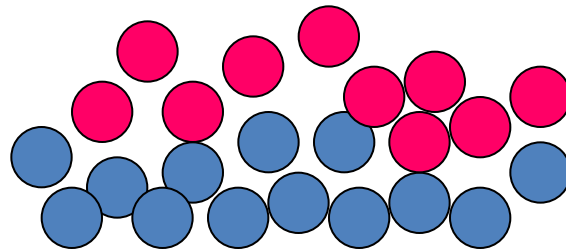


## Ответить на вопросы:

1. Что называется силой упругости?
2. Какое необходимо условие для возникновения силы упругости?
3. Что называется деформацией?
4. Что является причиной деформации?
5. Какие виды деформации вам известны?
6. Сформулируйте закон Гука.
7. При каких условиях выполняется закон Гука?

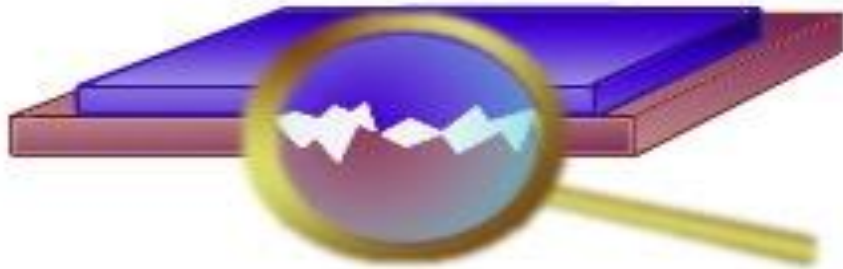
# Сила трения

# *Трение* – один из видов взаимодействия тел.

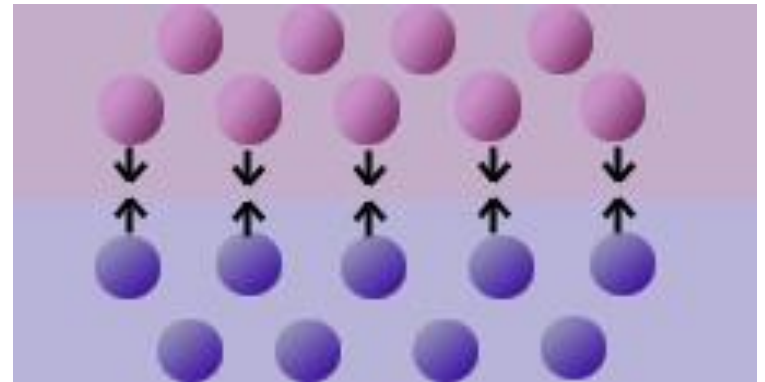


Силы трения возникают вследствие взаимодействия между атомами и молекулами соприкасающихся тел.

