

Автор:  
Студент 1 курса Некрасов Вадим»  
« Аграрный техникум» с. Шира  
Республика Хакасия.  
2014г.

A man in a dark shirt and pants is running on a wooden staircase that is integrated into a large, white gear. The gear is part of a complex mechanical system with several other gears of various sizes and colors (white, grey, blue) visible in the background. The scene is set against a dark, textured background.

# Явление трения

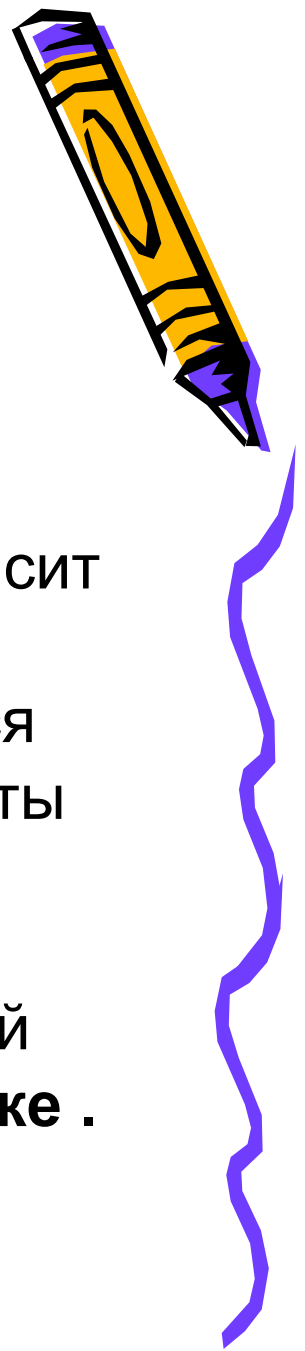


# Явление трения

Когда человеку кажется,  
что всё идёт наперекосяк,  
в его жизнь пытается  
войти нечто чудесное.



# Цели урока



- Ознакомить учащихся с явлением трения;
- Сформулировать понятие силы трения;
- Экспериментально установить, от чего зависит сила трения;
- Продолжить формирование умений пользоваться приборами, анализировать, сравнивать результаты опытов;
- Показать связь изучаемого материала с реальной жизнью на примерах **применения трения технике** .





Как вы считаете  
можно ли  
толкнуть массу в  
одну тонну,  
причем  
так, чтобы она  
плавню тронулась  
с  
места?



Плавно тронуться  
не так просто.  
Это объясняется  
тем, что  
автомобильные  
двигатели могут  
работать только в  
определенном  
диапазоне  
оборотов  
коленчатого вала.



**Коленчатый вал**

# Тахометр.

- Этот прибор показывает частоту вращения коленчатого вала двигателя.



Пока вы не нажимали педаль, двигатель работал на холостом ходу. Это соответствовало показанию тахометра: 9–10, то есть **900–1000** об/мин.

**Увеличение скорости автомобиля, возможно только ,начиная с 1000 об/мин.**



# Проблема

Как же автомобиль может плавно трогаться с места, когда начальная скорость его равна нулю, а обороты коленчатого вала около 1000 об./в мин ?

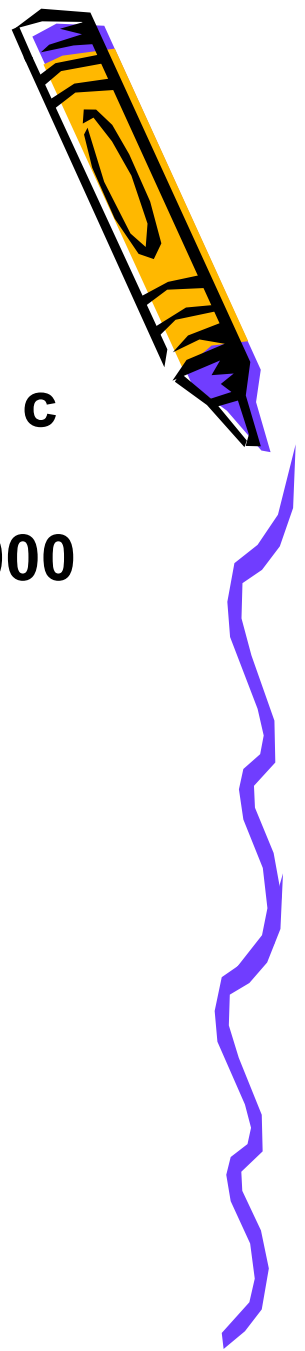
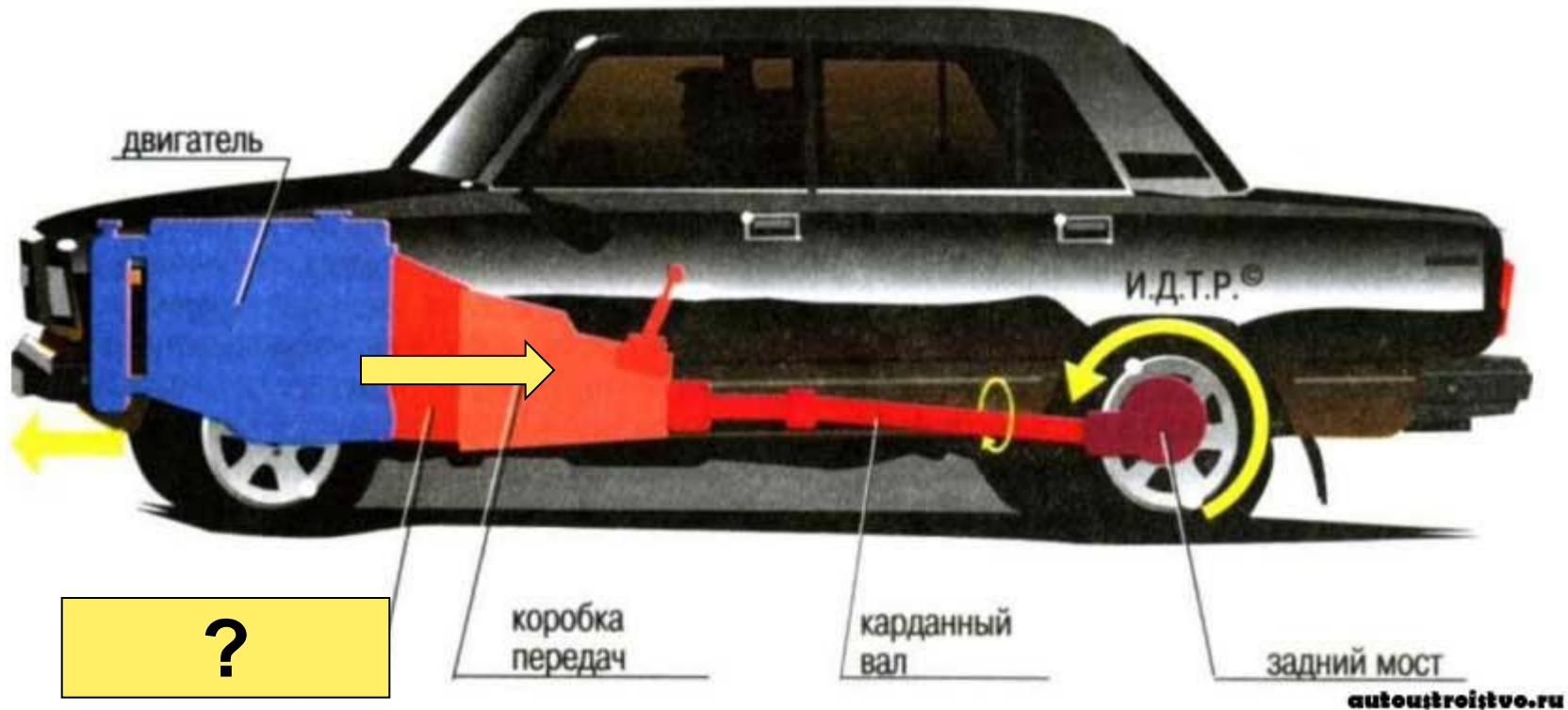




