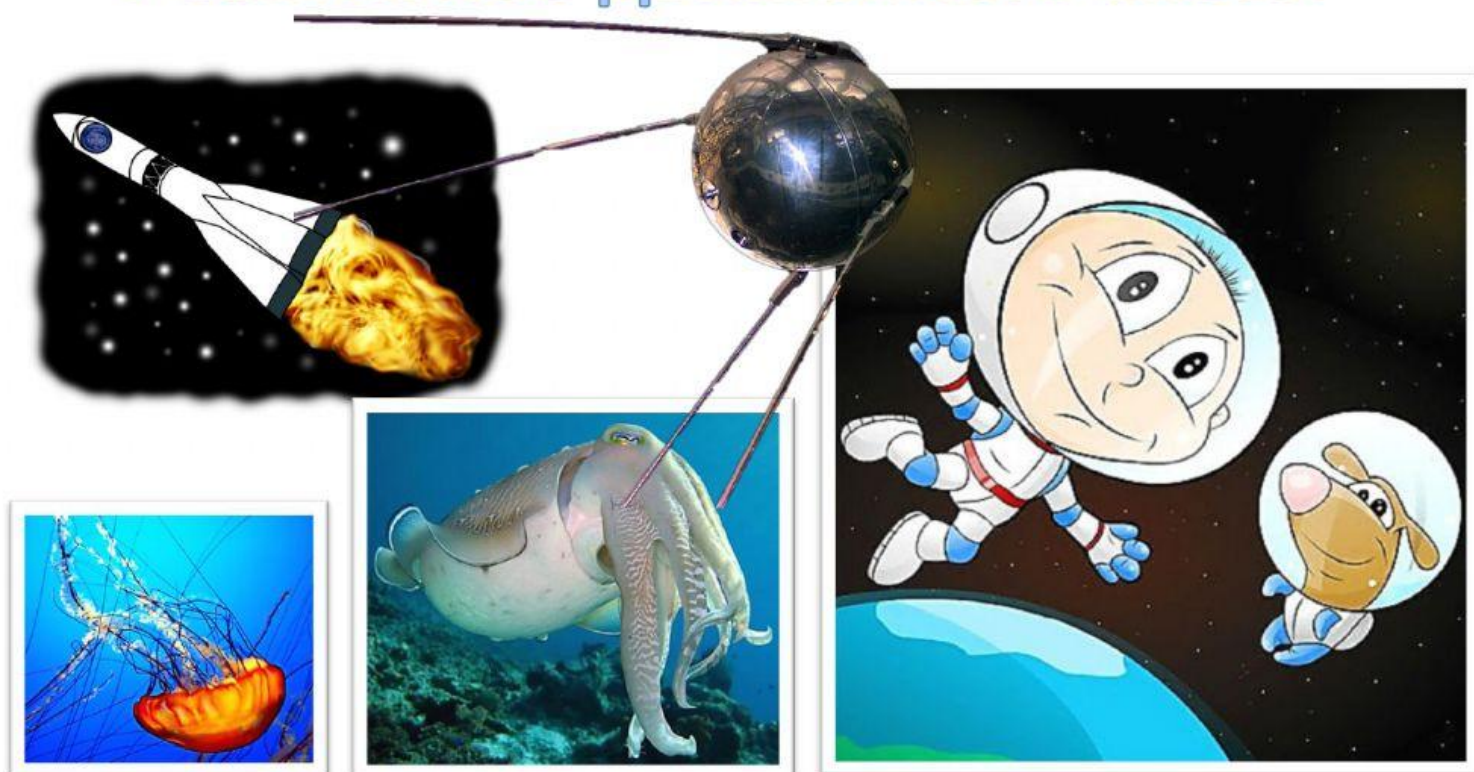


Искусственные спутники Земли.

Реактивное движение. Ракеты



ФИ

9



$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Сегодня мы:

1. Узнаем, что такое искусственный спутник;
2. Узнаем, что необходимо сделать, чтобы тело стало искусственным спутником;
3. Познакомимся с понятием «реактивное движение»
4. Узнаем, кто был основоположником ракетостроения.

