

Реактивное движение



Автор: Касимова М.И.
Учитель физики ГБОУ ЦО №133
Невского района Санкт-Петербурга



Проверка знаний

1. Что такое импульс тела?
2. Куда направлен импульс тела?
3. Написать формулы
4. Показать в каких единицах в системе СИ измеряется импульс.

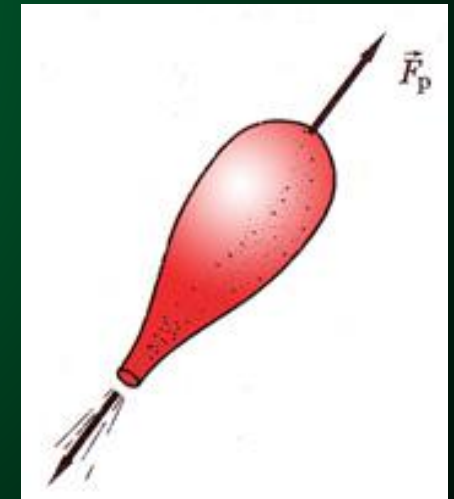
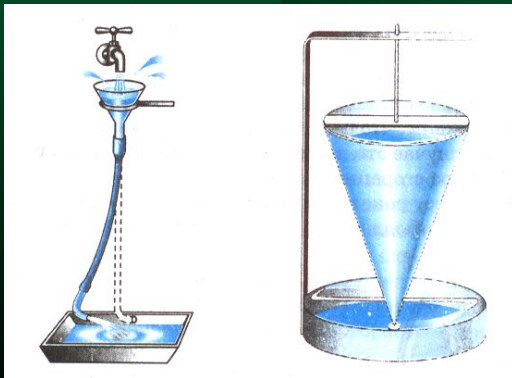


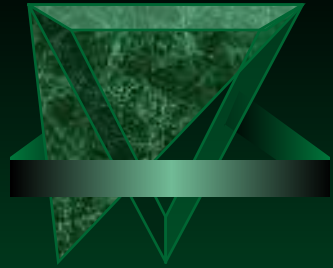
1. Дать определение замкнутой системе.
2. Сформулировать закон сохранения импульса.

Изучение новой темы «Реактивное движение»

Рассмотрим опыты, подтверждающие справедливость закона сохранения импульса.

- Движение воздушного шарика после развязывания веревки
- Вращение сегнерова колеса
- Опыт с воронкой





Реактивное движение

движение, которое
возникает как результат
отделения от тела какой-
либо части, в результате
чего тело приобретает
противоположно
направленный импульс.





