



СИЛА ТРЕНИЯ И ЕЁ ВИДЫ. ТРЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ



**ТРЕНИЕ – ЭТО ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ
ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ, ИМЕЮЩЕЕ
ЭЛЕКТРОННУЮ ПРИРОДУ,
СОПРОВОЖДАЮЩЕЕ ВСЕ ПРОЦЕССЫ И
ЯВЛЕНИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ.**



Сила трения - сила, возникающая при соприкосновении физических тел, при их взаимном перемещении, либо при движении тела в газообразной либо жидкой среде.

Трение

```
graph TD; A[Трение] --> B[Сухое]; A --> C[Жидкое]
```

Сухое

Жидкое

СУХОЕ

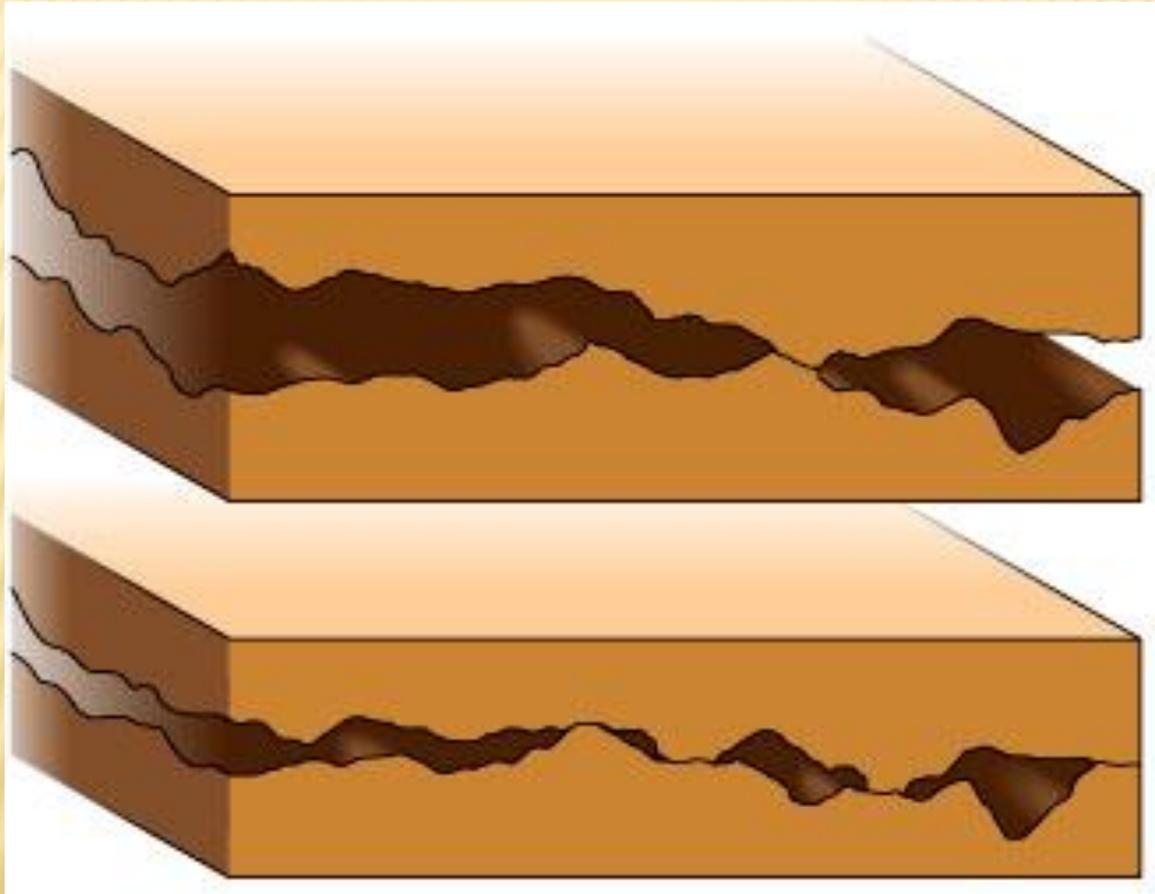
ЖИДКОЕ



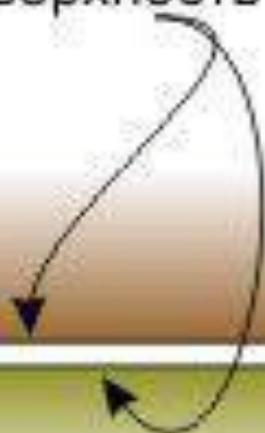




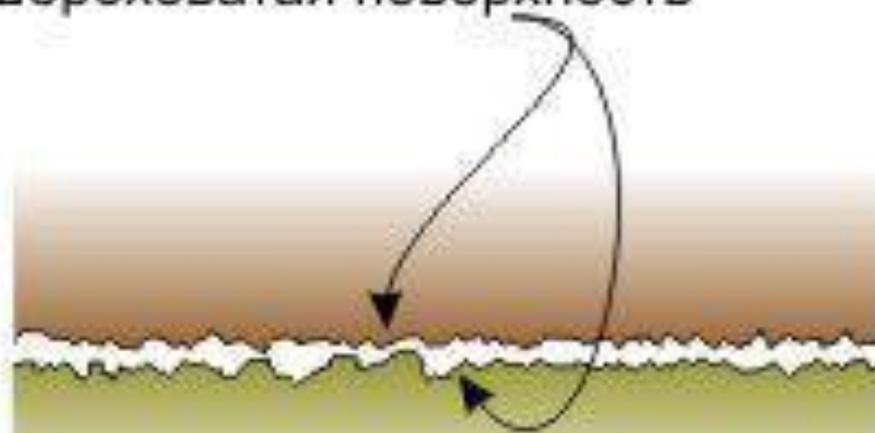
ПЕРВАЯ ПРИЧИНА ПОЯВЛЕНИЯ СИЛЫ ТРЕНИЯ- ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ



Гладкая поверхность

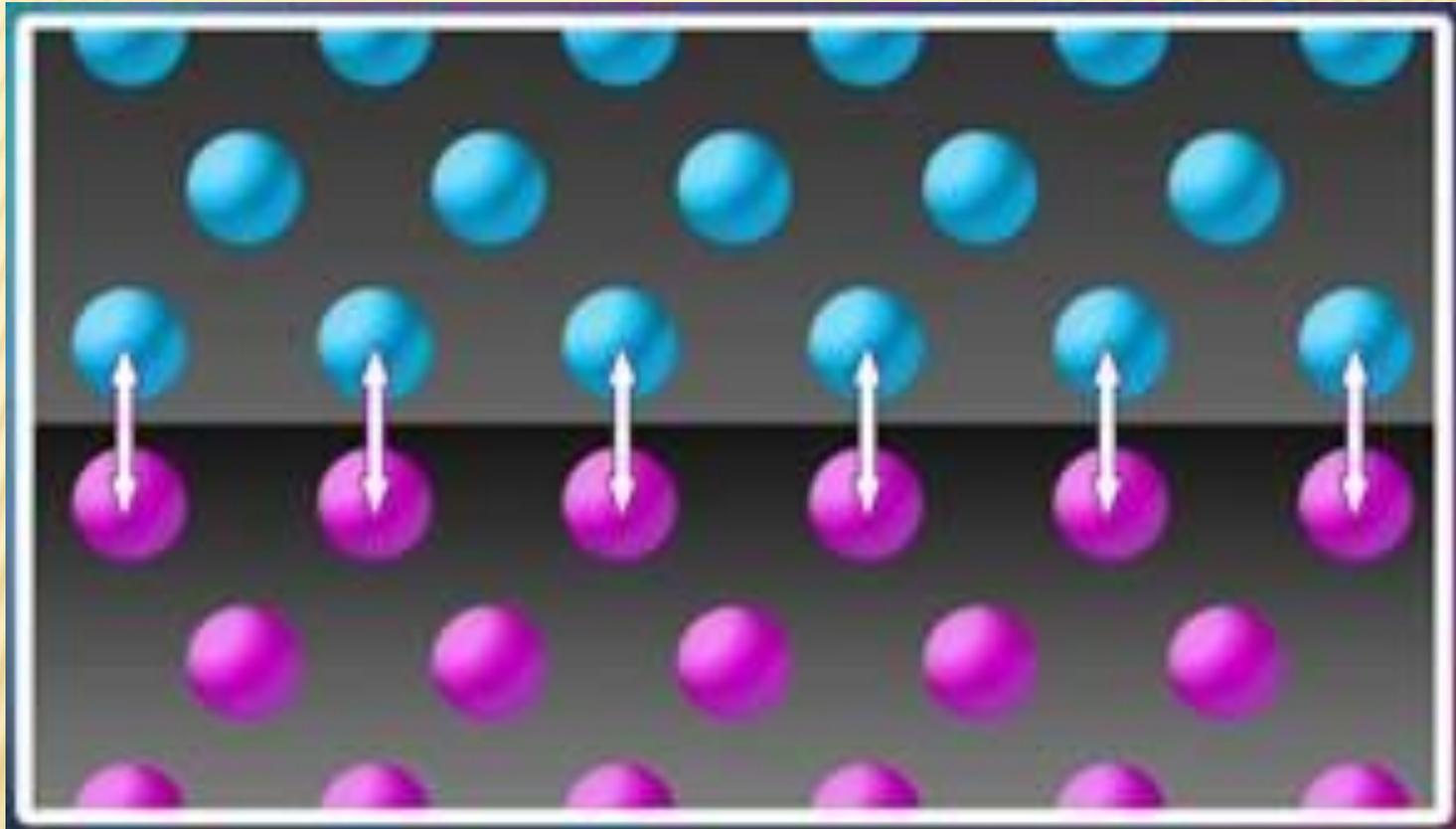


Шероховатая поверхность



Сила трения зависит от гладкости поверхности ...
но не всегда "более гладкая поверхность" = "меньшее трение" !!!

ВЗАИМНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ МОЛЕКУЛ – ВТОРАЯ ПРИЧИНА ПОЯВЛЕНИЯ СИЛЫ ТРЕНИЯ



ВИДЫ ТРЕНИЯ

Покоя



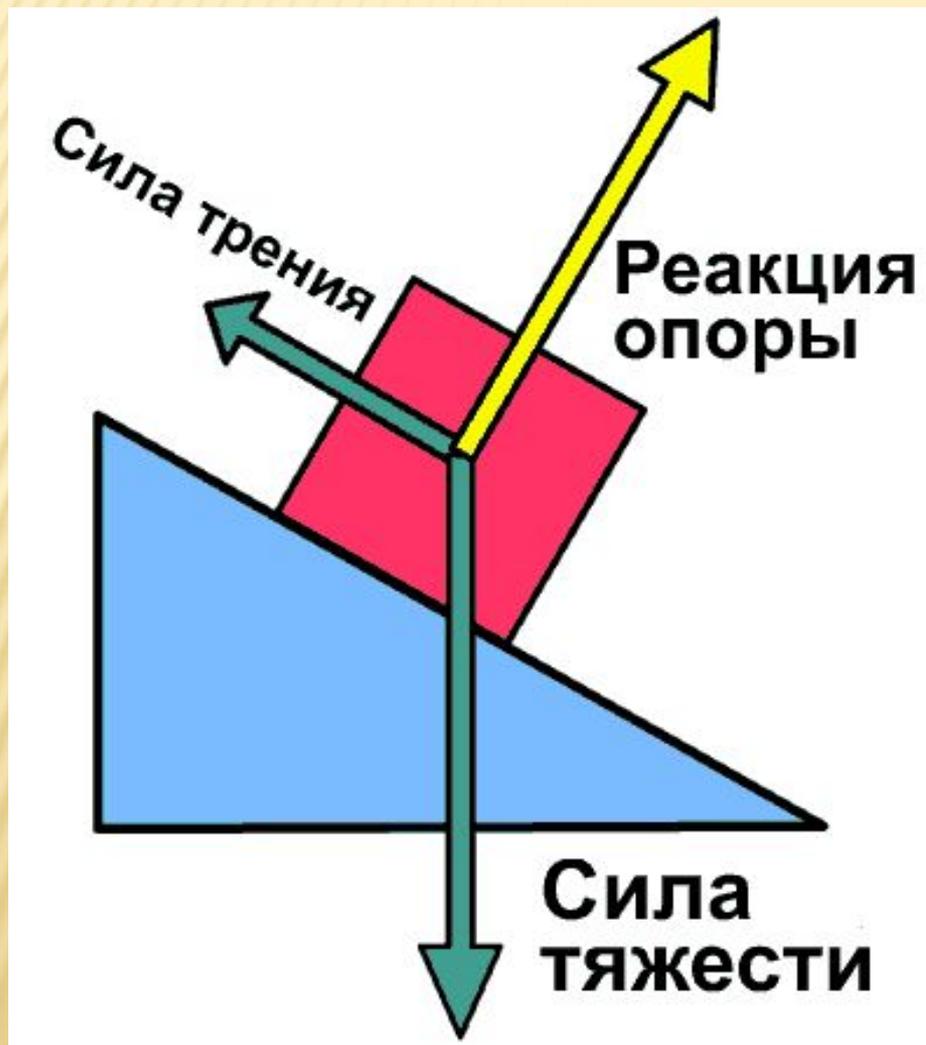
Качения



Скольжения

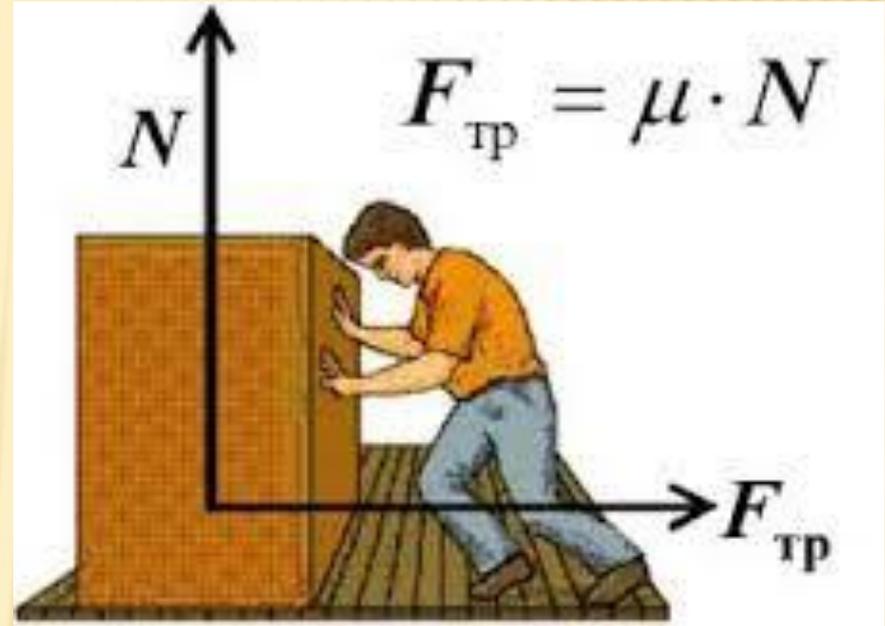
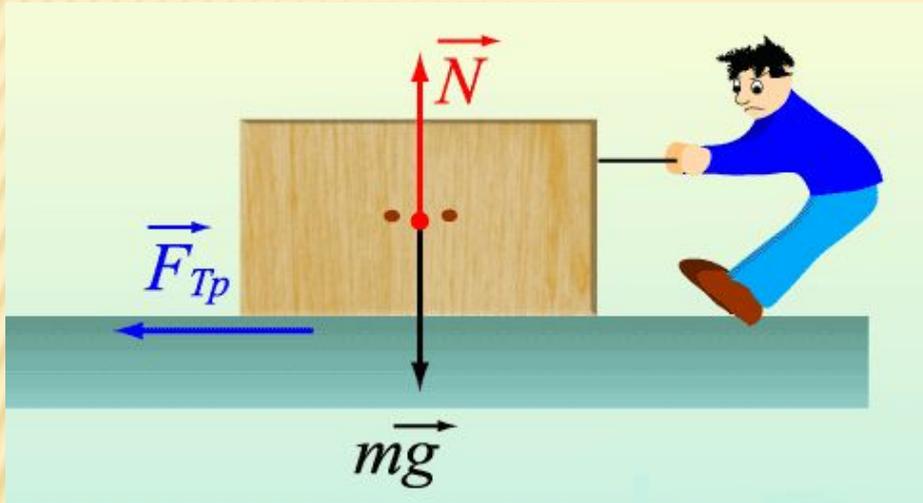


ТРЕНИЕ ПОКОЯ