СХЕМА ТРАНСМИССИИ  
ЗАДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ

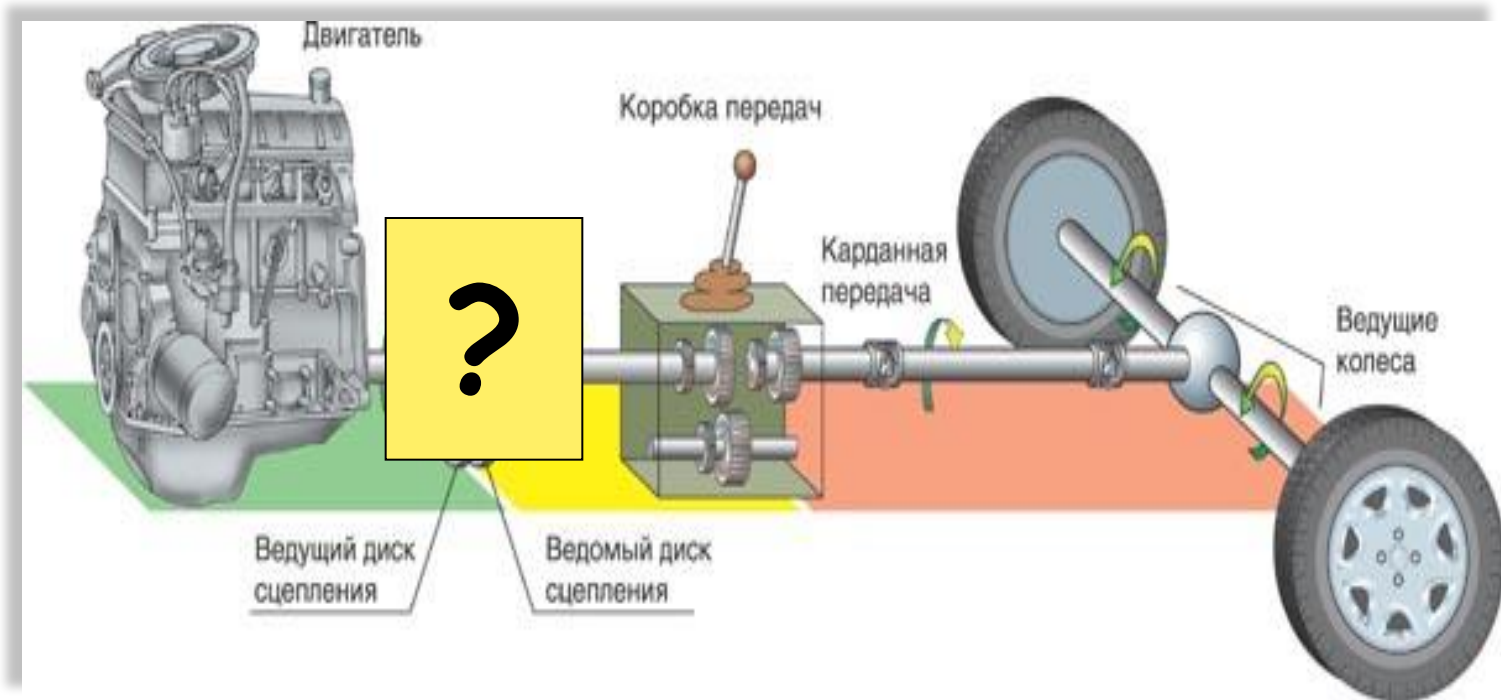


Когда автомобиль трогается с места,  
жесткое соединение коленчатого вала  
с колесами **не допустимо!**





# Сцепление



Чтобы автомобиль плавно тронулся с места, между маховиком и коробкой передач необходим специальный механизм-

## Сцепление



- Представьте автомобиль, в котором его просто не было бы. Вам удастся завести автомобиль, но двигаться равномерно и плавно вы не сможете, поскольку он будет прыгать как лошадь на ипподроме.



# Исследование

## Цель исследования

Физическая  
сущность  
принципа  
работы муфты  
сцепления  
в автомобиле.