1. Повторим материал предыдущего урока



2. Посмотрите видеоматериал об искусственных спутниках



3. Используя видео материалы и материалы учебника запишите...

Первая космическая скорость - это	
$v_1 = \sqrt{gR_3}$	где g — где R_3 —
$v_1 =$	км/с

4. Используя видео материалы и материалы учебника ответьте на вопросы

1. Почему спутники, обращаясь вокруг Земли под действием силы тяжести, не падают на Землю?
2. Можно ли считать обращения спутника вокруг Земли свободным падением?
3. Как движется спутник, обладающий первой космической скоростью; скоростью, большей, чем первая космическая?

4. Когда и где был запущен первый спутник Земли?

5. Какие условия нужно выполнить, чтобы запустить искусственный спутник Земли?

Для спутников, вращающихся вокруг других небесных тел справедлива формула

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

► G — гравитационная постоянная

► M — масса планеты

► R — радиус планеты

А что будет, если тело обладает скоростью, много большей, чем первая космическая скорость?

Вторая космическая скорость

$$v_{II} = \sqrt{2gR_3}$$

$$v_{II} = \sqrt{2 \cdot 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 6.4 \cdot 10^6} \approx 11.2 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Тело преодолевает притяжение к Земле и уходит в космическое пространство, становясь спутником Солнца

Третья космическая скорость

$$16.6 \frac{\text{км}}{\text{с}} < v_{III} < 72.8 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

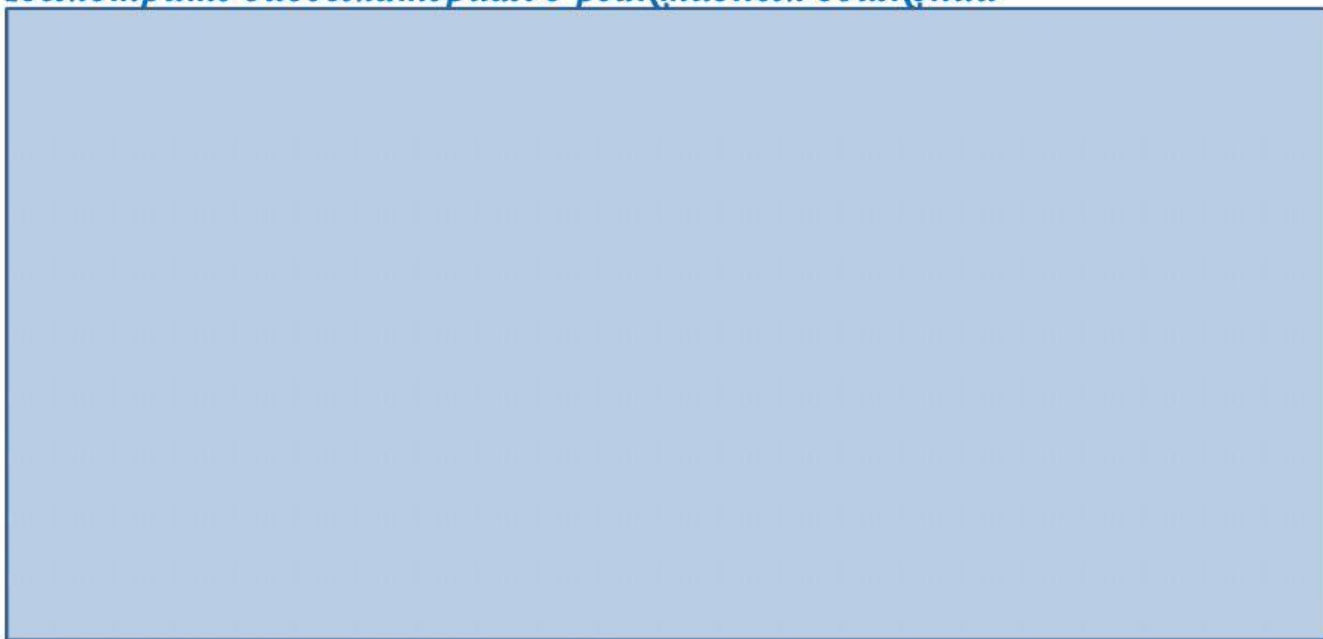
Тело, преодолевает притяжение Солнца и в результате уходит за пределы Солнечной системы в межзвёздное пространство

Четвёртая космическая скорость

$$v_{IV} \approx 550 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

Минимально необходимая скорость тела, позволяющая преодолеть притяжение галактики Млечный Путь

5. Посмотрите видеоматериал о реактивном движении



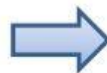
6. Используя видеоматериалы, запишите...