Рассчитаем скорость ракеты

□ Импульс выброшенных газов $m_{\Gamma} v_{\Gamma}$

□ Импульс ракеты $m_p v_p$

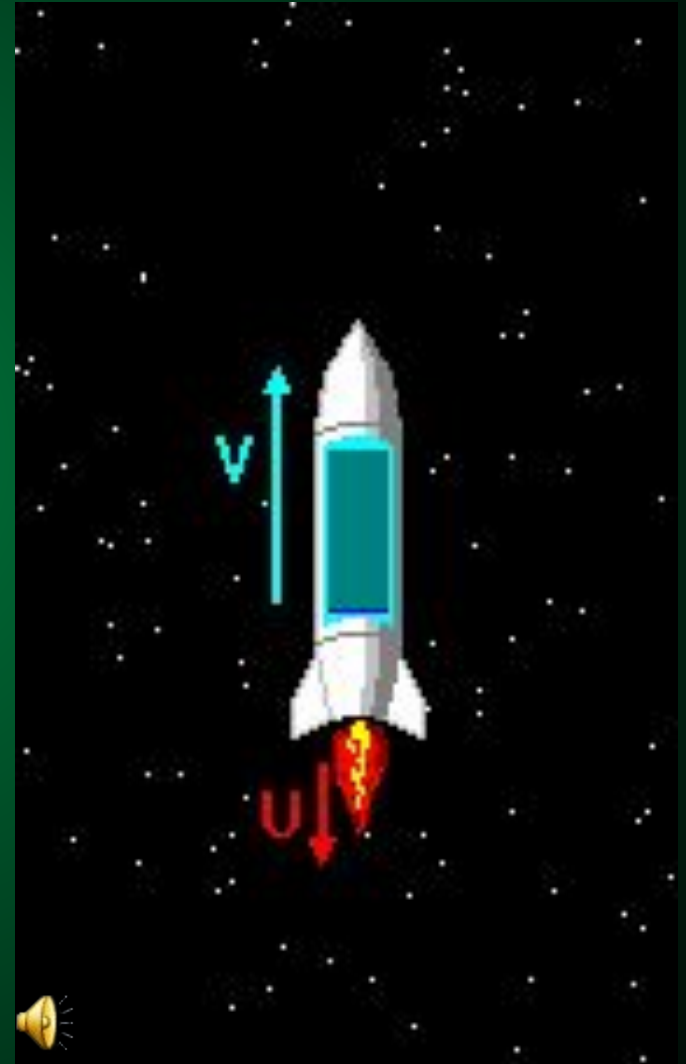
$$m_p v_p = m_{\Gamma} v_{\Gamma}$$

$$v_p = \frac{m_{\Gamma} v_{\Gamma}}{m_p}$$



Применение в авиации и КОСМОНАВТИКЕ

- Ракета-носитель – ракета предназначенная для вывода в космос искусственных спутников Земли, космических кораблей, автоматических межпланетных станций.

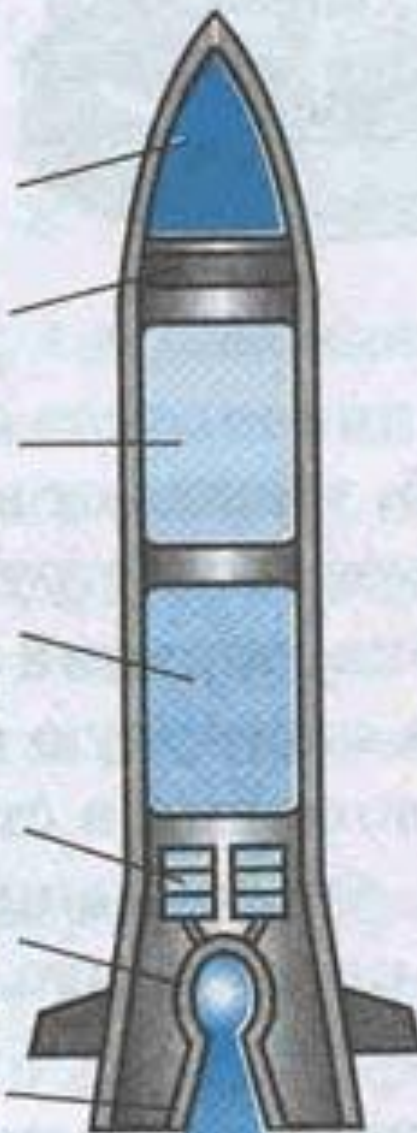


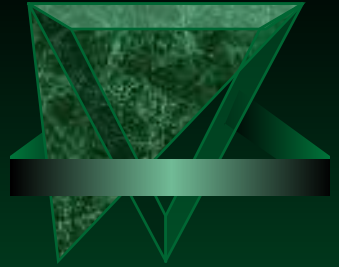


Устройство ракеты

В любой ракете всегда имеется: оболочка и топливо с окислителем. Основную массу ракеты составляет топливо с окислителем. Топливо и окислитель с помощью насосов подается в камеру сгорания. Топливо, сгорая, превращается в газ высокой температуры и высокого давления. Благодаря большой разности давления в камере сгорания и в космическом пространстве, газы с камеры сгорания мощной струей устремляются наружу через сопло.

Космический
корабль
Приборный
отсек
Бак с
окислителем
Бак
с горючим
Насосы
Камера
сгорания
Сопло





Принцип действия

Топливо и окислитель с помощью насосов подают в камеру сгорания. Топливо, сгорая, превращается в газ высокой температуры и высокого давления. Через сопло газы мощной струей устремляются наружу. Назначение сопла – повысить скорость струи.