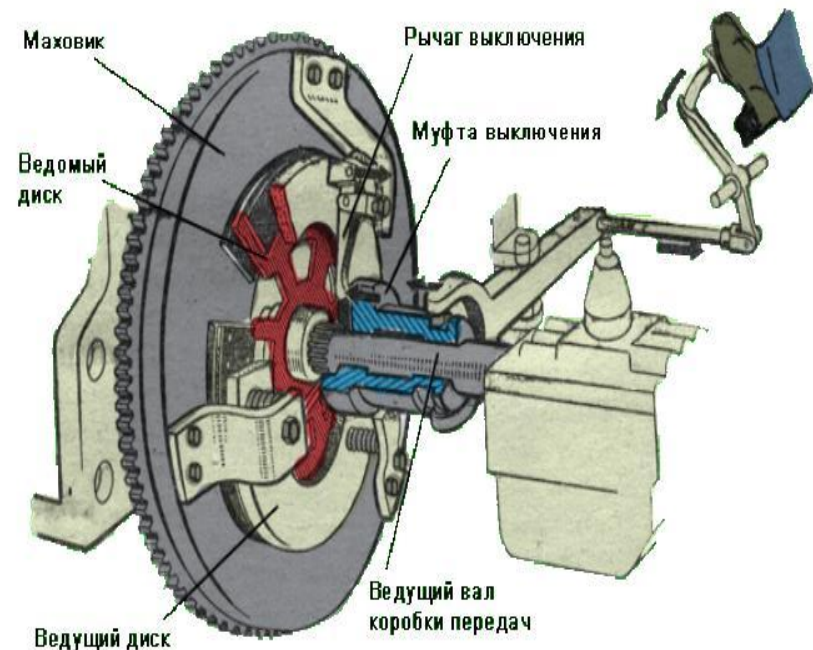




# Объект исследования

Сцепление служит для временного разобщения коленчатого вала Сцепление служит для временного разобщения коленчатого вала двигателя с силовой передачей автомобиля . Кроме того, сцепление даёт возможность плавно (без рывков) трогаться с места .

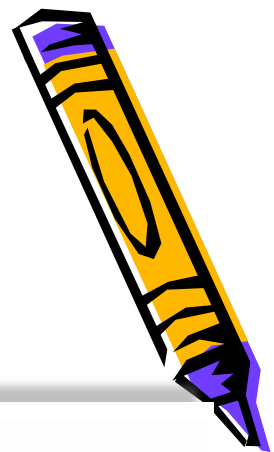
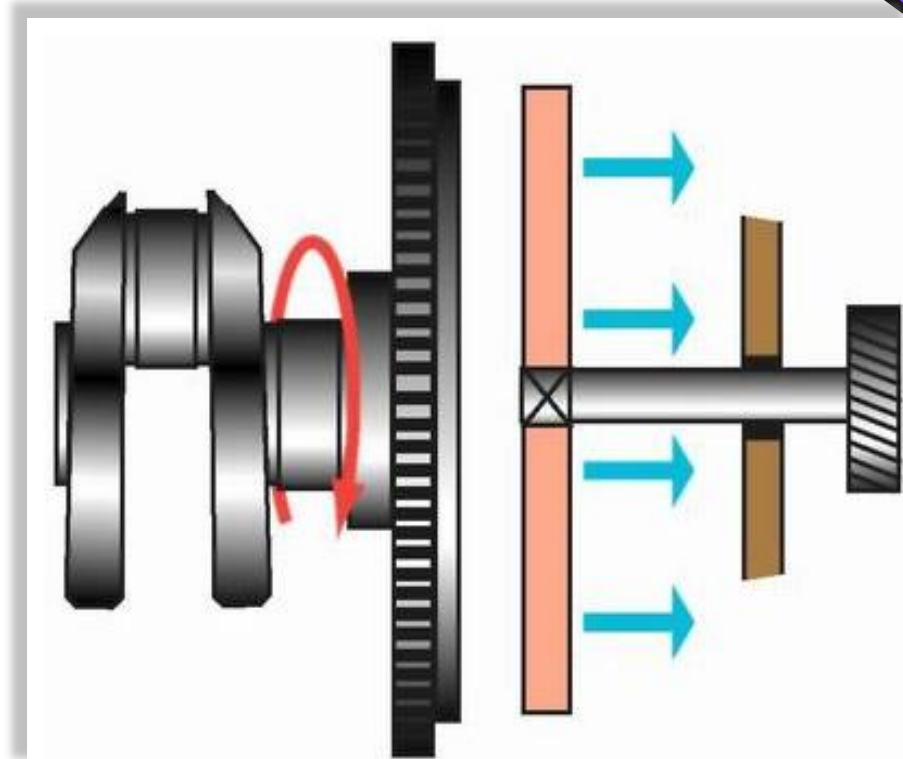
Действие узла в составе целой машины



# Предмет исследования

## Основа работы сцепления

Сцепление — механизм, работа которого основана на действии силы трения скольжения (фрикционная муфта)