Реактивное
движение - это

--

Связь импульса с реактивным движением:

$$m_T \vec{v}_T = m_G \vec{v}_G$$

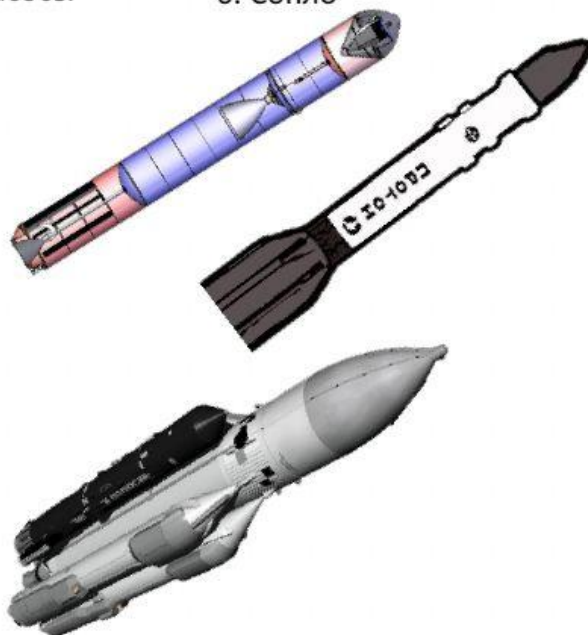
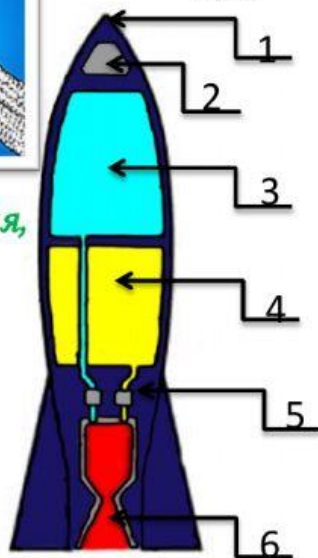


$$\vec{v}_T = \frac{m_G}{m_T} \vec{v}_G$$

Чем больше скорость газов тем больше скорость тела

Устройство ракеты:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Головная часть | 2. Приборный отсек |
| 3. Бак с топливом | 4. Окислитель |
| 5. Насосы | 6. Сопло |



7. Запишите фамилию, имя, отчество ученого...



Российский и советский учёный-самоучка и изобретатель, школьный учитель. Основоположник теоретической космонавтики.

8. Закрепим материал:

1. Выберите формулу, которая связывает первую космическую скорость спутника, летающего на небольшой высоте и ускорение свободного падения на поверхности Земли.

☐ $\sqrt{\frac{R}{g}}$

☐ $\sqrt{g(R+h)}$

☐ $\sqrt{gR}$

☐ $\sqrt{\frac{g}{R}}$

2. Спутник вращается по круговой околоземной орбите, при этом высотой спутника над поверхностью Земли можно пренебречь. Как изменится первая космическая скорость спутника, если его массу увеличить в 3 раза?

☐	Не изменится	☐	Увеличится в $\sqrt{3}$ раза
☐	Увеличится в 3 раза	☐	Уменьшится в 3 раза

3. Как изменится первая космическая скорость спутника, если он удалится от поверхности планеты на высоту, равную 3 радиусам планеты?