С какой целью увеличивают скорость истечения газов?

По закону сохранения импульса суммарный импульс движущейся ракеты и выбрасываемых газов должен быть равен нулю. Значит импульс ракеты и импульс струи газов должны быть равны и противоположно направлены. **Чем больше скорость истечения газов, тем больше скорость ракеты.**



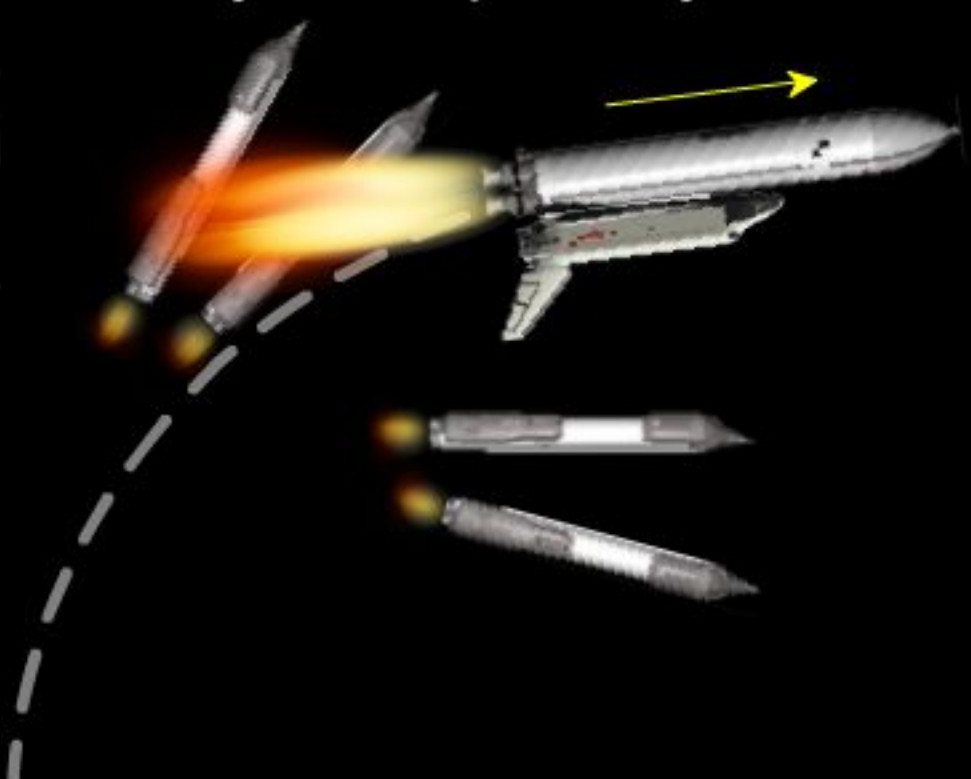
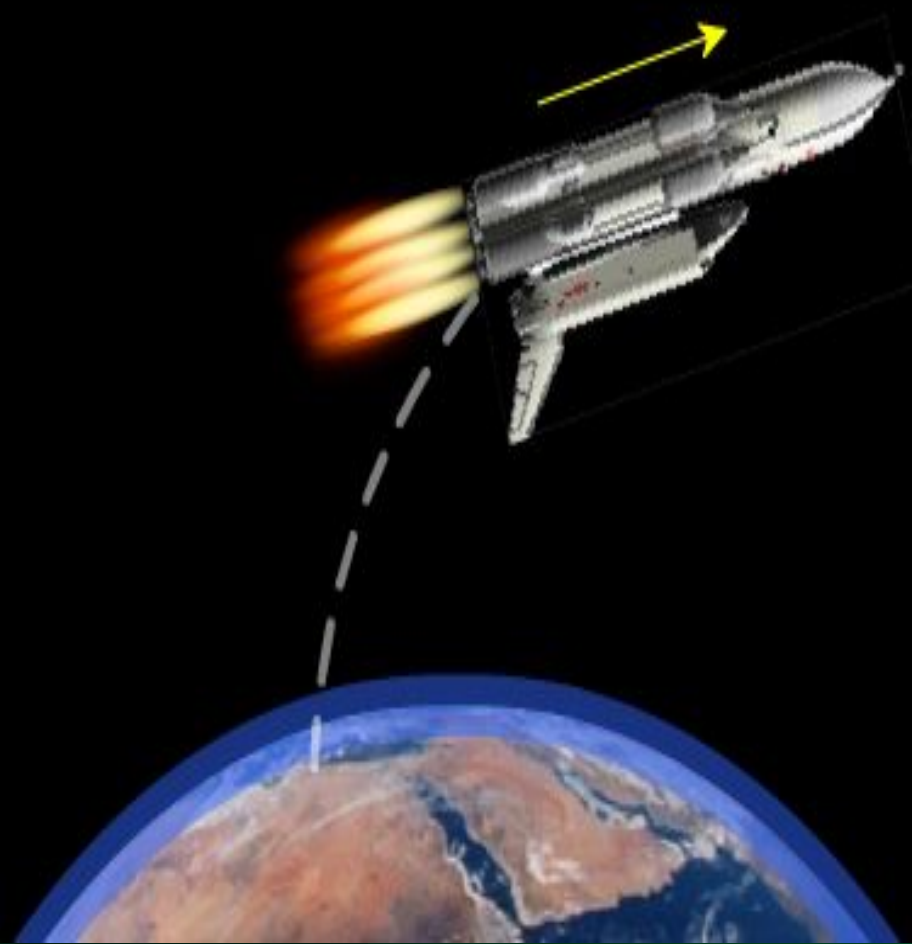
Многоступенчатые ракеты