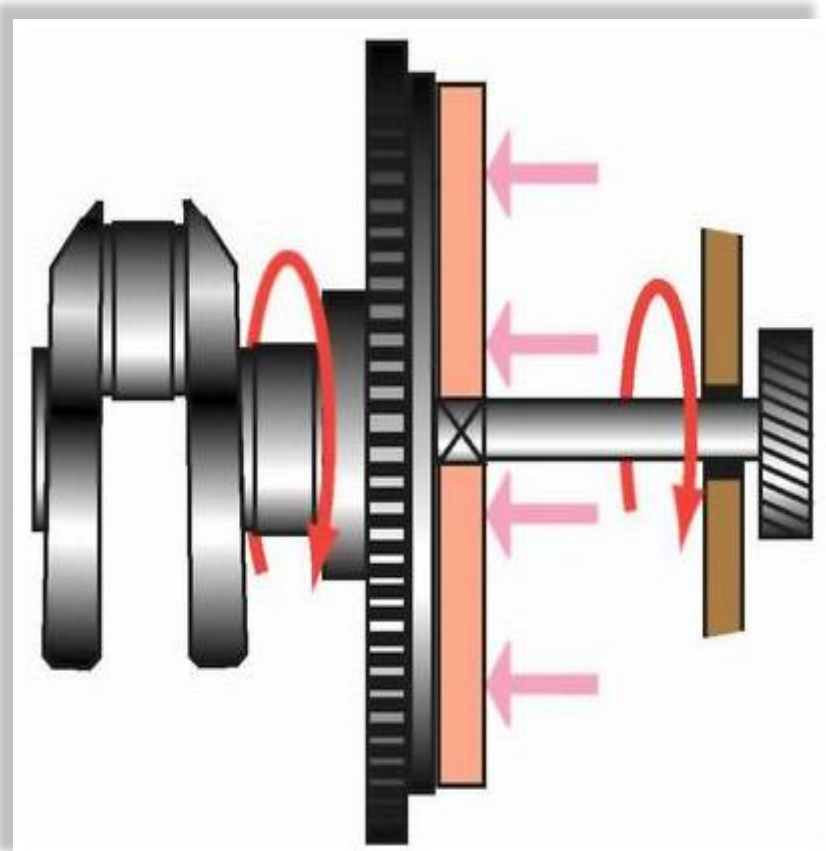


# Гипотеза



В этом механизме  
используется  
**явление трения.**

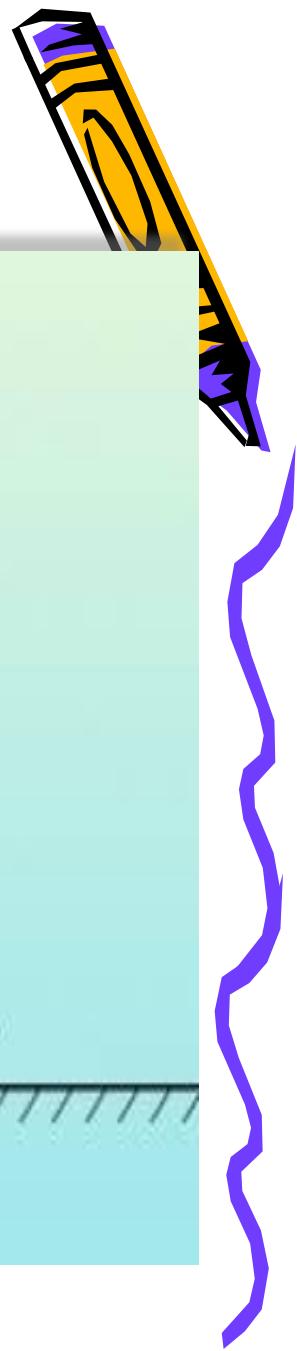
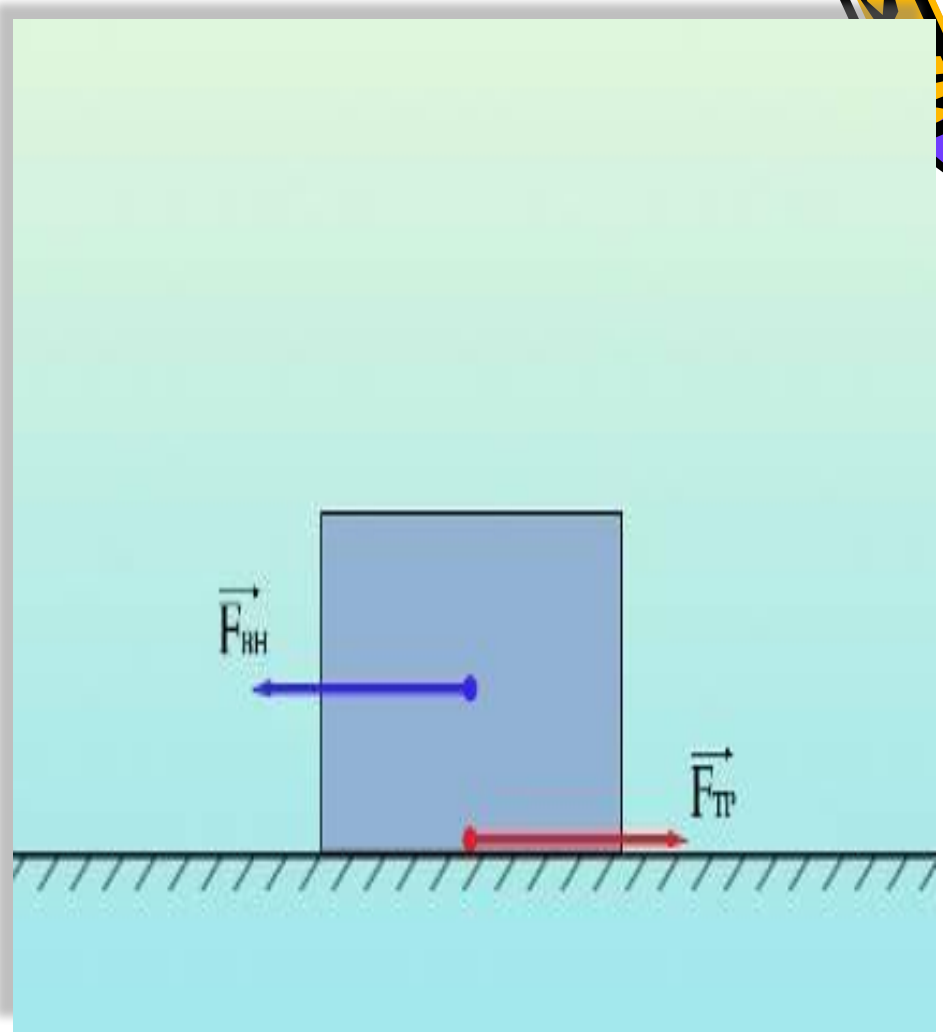
**Силы трения**  
передают крутящий  
момент двигателя  
на первичный вал  
коробки передач.



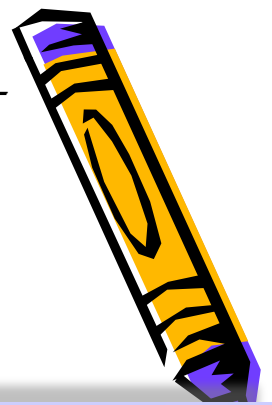


# Явление трения

Взаимодействие, возникающее в месте соприкосновения тел и препятствующее их относительному движению, называют **трением**, а характеризующую это взаимодействие силу – **силой трения**.



$$F_{тр.ск} = \mu N$$



$$\mu = \frac{F_{тр}}{N}$$

$$[\mu] = \frac{H}{H} = 1$$

$$F_{тр.к} = k * N / r,$$

где  $k$  – коэффициент трения качения;

$R$  – радиус колеса



## ВИДЫ СУХОГО ТРЕНИЯ

▶ Трение покоя



▶ Трение скольжения



▶ Трение качения



# Причины трения

1. Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.
2. Молекулярное притяжение, действующее в местах контакта трущихся тел.





# Предмет исследования

## Как работает сцепление?

- Рабочая поверхность маховика плотно сжимается с поверхностью сцепления посредством использования тугих пружин, причем все эти действия выполняются в так называемой «корзине сцепления».

