона всемирного тяготения.**

**Условие:**  Два одинаковых шара притягиваются друг к другу с силой 6,67\*10-5 Ньютона. Масса каждого шара равна 20 тонн. Найдите расстояние между шарами.

Решение: По закону всемирного тяготения

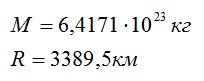


Ответ: 20 метров.

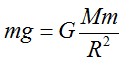
Задача №2. Расчет ускорения свободного падения на Марсе.

**Условие**: Каково ускорение свободного падения на Марсе?

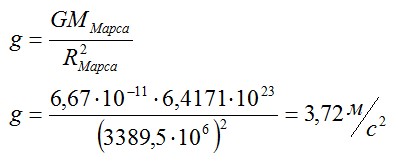
Решение: Сначала по справочнику найдем значения массы и радиуса Марса:



По закону всемирного тяготения для тела массы m на Марсе:



Сократим m и получим формулу для ускорения свободного падения:

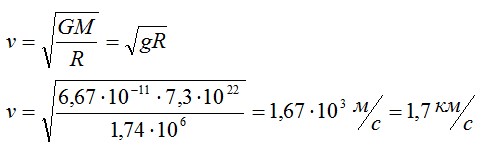


Ответ: 3,72 метра на секунду в квадрате.

**Задача №3.** Нахождение первой космической скорости на поверхности Луны.

**Условие:** Какова первая космическая скорость на поверхности Луны?

Решение: Первая космическая скорость у поверхности планеты находится по формуле:



Также из этой задачи можно найти ускорение свободного падения на Луне. Оно равно 1,61 м/с2.

Ответ: 1,7 км/с.

Учитель задает вопросы:

1. В каких случаях справедлив закон всемирного тяготения?
2. Что можно предсказать с помощью закона всемирного тяготения?
3. *РЕФЛЕКСИЯ* (3 минуты)

Учитель проводит беседу с учащимися по пройденному материалу. Уточняет, были ли выполнены поставленные цели. Учитель спрашивает мнение о проведенном уроке. Обучающиеся дают ответ в виде нескольких предложений: все ли было понятно по теме урока интересно ли было выполнять практическую работу.

1. *ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ* (2 минут)

По завершению урока учитель объясняет ход выполнения домашнего задания – задание №49 в рабочей тетради: Расписать в тетради ответы на вопросы практической работы. Продемонстрировать решение задач практической работы.

Опорный конспект

1. Организационный момент (5 минут).
2. Повторение пройденного материала (5 минут).
3. Изучение нового материала (5 минут)
4. Закрепление изученного материала и отработка практических умений (25 минут).
5. Рефлексия (3 минуты)
6. Домашнее задание (2 минуты).

**Список литературы:**

***Основная литература***

1. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015.
2. Введение в физику космоса. Бережко Е.Г. ФИЗМАТЛИТ, 2014.
3. Золотое сечение и космос. Пространственная теория материя. Основания геометрической физики. Смирнов В.С. Типография ЦСИ, 2005.
4. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018.
5. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018.
6. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016.