# причина трения

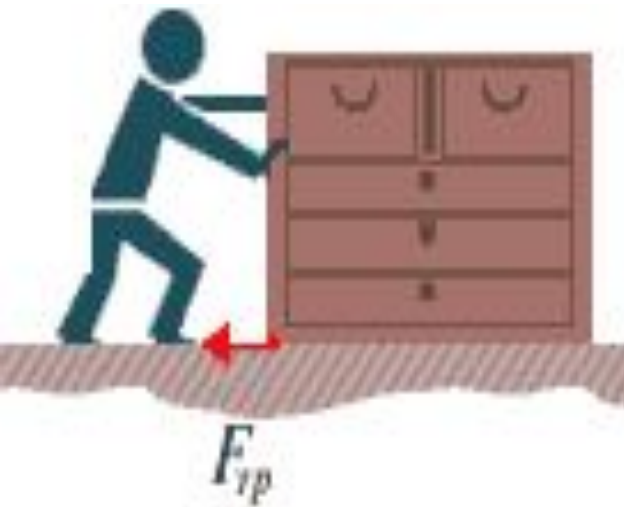


**шероховатость  
поверхностей  
соприкасающихся  
тел**



**взаимное  
притяжение  
молекул,  
возникает в случае  
гладко  
отшлифованных  
поверхностей  
тел**

ПОКОЯ



Скольжения



КАЧЕНИЯ

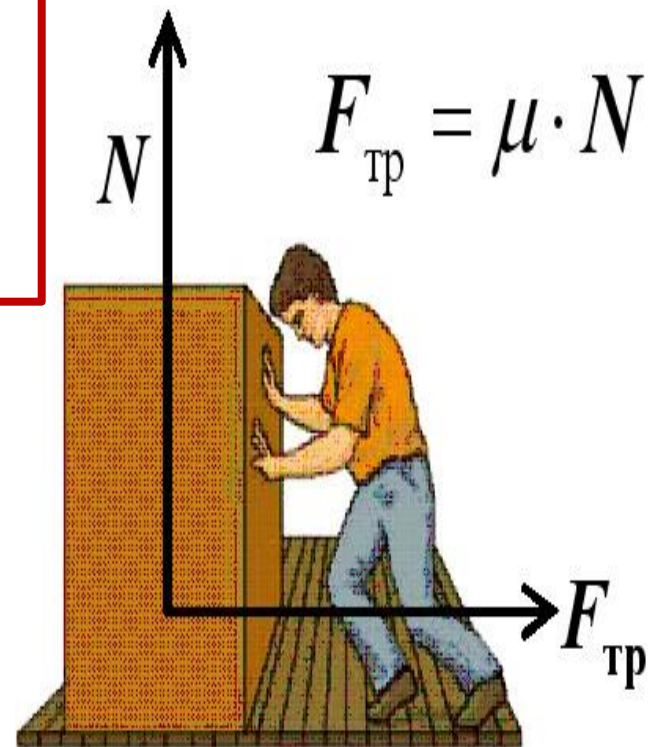


# Сила трения покоя

Сила, возникающая при взаимодействии поверхности одного тела с поверхностью другого, когда тела неподвижны, называется

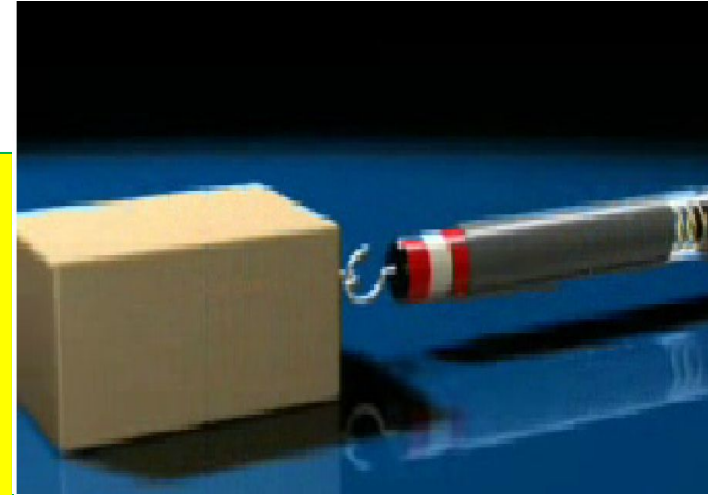
силой трения покоя

Сила трения всегда направлена по касательной к соприкасающимся поверхностям.



# Коэффициент трения $\mu$

$$F_{тр} = \mu N = \mu mg$$



Он не зависит от  
площади  
контактирующих  
поверхностей.