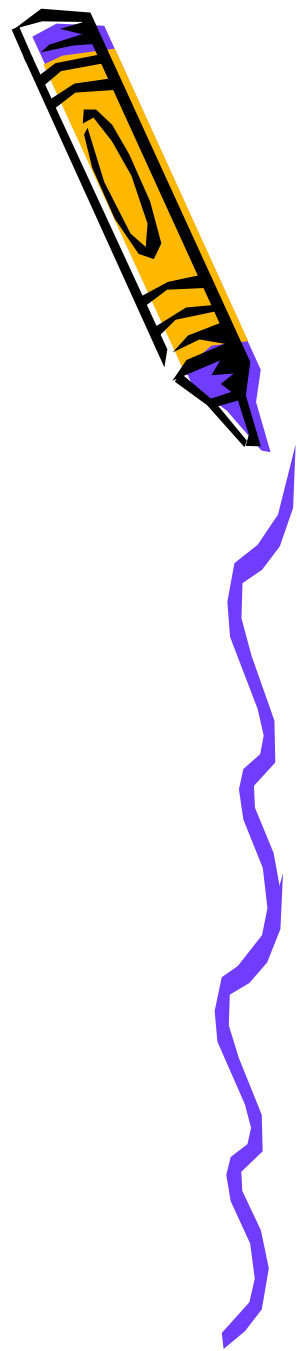


# Задачи исследования

- Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей
- Изучение зависимости силы трения от силы давления на поверхность.

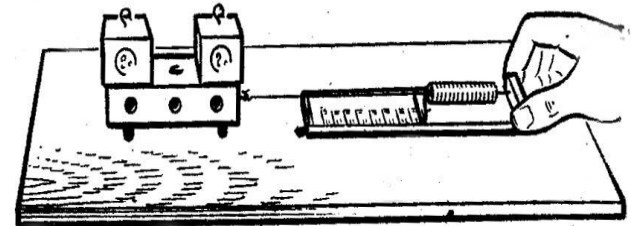
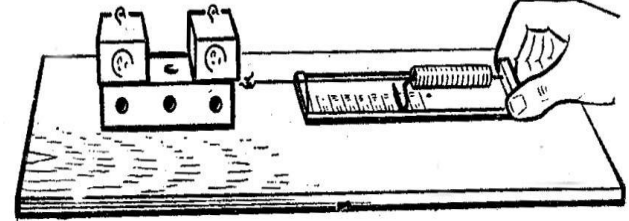
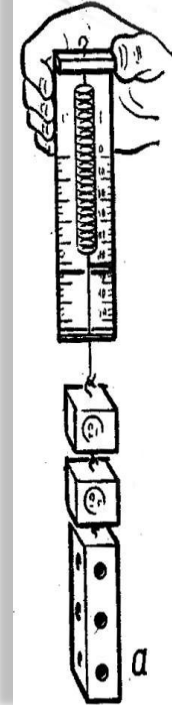
# Метод исследования

Эксперимент



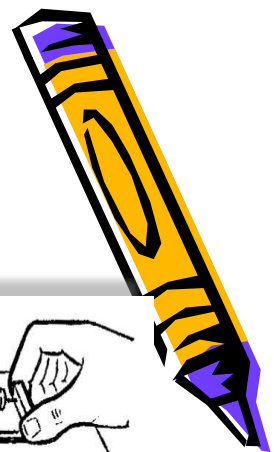
# Эксперимент №1

Сравнение сил  
трения  
скольжения,  
качения и веса  
тела



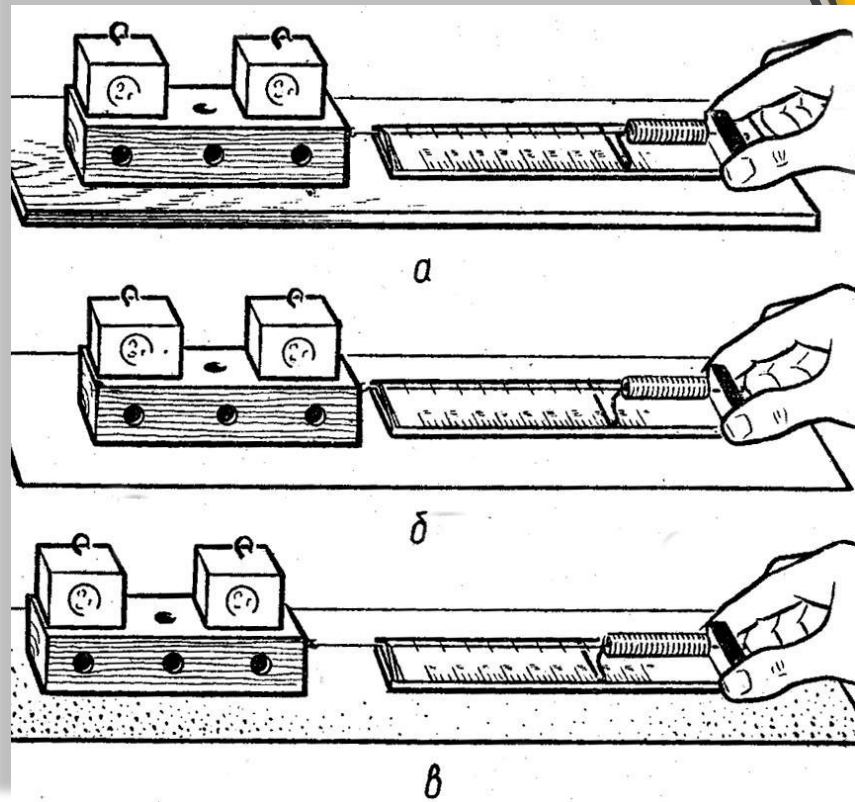
Вывод  
:

$P > F_{\text{тр пок}} > F_{\text{тр ск}} > F_{\text{тр кач}}$



# Эксперимент №2

Изучение  
зависимости силы  
трения скольжения  
от рода трущихся  
поверхностей



Вывод:

