**Тема: Реактивное движение. Ракеты**

**Цели урока**:

- обобщить ранее изученные знания о законе сохранения импульса;

- дать понятие реактивного движения, сформировать представление о движении ракет и их запуске;

- познакомить с особенностями и характеристиками реактивного движения, с историей развития реактивного движения.

**Задачи урока**:

*Образовательные:*

- ввести понятие реактивного движения;

- распространить применение закона сохранения импульса на реактивное движение;

- способствовать развитию навыков учащихся в самостоятельном приобретении информации, в умении выделять главную мысль.

*Воспитательные*:

- способствовать развитию интеллектуальных способностей учащихся;

- активизировать деятельность учащихся на уроке.

- развивать познавательные интересы и творческие способности;

- способствовать расширению кругозора

 - воспитание патриотизма, гордости за успехи наших соотечественников

**Оборудование**: компьютер, проектор, карточки-задания, приборы для демонстрации опытов (тележка ,шарик, сенгерово колесо).

Презентация «Реактивное движение».

**План урока**.

1. Организационный момент.
2. Проверка ранее изученного.
3. Применение изученного ранее материала в практической деятельности человека.
4. Обобщение рассмотренного материала на уроке .
5. Домашнее задание. Подведение итогов урока, рефлексия

**Ход занятия**

1. **Организационный момент**

Здравствуйте ребята. Я рада Вас всех видеть. Посмотрите на вашего

одноклассника стоящего справа от вас, а теперь слева. Подарите друг другу улыбку и пожелайте успешной работы на нашем уроке.

Сегодняшний урок я хотела начать словами К.Э. Циолковского «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет всё околоземное пространство».

 **2.Проверка ранее изученного**.

1. **Качественный вопрос**

- Вы переправляетесь в лодке полной мячей на противоположный берег озера и утеряли весла? Как добраться до берега? (Бросать мячи в противоположную сторону)

- Какой из законов позволяет ответить на этот вопрос? (По закону сохранения импульса)

1. **Укажи верные утверждения.**

Вариант 1

1. Ворона массой 500г, сидящая на заборе на высоте 2,5м, обладает импульсом равным 1,25кг·м/с.

2. Закон сохранения импульса имеет всегда векторную форму.

3. Замкнутой системой взаимодействующих тел является система, в которой не учитываются внешние взаимодействия.

4. В формулу для определения импульса входят скорость движения и масса тела.

5. В некоторых книгах вместо термина «импульс» используют термин «количество движения»

Вариант 2

1. Закон сохранения импульса справедлив в любой системе.

2. Импульс тела векторная величина, направленная в сторону направления скорости движения тела.

3. Единицей измерения импульса тел является единица кг·м/с

4. Парашютист, движущийся равномерно вниз имеет импульс равный нулю.

5. Если суммарный импульс системы тел до взаимодействия равен нулю, то после взаимодействия он увечится на 1кг·м/с.

Самопроверка по критериям.

1. **Применение изученного ранее материала в практической деятельности человека.**

Сегодня нам предстоит вспомнить вид движения, в основе которого лежит закон сохранения импульса. Как вы думаете, о каком движении пойдет сегодня речь? **Реактивное движение.**

**Тема урока «Реактивное движение. Ракеты»**

Мы разделимся на группы по 4 человека. На столах имеются таблички с названием: 1, 2 «Экспериментаторы»; 3 «Биофизики»; 4 «Конструкторы»; 5. «Теоретики»; 6 «Историки». У каждой группы свое компентентностно-ориентированное задание, которое вы должны выполнить за 10 минут используя учебную литературу.

**Задание 1. Группа *«Экспериментаторы».***

1. Что произойдет, если надутый воздушный шарик выпустить из рук?
2. Из каких тел состоит данная система? (Из двух тел – шарика и воздуха в нем.)
3. Что можно сказать о направлении движения шара и воздуха выходящего из шара?
4. Придумайте способ движения шара по прямой линии двумя способами. В первом случае у вас имеется: нитки, прищепка, скотч, воздушный шарик. Во втором случае: тележка легкоподвижная, воздушный шарик, скотч.
5. Чему равен импульс системы, когда отверстие шарика было завязано? (Т.к. шарик с находящимся внутри него воздухом покоится, то импульс системы равен нулю.)
6. Чему равен суммарный импульс системы при открытом отверстии? (По закону сохранения импульса суммарный импульс системы должен остаться таким же, каким был до начала истечения воздуха, т.е. равным нулю.)
7. Движение, которое вы наблюдали можно назвать реактивным?
8. Что такое реактивное движение?