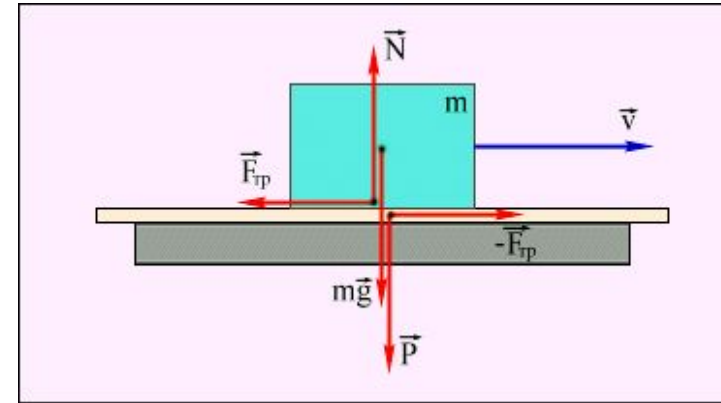
Он зависит от

1. материалов соприкасающихся тел
2. качества обработки

# Сила трения скольжения

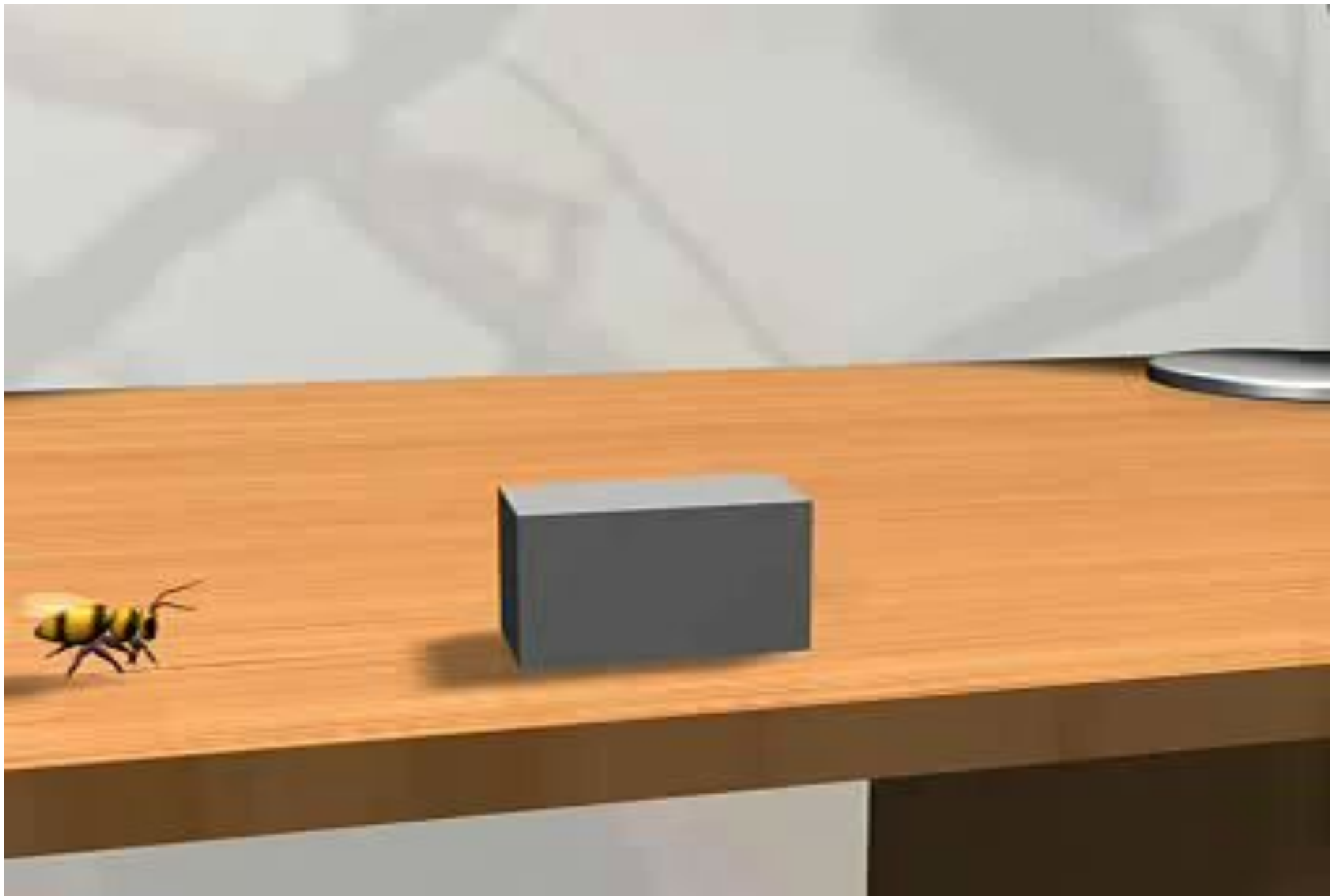
Если внешняя сила больше  $(F_{тр})_{max}$ , возникает относительное проскальзывание и тело начинает движение.