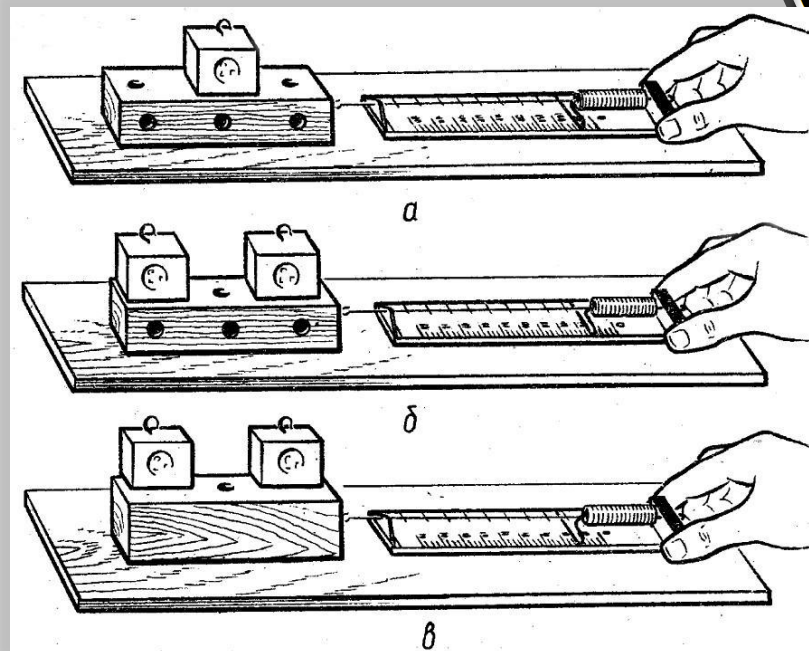
Сила трения зависит от  
свойств соприкасающихся  
тел.





# Эксперимент №3

Изучение зависимости силы трения скольжения от давления и независимости от площади трущихся поверхностей



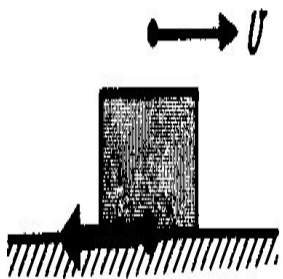
Сила трения зависит от силы давления и не зависит от площадей трущихся поверхностей.

Вывод

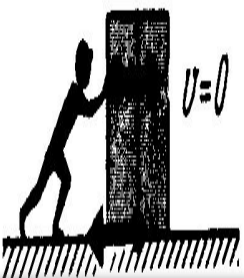
:



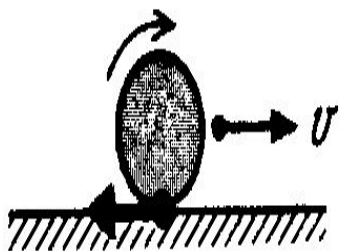
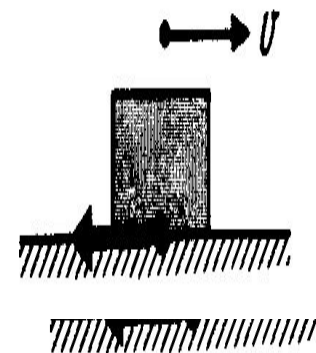
# Законы



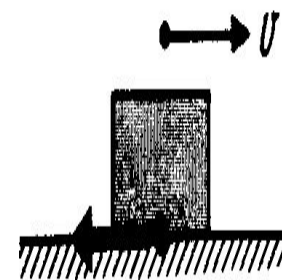
$$F_{\text{тр.ск}} = \mu N$$



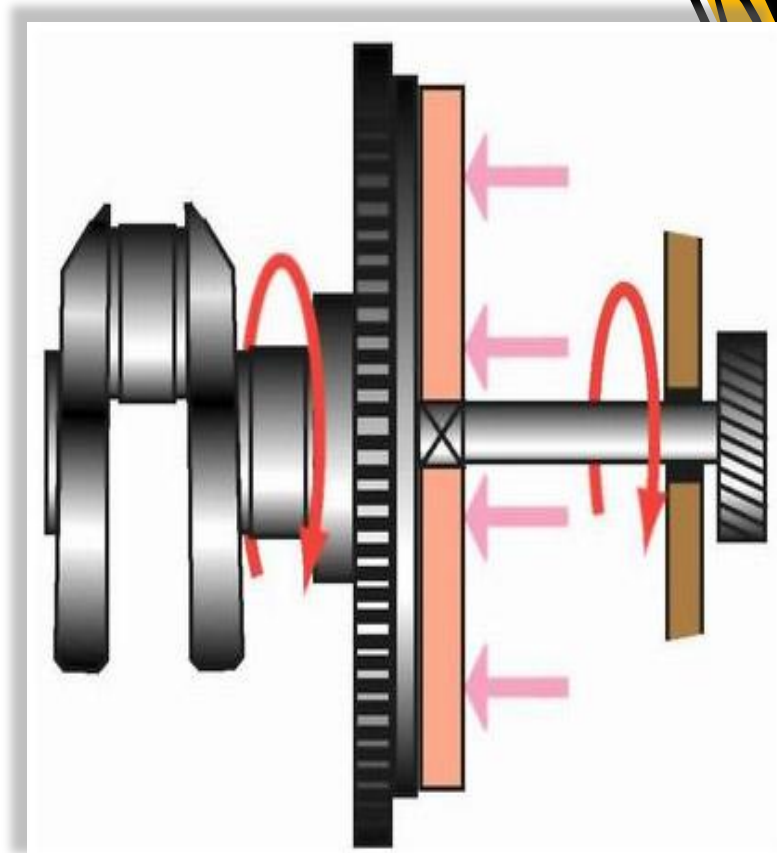
$$F_{\text{тр.пок}} \geq F_{\text{тр.ск}}$$



$$F_{\text{тр.кач}} < F_{\text{тр.ск}}$$



За счет чего можно  
повысить трение между  
дисками сцепления,  
чтобы увеличить  
крутящийся момент?



# Увеличение крутящего момента



1 кг.



1 кг.

.