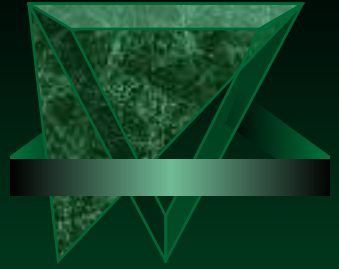
Развивают гораздо большие скорости за счет отбрасывания ступеней и предназначены для более дальних полетов, чем одноступенчатые.



Разгон на первой ступени

Отделение первой ступени,
запуск второй ступени





Константин Эдуардович Циолковский

Разработал теорию
движения ракет,
вывел формулу для
расчета их скорости,
первый предложил
использовать
многоступенчатые
ракеты

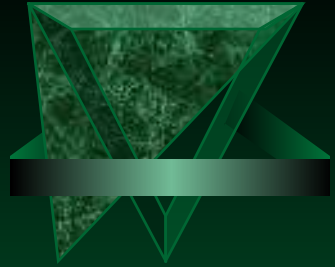




Сергей Павлович Королев



Спустя полвека
развил и реализовал
идеи Циолковского
создал космические
корабли. Юрий
Алексеевич Гагарин
был первым
космонавтом.

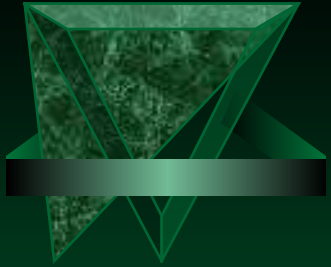


Юрий Алексеевич Гагарин



**Первый космонавт
в истории
человечества**

12 апреля 1961 года
совершил первый
пилотируемый
космический полет
на корабле «Восток»



