

The background of the slide is a deep blue space filled with numerous stars of varying sizes and colors, including bright white and blue ones. Several constellations are visible, represented by thin white lines connecting small white dots. At the bottom of the image, the curved horizon of the Earth is visible, showing a thin blue atmosphere and the dark surface of the planet with some light-colored landmasses.

# **Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА)**

Подготовил: Князев О.А.

## Первая космическая скорость

Возможность создания искусственного спутника Земли теоретически обосновал ещё Ньютон. Он показал, что существует такая направленная скорость  $\vec{v}_1$  при которой тело, падая на Землю, тем не менее на нее не упадет, а будет двигаться вокруг Земли, оставаясь от неё на одном и том же расстоянии. При такой скорости тело будет приближаться к Земле вследствие её притяжения как раз на столько, на сколько из-за кривизны поверхности нашей планеты оно будет от неё удаляться.



## Первая космическая скорость

Эта скорость, которую называют **первой космической** (или круговой), известна вам из курса физики

$$v_1 = \sqrt{9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}} = 7,9 \cdot 10^3 \text{ м/с} = 7,9 \text{ км/с.}$$

Практически осуществить запуск искусственного спутника Земли оказалось возможно лишь через два с половиной столетия после открытия Ньютона — 4 октября 1957 г.

## Искусственные спутники Земли

обеспечивают непрерывный мониторинг погоды и других природных явлений, трансляции телевидения и т. п. Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС и другие системы глобального позиционирования позволяют в любой момент с высокой степенью точности определить координаты любой точки на Земле. Пожалуй, нет в наши дни ни одной глобальной проблемы, в решении которой не принимали участие искусственные спутники Земли (ИСЗ).

## Полеты в космосе

Космические аппараты (КА), которые направляются к Луне и планетам, испытывают притяжение со стороны Солнца и согласно законам Кеплера так же, как и сами планеты, движутся по эллипсам. Если аппарат летит к Марсу необходимо так рассчитать время старта КА, чтобы к этому моменту в ту же точку своей орбиты пришла планета. Иначе говоря, начальная скорость и день запуска КА должны быть выбраны таким образом, чтобы КА и планета, двигаясь каждый по своей орбите, одновременно подошли к точке встречи

## **Полеты в космосе**

Конструкция и оборудование современных КА обеспечивают возможность совершения ими весьма сложных манёвров — выход на орбиту спутника планеты, посадка на планету, передвижение по её поверхности и т. п.

## Задачи

1. Ускорение силы тяжести на Марсе составляет  $3,7 \text{ м/с}^2$ , на Юпитере —  $25 \text{ м/с}^2$ . Рассчитайте первую космическую скорость для этих планет.
2. Сколько суток (примерно) продолжается полёт КА до Марса, если он проходит по эллипсу, большая полуось которого равна  $1,25 \text{ а. е.}$ ?