Вставьте пропущенные слова

**Вывод:** что импульс шарика изменился, импульс воздуха изменился, а суммарный импульс системы остался равным нулю, и это означает, что векторы импульсов шарика и воздуха направлены в противоположные стороны, т.е. шарик начинает двигаться в сторону противоположную воздушной струе.

Запишите закон сохранения импульса для рассмотренной системы

закон сохранения импульса в векторной и скалярной форме:

*0 = mвvв+ mш vш(векторная форма);*

*0 = mв vв- mш vш(скалярная форма),*

*vш = mв vв/тш,*

*где mв, mш – масса вытекаемого воздуха и резиновой оболочки шарика соответственно;*

*vв, vш – скорость воздуха и шарика соответственно.*

**Задание 2. Группа *«Экспериментаторы2».***

1. При каком условии изменяется скорость движения тела? (Только при действии на него другого тела)

2. Продемонстрируйте опыт с тележкой: встаньте на легкоподвижную тележку и спрыгните с неё.

3. Из каких тел состоит данная система?

4. Что можно сказать о направлении движения тележки?

 Объясните такое движение с учётом закона сохранения импульса.

Вывод: согласно действующему в природе закону сохранения импульса суммарный импульс системы, состоящей из двух тел – ученика и тележки, - должен остаться таким же, как был до начала взаимодействия, т.е. равным нулю. Поэтому тележка начинает двигаться в противоположную сторону с такой скоростью, что её импульс равен по модулю импульсу ученика. Таким образом, пришла в движение потому, что от неё что-то отделилось (ученик).

5. Продемонстрируйте опыт с сегнерово колесо.

6. Наливая воду как можно полнее можно наблюдать такую картину: из трубочек

начинает вытекать вода, отклоняя трубочку в сторону, противоположную движению струи жидкости.

Вывод: убеждаемся, что реактивное действие оказывает не только струя газа,

 но и струя жидкости.

7. Движение, которое вы наблюдали можно назвать реактивным?

8. Что такое реактивное движение?

**Задание 3. Группа *«Биофизики»***

1. Пользуясь учебником привести примеры реактивного движения.
2. Почему огурец назвали «бешенный»?
3. За счет чего происходит движение каракатиц и осьминогов?
4. Объяснить механизм движения кальмара.
5. Что общего между движением кальмара и катера с водометным двигателем?

**Задание 4. Группа *«Конструкторы».***

1. Что такое ракета?
2. Устройство ракеты.
3. Какая часть ракеты увеличивает ее скорость?
4. Какое топливо используют в ракетах?
5. Какую роль играют ступени ракеты?

**Задание 5. Группа *«Теоретики».***

1. Запишите формулу закона сохранения импульса для упругого удара, если первое тело ракета, а второе тело газ.
2. Чему равен суммарный импульс ракеты и газа до старта, если ракета покоилась?
3. Чему равен суммарный импульс ракеты и газа после старта?
4. Записать закон сохранения импульса с учетом п.2 и п.3.
5. Чему равна скорость ракеты?
6. От чего зависит скорость ракеты?
7. Во сколько раз масса газа должна быть больше массы ракеты?
8. Что означает знак «-» в формуле скорости ракеты?

**Задание 6. Группа *«Историки»***

1. В Древнем Китае была изобретена ракета? О каких ракетах идет речь?
2. Талантливый изобретатель описал “предварительную конструкцию ракетного самолета и подготовил рукопись “Проекта воздухоплавательного прибора”. Как его звали?
3. Кто предложил проект космического корабля с реактивным двигателем в 1893 г.?
4. Кто из американских ученых с 1907 г. работал в области ракетостроения и межпланетных полетов?
5. С 1912 г. активно занимался проблемами космических полетов крупный французский ученый и авиаконструктор. Он ввел в употребление термин астронавтика. Назовите его имя.
6. Русский ученый, изобретатель, открыл принцип реактивного движения, основоположник космонавтики. Кто это?
7. Кто является основоположником практической космонавтики?
8. Когда был запущен первый ИСЗ?
9. Первый полет человека в космос. Когда и кто?
10. Первый полет на Луну. Назовите имена астронавтов. Укажите страну и год.
11. Реактивное движение и спорт.

**И так, как каждый из вас имеет право на образование, то можете поступить в**

1. МГТУ им. Баумана,
2. Московский авиационный институт (государственный технический университет),
3. Московский физико-технический институт (государственный университет) МФТИ,
4. МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского

и мы будем гордиться вашими именами.

**Физическая пауза**

Учитель: Прежде чем приступить к обобщению изученного материала проведем физическую паузу.

Представим, что мы с вами пассажиры автобуса…..