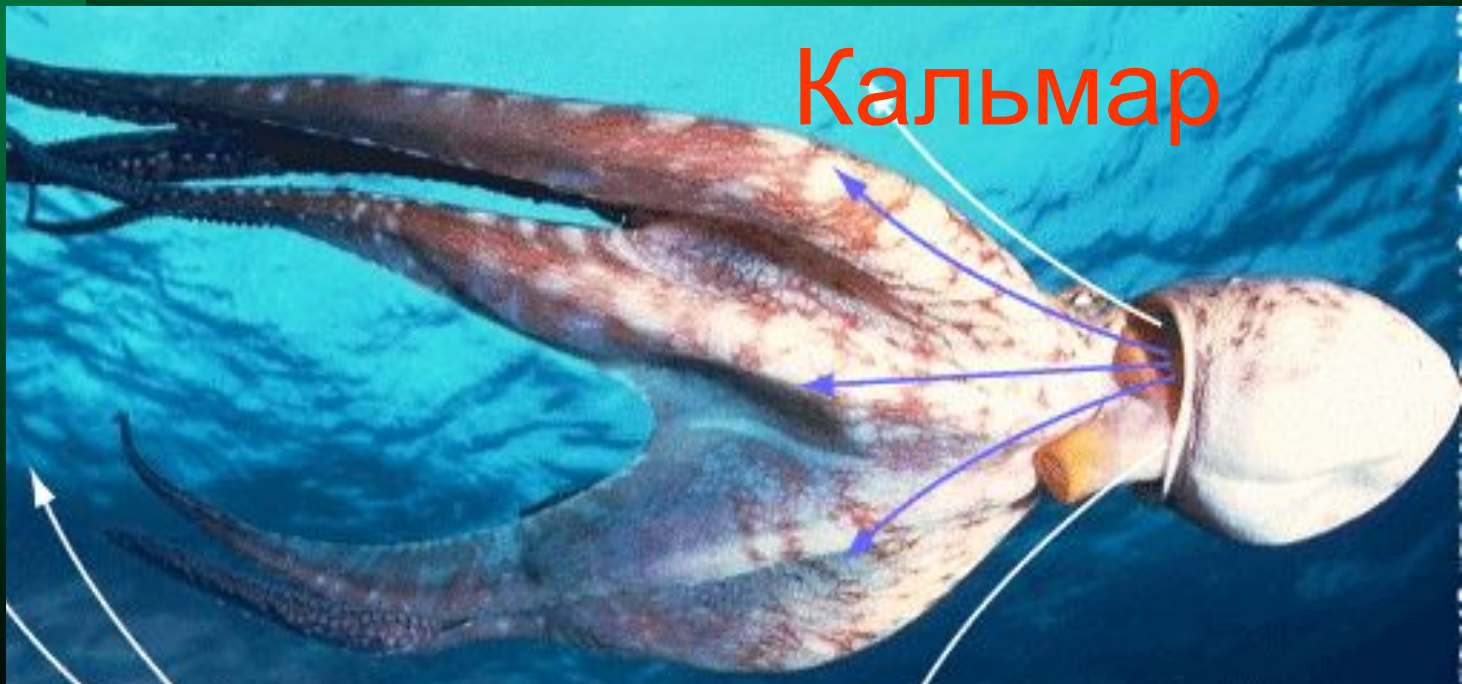
Реактивное движение в природе

- 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





(Кальмар является самым крупным беспозвоночным обитателем океанических глубин. Он передвигается по принципу реактивного движения, вбирая воду в себя. А затем с огромной силой проталкивая ее через особое отверстие – «воронку», и с большой скоростью (до 70 км/ч) двигается толчками назад.