Сила x Плечо = Момент







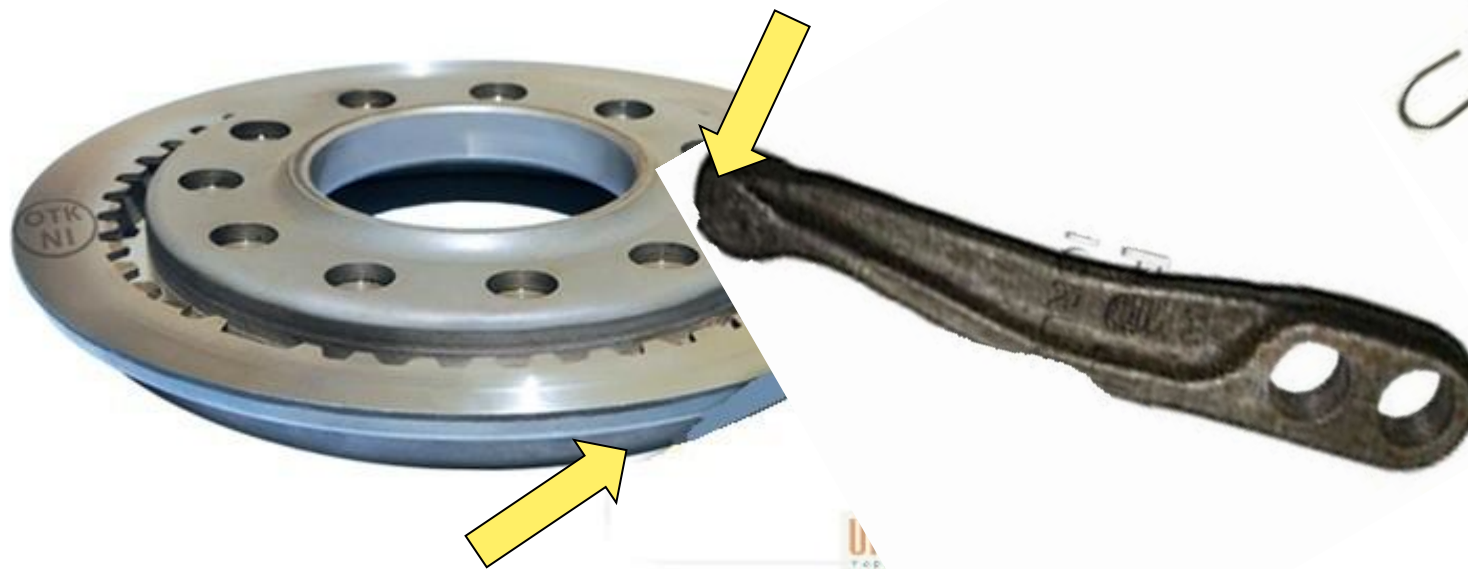
1 кг.



1 кг.



1 кг.