- автобус резко трогается с места- ученики должны наклониться назад

- автобус тормозит - ученики отклоняются вперед

- автобус поворачивает направо - учащиеся наклоняются влево

- автобус поворачивает налево - учащиеся наклоняются вправо

Учитель: Какое явление вы изображали?

Ученики: Инерция – явление сохранения скорости тела, когда на это тело не действуют внешние силы.

**4. Обобщение рассмотренного материала на уроке**

**Учитель:**Давайте теперь еще раз вернемся к цели нашего урока и выясним, достигли мы ее или нет.

**Ученики:**Выяснили понятие реактивного движения, сформировали представление о движении ракет и их запуске;

познакомились с особенностями и характеристиками реактивного движения, с историей развития реактивного движения.

**Учитель:**Справились ли мы с поставленной целью?

Решение задач.

1. Какую скорость относительно ракетницы приобретает ракета массой 600 г, если газы массой 15 г. вылетают из неё со скоростью 800 м/с.
2. Искусственный спутник движется вокруг Земли по круговой орбите. Как направлен импульс спутника?

Наше будущее в ваших руках. Я, уверена, что среди вас сидят новые Циолковские, Королевы, Гагарины – люди которые своим трудом, любовью к Родине и подвигом создали нам все условия для развития вперед. Именно в ваших силах сделать так, чтобы наша жизнь не закончилась экологической катастрофой, а человечество в погоне за светом перешло на технически новый уровень развития.

А сейчас, ребята, давайте, выразим свои чувства от урока. Заполним мишень.

**5. Домашнее задание**

**П.23**

**Задание 1. Группа *«Экспериментаторы».***

1. Что произойдет, если надутый воздушный шарик выпустить из рук?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Из каких тел состоит данная система?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Что можно сказать о направлении движения шара и воздуха выходящего из шара?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Придумайте способ движения шара по прямой линии двумя способами. В первом случае у вас имеется: нитки, прищепка, скотч, воздушный шарик. Во втором случае: тележка легкоподвижная, воздушный шарик, скотч.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Чему равен импульс системы, когда отверстие шарика было завязано?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Чему равен суммарный импульс системы при открытом отверстии?
2. Движение, которое вы наблюдали можно назвать реактивным?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Что такое реактивное движение?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вставьте пропущенные слова

**Вывод:** что импульс шарика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, импульс воздуха изменился, а суммарный импульс системы остался равным \_\_\_\_\_\_\_\_\_, и это означает, что векторы импульсов шарика и воздуха направлены в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ стороны, т.е. шарик начинает двигаться в сторону противоположную воздушной струе.

Запишите закон сохранения импульса для рассмотренной системы

**Задание 2. Группа *«Экспериментаторы2».***

1. При каком условии изменяется скорость движения тела?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Продемонстрируйте опыт с тележкой: встаньте на легкоподвижную тележку и спрыгните с неё.

3. Из каких тел состоит данная система?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Что можно сказать о направлении движения тележки?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Объясните такое движение с учётом закона сохранения импульса.

Вывод: согласно действующему в природе закону \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ суммарный импульс системы, состоящей из двух тел – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, - должен остаться таким же, как был до начала взаимодействия, т.е. равным \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Поэтому тележка начинает двигаться в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_сторону с такой скоростью, что её импульс равен по модулю импульсу ученика. Таким образом, пришла в движение потому, что от неё что-то \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ученик).

5. Продемонстрируйте опыт с сегнерово колесо.

6. Наливая воду как можно полнее можно наблюдать такую картину: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вывод: убеждаемся, что реактивное действие оказывает не только струя газа,

 но и струя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

7. Движение, которое вы наблюдали можно назвать реактивным?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 3. Группа *«Биофизики»***

1. Пользуясь учебником привести примеры реактивного движения.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Почему огурец назвали «бешенный»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. За счет чего происходит движение каракатиц и осьминогов?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Объяснить механизм движения кальмара.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Что общего между движением кальмара и катера с водометным двигателем?

**Живые ракеты.**

В природе можно часто встретить реактивное движение, например:

каракатицы, осьминоги при движении в воде также используют реактивный принцип перемещения. Набирая воду в себя, они, выталкивая её, приобретают скорость, направленную в сторону, противоположную направлению выброса воды.

Кальмар является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, вбирая в себя воду, а затем с огромной силой проталкивает её через особое отверстие- «воронку», и с большой скоростью ( около 70 км/ч) двигается толчками назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой, и он приобретает обтекаемую форму.

Созревшие плоды « бешенного» огурца при самом легком прикосновении отскакивают от плодоножки, из огурца с силой выбрасываются семена, сам огурец при этом отлетает в противоположном направлении. Образующиеся сизо-зелёные овальные плоды-коробочки покрыты мягкими шипами. Бешеный огурец используется как декоративное растение для изгороди, плоды используются в свежем и маринованном виде. Используется как лекарственное растение в гомеопатии.