☐ Уменьшится в 4 раза

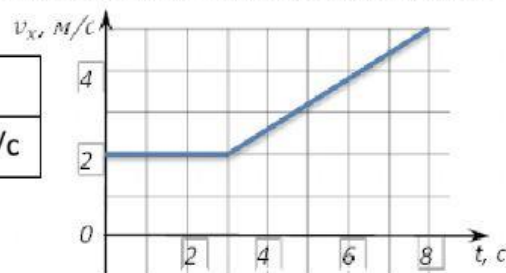
☐ Увеличится в 4 раза

☐ Увеличится в 2 раза

☐ Уменьшится в 2 раза

4. Тело массой 2 кг движется вдоль оси ОХ. На графике показана зависимость проекции скорости этого тела на ось Х от времени. На сколько увеличился за первые 8 секунд движения тела модуль его импульса.

☐	Увеличится на 4 (кг·м)/с	☐	Не изменится
☐	Увеличится на 6 (кг·м)/с	☐	Увеличится на 10 (кг·м)/с



5. Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы за 3 секунды импульс тела изменился на 6 (кг·м)/с. Каков модуль силы?

Н

2 Н

3 Н

9 Н

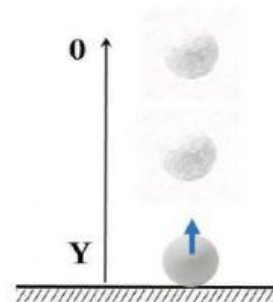
6. Мяч массой m брошен вертикально вверх с начальной скоростью $\vec{v}$ чему равно изменение импульса мяча за время от начало движения до возвращения в исходную точку, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

$-m \cdot \vec{v}$

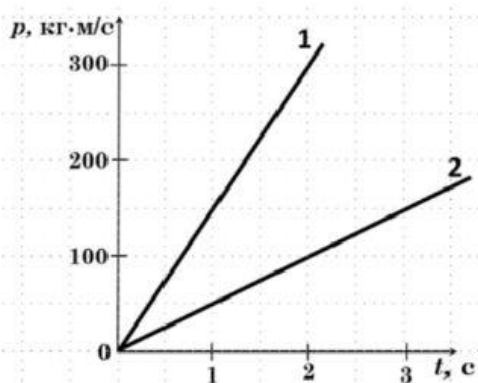
$-2m \cdot \vec{v}$

0

$m \cdot \vec{v}$



7. По графиком зависимости импульса времени движения двух тел определите:



• Изменение импульсов тел от 1с до 2с:

$$\Delta p_1 = \text{[]} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} ;$$

$$\Delta p_2 = \text{[]} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} .$$

• Импульс силы от 1с до 2с движения:

$$(F \cdot \Delta t)_1 = \text{[]} \text{ Н} \cdot \text{с};$$

$$(F \cdot \Delta t)_2 = \text{[]} \text{ Н} \cdot \text{с}.$$

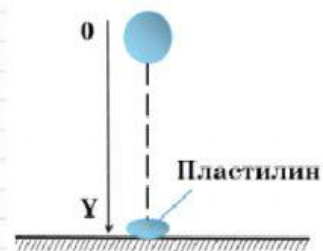
8. Шарик из пластилина массой 50 г, падая с некоторой высоты, в момент падения имел скорость четыре м/с. Ударившись об опору, шарик остановился. Каково изменение проекции импульса шарика на вертикальную ось ОУ в процессе удара?

1. Импульс шарика:

• до удара $p_1 = m \cdot v_1 = \boxed{} \text{ кг} \cdot \boxed{} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$

• после удара $p_2 = m \cdot v_2 = \boxed{}, \text{ т.к. } v_2 = \boxed{}.$

2. Изменение импульса: $\Delta p = p_2 - p_1 = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$



9. По условию задачи 8 вычислите изменение проекции импульса шара, если пластилиновый шар заменить шариком для настольного тенниса. Считайте удар абсолютно упругим (это означает, что после отскока шар будет иметь ту же скорость, что и в момент падения).

• $p_1 = m \cdot v_1 = \boxed{} \text{ кг} \cdot \boxed{} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$

• $p_2 = m \cdot v_2 = \boxed{} \text{ кг} \cdot \boxed{} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$

• $\Delta p = p_2 - p_1 = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} - \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} = \boxed{} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$