Осьминог



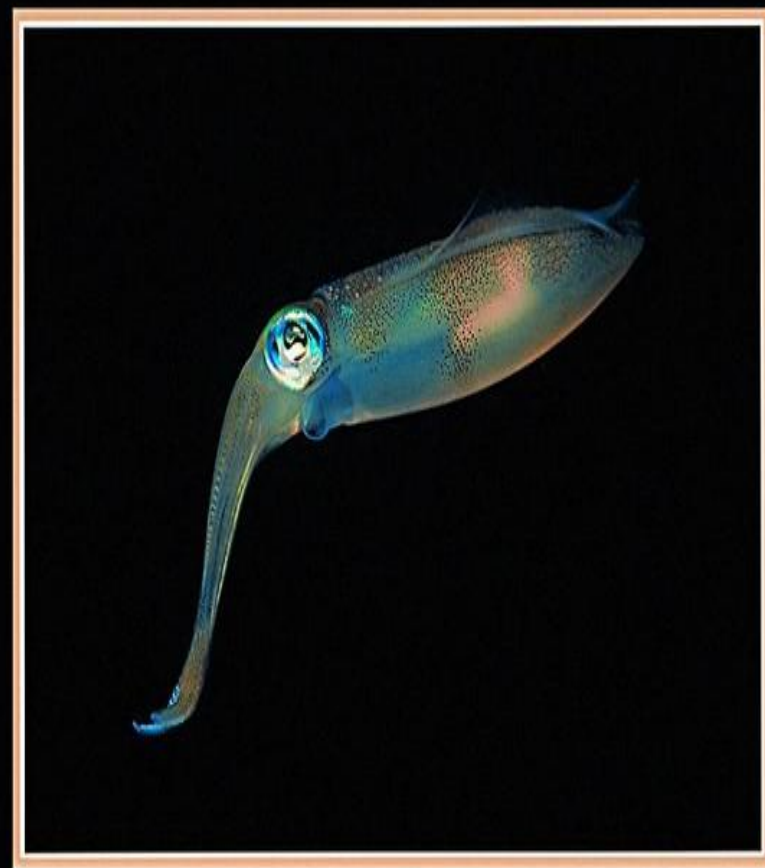
Каракатица





Живые ракеты

- **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 **водомером**. 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.

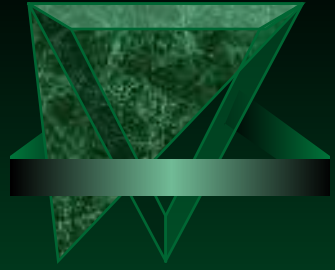




Реактивные
крылья

Flyboard – это еще один случай, когда не просто лучше, а обязательно хоть раз увидеть, это непросто описать словами, но я попробую))



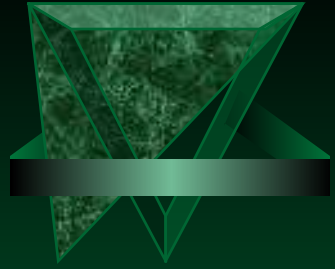


- Tect



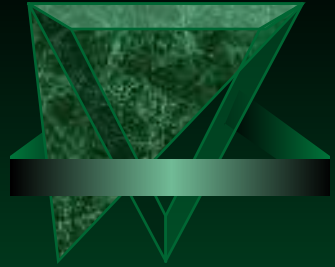
1. Под действием какой силы движется ракета

- А. силы тяготения
- Б. центростремительной
- В. реактивной



2. Что нужно сделать для увеличения скорости ракеты

- А. уменьшить скорость истечения газов
- Б. не изменять скорость истечения газов
- В. увеличить скорость истечения газов



3. Что нужно сделать для торможения ракеты

- А. развернуть ракету на 90 градусов
- Б. развернуть ракету на 180 градусов
- В. уменьшить скорость истечения газов



4. С какой целью используют многоступенчатые ракеты

- А. для развития больших скоростей
- Б. для дальних полетов
- В. для стабильного полета



5. Где наблюдается реактивное движение

- А. в воздухе
- Б. в воде
- В. в земле



ОТВЕТЫ

1.В

2.В

3.Б

4.а,б

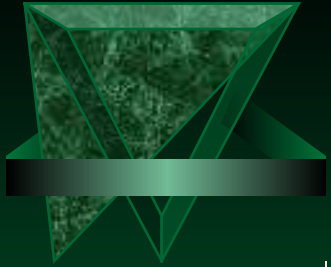
5.а,б



Задача на реактивное движение

Какую скорость относительно ракетницы

приобретает ракета масса 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с ?



Решение задачи

Дано:

$$m_p = 600 \text{ г}$$

$$V_{\Gamma} = 800 \text{ м/с}$$

$$m_{\Gamma} = 16 \text{ г}$$

$$V_p = ?$$

СИ:

$$0,6 \text{ кг}$$

$$0,016 \text{ кг}$$

Решение:

$$m_p V_p = m_{\Gamma} V_{\Gamma}$$

$$V_p = \frac{m_{\Gamma} V_{\Gamma}}{m_p}$$

$$V_p = \frac{0,016 \text{ кг} * 800 \text{ м/с}}{0,6 \text{ кг}} = 21,3 \text{ м/с}$$