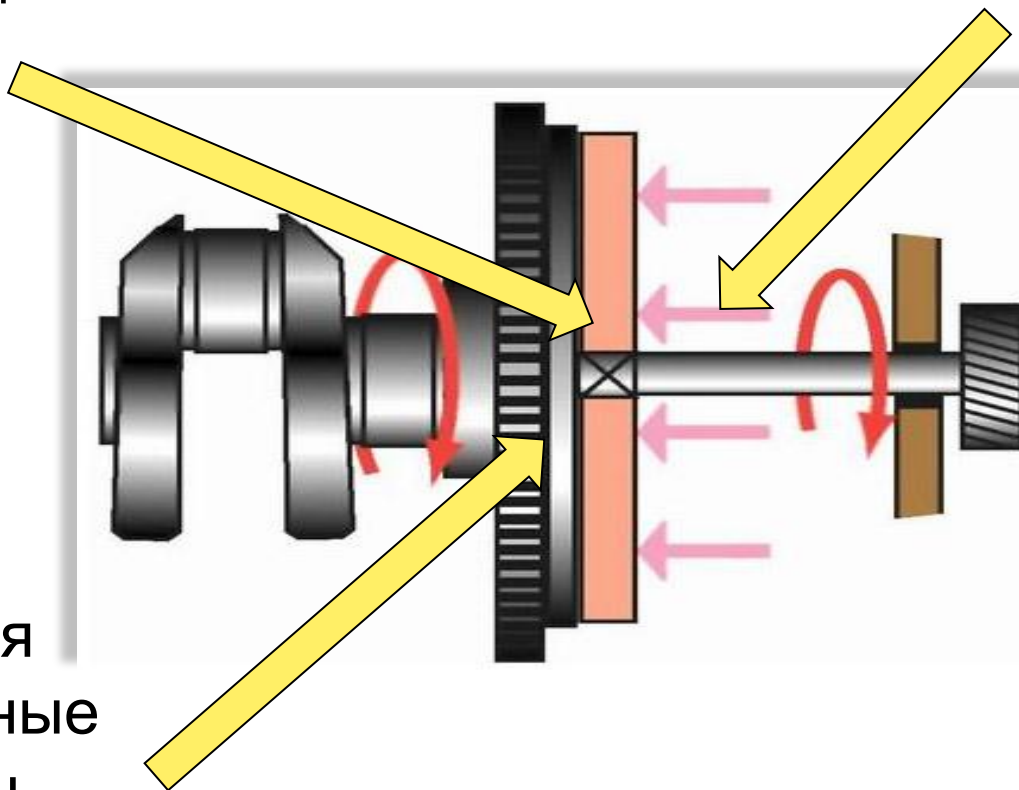


Сила x Плечо = Момент



Предельно  
увеличивая диаметр  
дисков сцепления

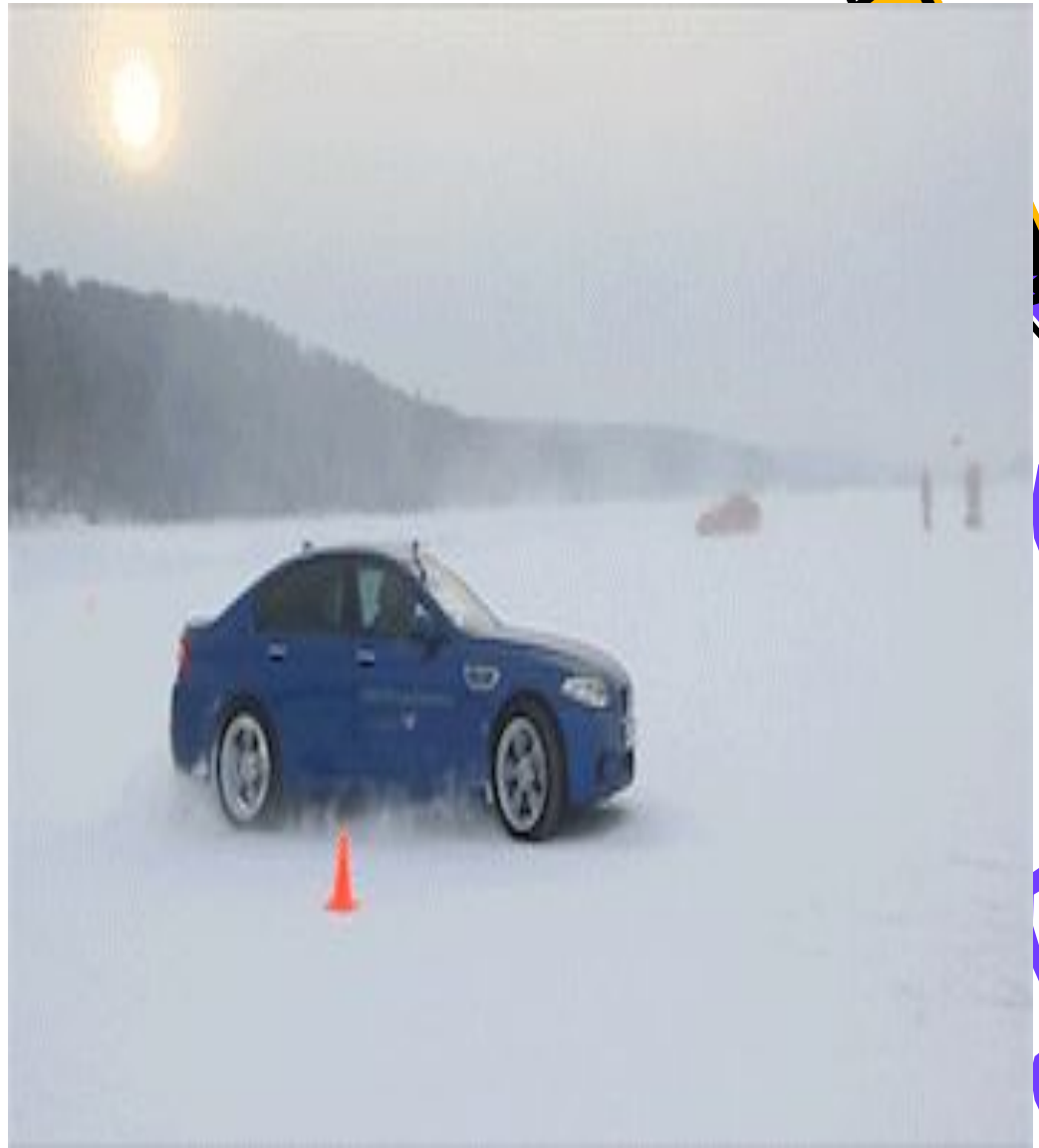
Прилагая  
необходимое усилие  
для сжатия дисков



Употребляя  
фрикционные  
материалы,  
повышающие трение

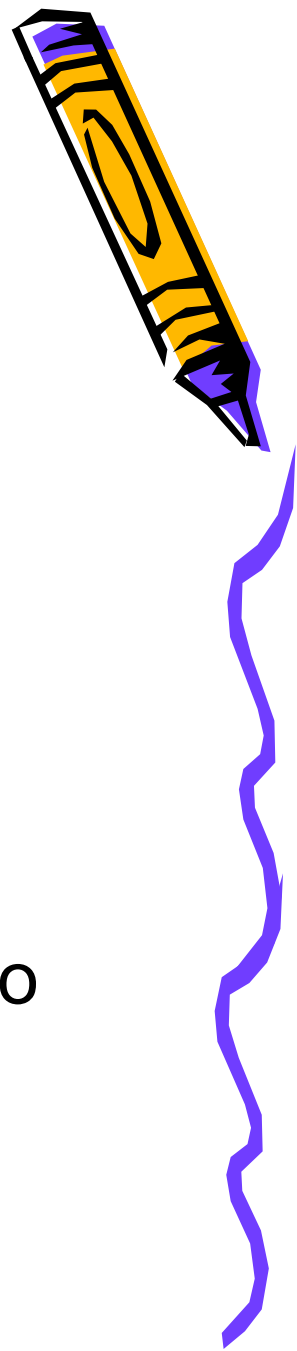


Можно добиться  
такого трения,  
которое будет  
передавать  
**максимальный**  
крутящийся  
момент двигателя.



# Выводы:

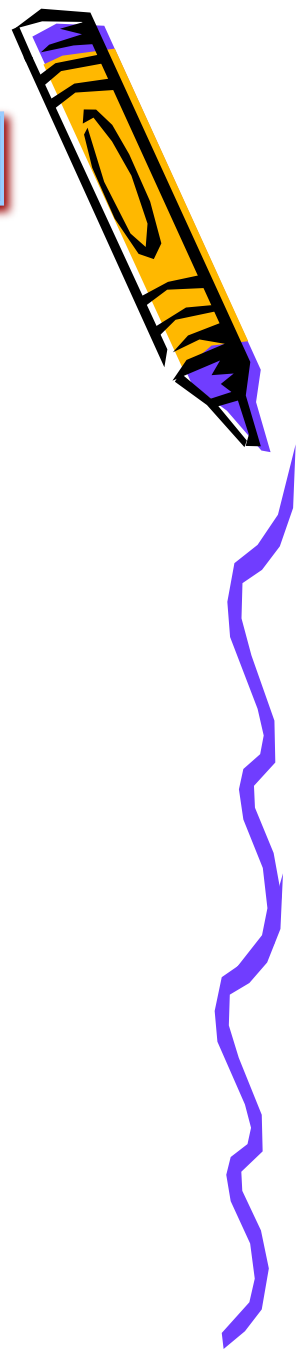
1. Сила трения прямо пропорционально зависит от силы давления на поверхность.
2. Сила трения зависит от рода поверхностей соприкасающихся тел.
3. Сила трения не зависит от площади поверхностей соприкасающихся тел.
4. Нельзя однозначно сказать: трение- это хорошо или плохо. Но оно есть, и наша задача научиться использовать его на пользу человека.





# Обсуждения исследования

1. Была обнаружена проблема.
2. Какую цель мы поставили перед собой?
3. Что мы выбрали в качестве объекта и предмета исследования?
4. Какую гипотезу мы выдвинули и проверяли ее?
5. Были ли решены задачи, которые мы поставили ?



# Домашнее задание