Силу трения в этом случае называют **силой**



$$F_{тр.скольжения} < F_{внешняя}$$





- Одно из самых гениальных изобретений человечества - **колесо**. Оно использовалось для транспортировки грузов ещё 5000 лет назад. Хорошо известно, что несравненно легче везти груз на тележке, чем тащить его



# Сила трения качения

- Трение качения — сопротивление движению, возникающее при перекатывании тел друг по

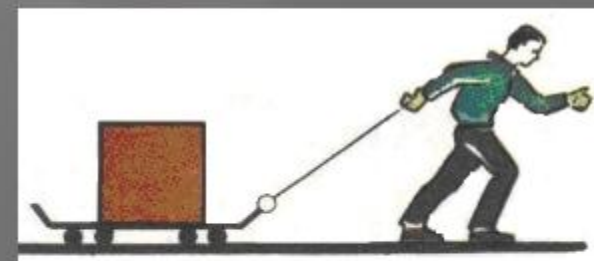
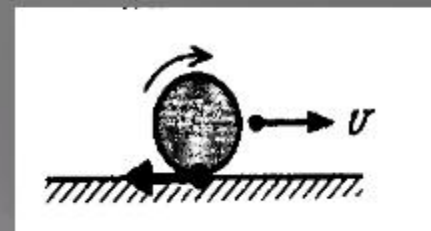
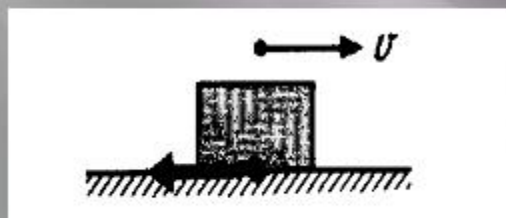


$$F_{\text{покоя}} > F_{\text{скольжения}} > F_{\text{качения}}$$

Трение  
покоя

Трение  
скольжения

Трение  
качения



# Польза трения

Когда шьем



Без трения все нитки  
выскользали бы из  
ткани

Когда завязываем пояс



Без трения все узлы бы  
развязались

Когда ходим



Без трения нельзя бы  
было ступить и шагу, да и  
,вообще, стоять.

**Когда едем**



**Без трения колеса бы просто прокручивались**

**Когда что-либо ставим или берем в руки**



**Без трения все бы соскальзывало со стола и выскальзывало из рук.**



# Способы увеличения трения

Увеличить  
шероховатость  
поверхности



Увеличить  
массу тела



# Вред трения

- Тяжело сдвинуть с места какое-либо тело
- Изнашивание вещей
- Порча механизмов
- Прикладывание дополнительной



