**Интегрированный урок по математике и информатике «Полет в космос» посвящен Дню космонавтики, первому полету человека в космос Ю.А. Гагарину.**

**Цель урока:**

**исследовать** полет космического корабля,

перевести математическую модель на модель программирования,

оформить результаты решения и сделать вывод.

В ходе выполнения работы учащиеся развивают творческие способности, приобретают навыки технологии моделирования, анализа полученных результатов и прогнозировании, развивают способность работать в сотрудничестве.

Ход урока.

Сегодня на уроке, ребята, вы должны исследовать полет космического корабля с помощью математической модели, перенести математическую модель в компьютерную программу в Excel, оформить результаты решения этой задачи в виде таблицы и графика зависимости массы и скорости космического корабля.

Для полета в космос космические корабли движутся по различным траекториям: так для полета на планеты солнечной системы - по эллипсу, для полетов к звездам нашей галактики - по параболе, для полетов к другим галактикам - по гиперболе.

Повторяется графиками каких функций являются эти кривые.

Учащиеся делятся на три группы.

Первой группе выдаётся задание: исследовать полёт космического корабля с первой космической скоростью. Второй группе - исследовать полёт космического корабля со второй космической скоростью. Третьей группе - исследовать полёт космического корабля с третьей космической скоростью.

Учитель:

Мощным инструментом познания мира является математическое моделирование. Математическая модель - это приближенное описание какого-либо явления внешнего мира, выраженное с помощью математических формул. Процесс построения математической модели состоит из нескольких этапов.

**I этап. Постановка задачи.**

Задача: Необходимо рассчитать параметры космического корабля для полётов 1.вокруг Земли; 2. к Полярной звезде;3. к другим галактикам.

Космический корабль может двигаться в безвоздушном космическом пространстве, так как он движется в результате взаимодействия с газами, образующимися при сгорании топлива. На старте космический корабль имеет массу М0 и скорость V0=0. На него действует сила тяжести P=M0\*g. После включения двигателей при сгорании топлива масса корабля уменьшается на величину m образующихся газов, которые вырываются со скоростью u относительно корабля. На корабль действует реактивная сила тяги, направленная в сторону, противоположную направлению истечения газов. Будем решать задачу, когда масса корабля изменяется порциями (M0 - m) . Истечения газа также происходит порциями массой m . Через некоторое время масса корабля становится М1<М0, а скорость V1>V0.Для полётов вокруг Земли по круговой орбите необходимо увеличить скорость до первой Для полетов к звездам нашей галактики по параболе необходимо увеличить скорость до второй космической VII=11200 метров в секунду космической VI=7900 метров в секунду. Для полетов на планеты Солнечной системы по эллипсу необходима скорость больше первой космической и меньше второй VI<V<VII. Корабль навсегда покидает Землю. (`Полет к Полярной звезде, Альдебаран и др.)Для полетов к другим галактикам по гиперболе необходимо увеличить скорость корабля до третьей космической VIII=16700 метров в секунду. Космический корабль навсегда покидает нашу галактику. Когда скорость космического корабля достигает заданного значения, двигатели выключаются, и корабль начинает свободный полет под действием лишь сил гравитации.

**II этап. Перевод модели явления на язык математики.**

Это выбор формул для решения, составление уравнений, на этапе составления математической модели главное выявить основные закономерности явления. Необходимо следить за тем, чтобы получившийся математический метод решения задачи давал правильные результаты.

В теории полета космического корабля используется закон сохранения импульса.

1. Запишем закон сохранения импульса для описания реактивного движения корабля после первого выброса истекающих газов

M0 V0 = (M - m)\*V1 + m\*(u-V1 )

где M0 V0 - импульс корабля на старте до включения двигателей, V1-скорость корабля относительно системы отсчета Земля после первого истечения газов, (u-V1)-скорость газа относительно системы отсчета Земля, m\*(u-V1) – импульс 1ой порции истекающих газов, (М0-m)\*V1- импульс корабля после первого выброса газа.

2. Проектируем закон сохранения импульса на ось y

M 0\*V 0 = (M 0-m)\*V1 -m\*(u-V1 ) (1)

3.Получаем скорость корабля после 1го выброса газа.

V1 =V0 + m\*u/M0 (2)

4. Скорость корабля V2 после второго выброса можно найти по формуле (2), взяв за начальную скорость V1, за начальную массу M1 = M0 - m

V2 = V1+m\*u/M1

5.После n-го выброса

Vn = Vn-1+m\*u/Mn-1

Итак, нужно подобрать параметры двигателя массу m и скорость u истечения газов и стартовую массу космического корабля М0, чтобы вовремя прибыть к месту назначения.

**III этап. Составление алгоритма математической модели.**

1.Присвоение данных.

2.Вычислить скорость при первом выбросе газа.

V1 = V0 + m + u/ M0

3. Переосвоение данных.

M0 = M0- m

V0 = V1

4.Подсчет числа выбросов

t=t+1

5.Сравниваем достигнутую скорость с космической

V0<V

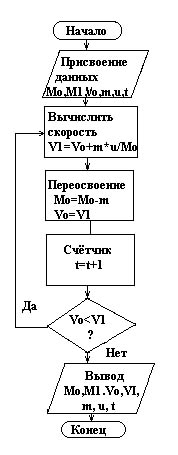
Если достигнутая скорость не меньше космической, вывод данных п.6, иначе переход

на n. 2.

6.Вывод данных.

**IVэтап. Составление блок-схемы алгоритма математической модели.**

(идет работа по составлению блок-схемы с учителем информатики)



**Vэтап. Перевод блок-схемы алгоритма математической модели в программу.**

Учащиеся решают данную задачу в Excel.

**VI этап. Отладка программы.**

Сделав вычисления на компьютере, ребята анализируют результаты решения

Перед ребятами ставится задача: так подобрать параметры космического корабля (Массу ракеты Mo ,скорость и массу выхлопных газов u, m ), чтобы корабль мог взлететь, набрать нужную космическую скорость и вернуться на Землю с космонавтами на борту.

**VII этап. Оформление результатов решения и выводы.**

Результаты решения были оформлены в виде таблицы и графика, сделанных в Excel.

Выполнив данную работу , учащиеся обратились к ЭУМ и познакомились с различными траекториями движения космического корабля.

Рефлексия.

Учащимся предложено дать оценку работы каждого в группе и на сколько плодотворно прошел урок для каждого.