В**одомётный движитель** (водомёт) ; судовой [двигатель](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/5135), у которого сила, движущая [судно](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/33667), создаётся выталкиваемой из него струёй [воды](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/264).

**Достоинства:**

1. На больших скоростях обеспечивает  максимальную скорость и экономию топлива.
2. Выбег судна при экстренном торможении наиболее короткий.
3. Судно может совершить разворот на месте
4. Возможность прохождения судна по мелководью.

**Недостатки**

1. Затруднительность подачи воды сквозь днище судна к насосу.
2. Необходимость перевозки воды в качестве рабочего тела и груза — одновременно.
3. Потери мощности из-за трения воды в трубопроводах.
4. Потери мощности из-за турбулентных завихрений потока воды в каналах водомёта.
5. Высока степень износа пары ротор-статор, т. к. эксплуатация производится на мелководье, ремонт более затратен по сравнению с обычным винтом.

**Живые ракеты.**

Реактивное движение, используемое ныне в самолетах, ракетах и космических снарядах, свойственно осьминогам, кальмарам, каракатицам, медузам – все они, без исключения, используют для плавания реакцию (отдачу) выбрасываемой струи воды.

Кальмар является самым крупным беспозвоночным обитателем океанских глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, вбирая в себя воду, а затем с огромной силой проталкивая ее через особое отверстие - "воронку", и с большой скоростью (около 70 км\час) двигается толчками назад. При этом все десять щупалец кальмара собираются в узел над головой и он приобретает обтекаемую форму.

Инженеры уже создали двигатель, подобный двигателю кальмара. Его называют водометом. В нем вода засасывается в камеру. А затем выбрасывается из нее через сопло; судно движется в сторону, противоположную направлению выброса струи. Вода засасывается при помощи обычного бензинового или дизельного двигателя.

Сальпа - морское животное с прозрачным телом, при движении принимает воду через переднее отверстие, причем вода попадает в широкую полость, внутри которой по диагонали натянуты жабры. Как только животное сделает большой глоток воды, отверстие закрывается. Тогда продольные и поперечные мускулы сальпы сокращаются, все тело сжимается и вода через заднее отверстие выталкивается наружу. Реакция вытекающей струи толкает сальпу вперед.

**Бешеный огурец**

Примеры реактивного движения можно обнаружить и в мире растений.
В южных странах ( и у нас на побережье Черного моря тоже) произрастает растение под названием "бешеный огурец". Стоит   только слегка прикоснуться к созревшему плоду, похожему на огурец, как он отскакивает от плодоножки, а через образовавшееся отверстие из плода фонтаном   со скоростью до 10 м/с вылетает   жидкость с семенами.

Сами огурцы при этом отлетают в противоположном направлении. Стреляет бешеный огурец (иначе его называют «дамский пистолет») более чем на 12 м.

**Задание 4. Группа *«Конструкторы».***

1. Что такое ракета?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Устройство ракеты.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какая часть ракеты увеличивает ее скорость?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какое топливо используют в ракетах?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Какую роль играют ступени ракеты?

**Задание 5. Группа *«Теоретики».***

1. Запишите формулу закона сохранения импульса для упругого удара, если первое тело ракета, а второе тело газ.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Чему равен суммарный импульс ракеты и газа до старта, если ракета покоилась?
2. Чему равен суммарный импульс ракеты и газа после старта?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Записать закон сохранения импульса с учетом п.2 и п.3.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Чему равна скорость ракеты?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. От чего зависит скорость ракеты?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Во сколько раз масса газа должна быть больше массы ракеты?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Что означает знак «-» в формуле скорости ракеты? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 6. Группа *«Историки»***

1. В Древнем Китае была изобретена ракета? О каких ракетах идет речь?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Талантливый изобретатель описал “предварительную конструкцию ракетного самолета и подготовил рукопись “Проекта воздухоплавательного прибора”. Как его звали?
2. Кто предложил проект космического корабля с реактивным двигателем в 1893 г.?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Кто из космонавтов поставил первый мировой рекорд по длительности пребывания в космосе?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. С 1912 г. активно занимался проблемами космических полетов крупный французский ученый и авиаконструктор. Он ввел в употребление термин астронавтика. Назовите его имя.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Русский ученый, изобретатель, открыл принцип реактивного движения, основоположник космонавтики. Кто это?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Кто является основоположником практической космонавтики?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Когда был запущен первый ИСЗ?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Первый полет человека в космос. Когда и кто?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Первый полет на Луну. Назовите имена астронавтов. Укажите страну и год.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_