# Способы уменьшения

трения

Смазка

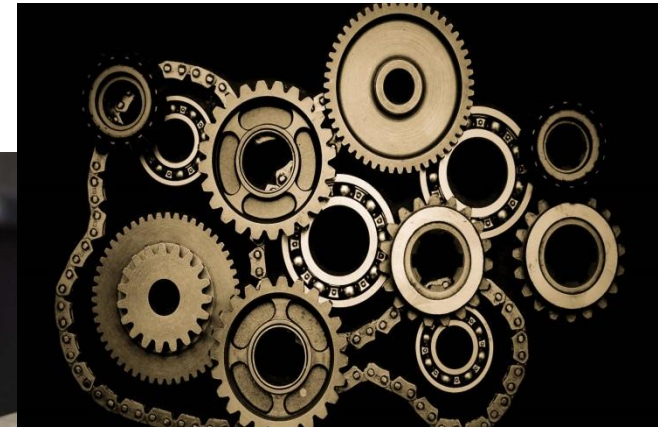
Шлифовани

Уменьшение

нагрузки

Замена скольжения

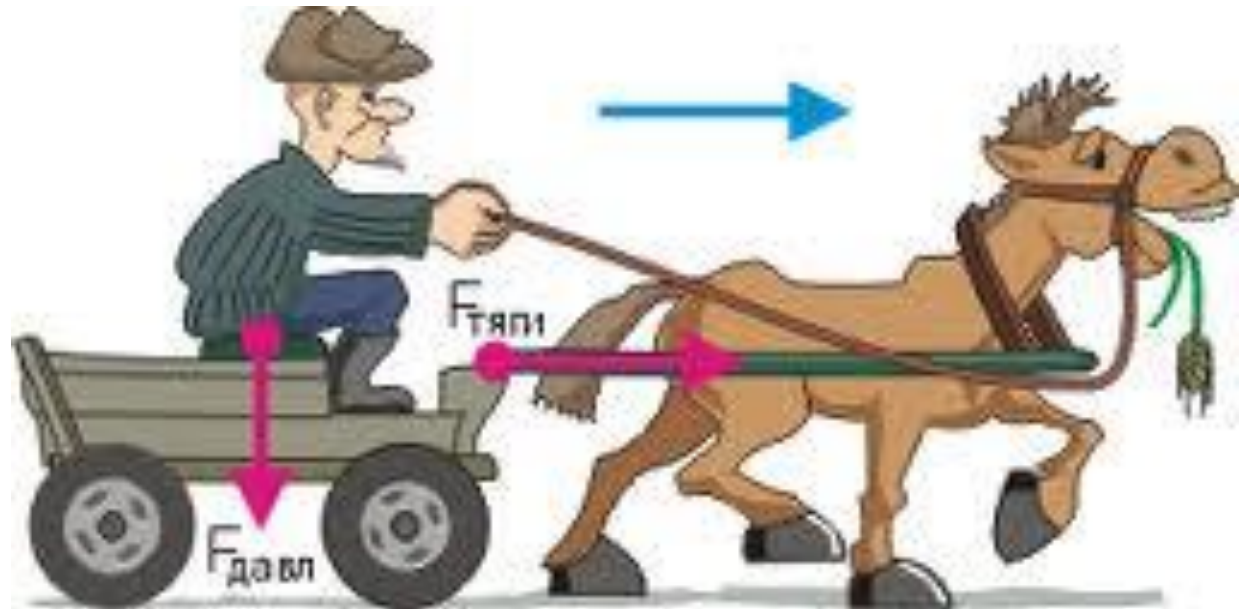
качением



- В зимние сумерки нянины сказки Саша любила. Поутру в салазки Саша садилась, летела стрелой, Полная счастья, с горы ледяной
- *Н. А. Некрасов (сила трения скольжения)*



- Хотя тяжело подчас в ней бремя,  
Телега на ходу легка;  
Ямщик лихой, седое время,  
Везет не слезет с облучка.
- *А. С. Пушкин (сила трения качения)*



- Кошка за Жучку  
Жучка за внучку  
Внучка за бабку  
Бабка за дедку  
Дедка за репку

Тянут – потянут, вытянуть не могут.

*(сила трения покоя)*



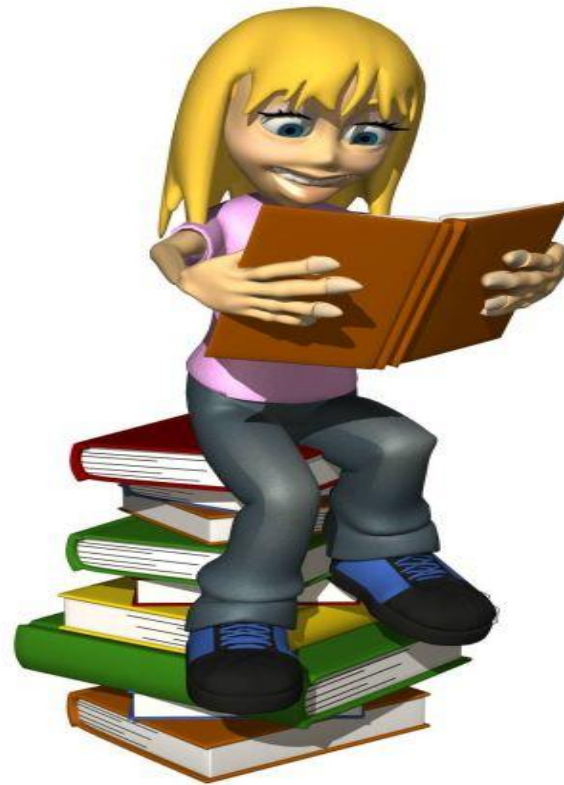
**Вдоль опушки Вова едет  
На своем велосипеде  
И везет варенье  
Всем на угощенье  
(Трение качения)**





# Домашнее задание

• § 36-§38



## Задачи:

1. Упряжка собак при движении саней по снегу может действовать с максимальной силой  $0,5\text{кН}$ . Какой массы сани с грузом может перемещать упряжка. Если коэффициент трения равен  $0,1$ ?

**Ответ:  $500\text{кг}$**

2. На соревнованиях лошадей тяжеловозных пород одна из них перевезла груз массой  $23\text{т}$ . Найти коэффициент трения, если сила тяги лошади  $2,3\text{кН}$ .

**Ответ:  $0,01$**