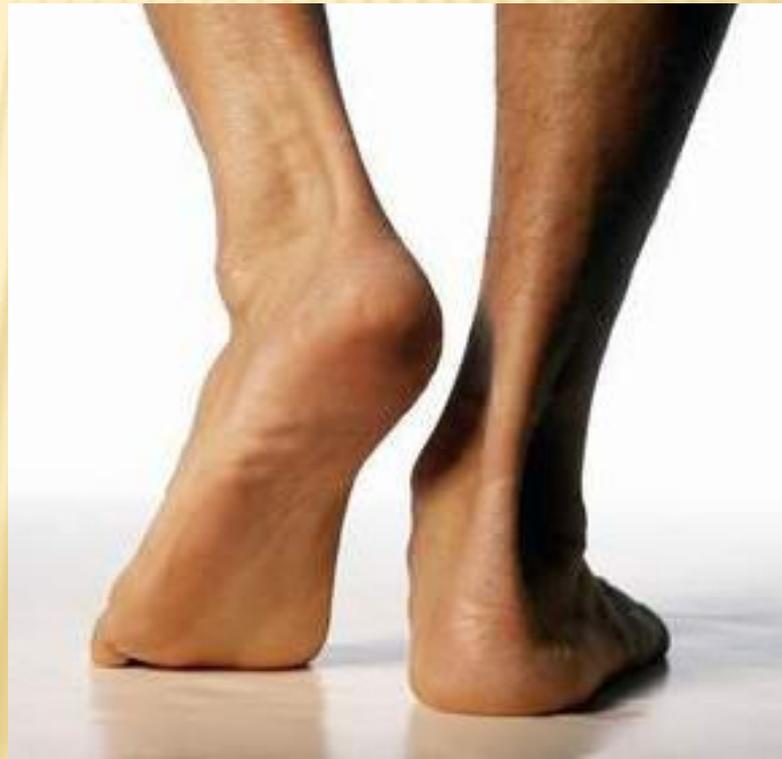
Сила, возникающая между двумя контактирующими телами и препятствующая возникновению относительного движения. Эту силу необходимо преодолеть для того, чтобы привести два контактирующих тела в движение друг относительно друга.

СИЛА ТРЕНИЕ ПОКОЯ

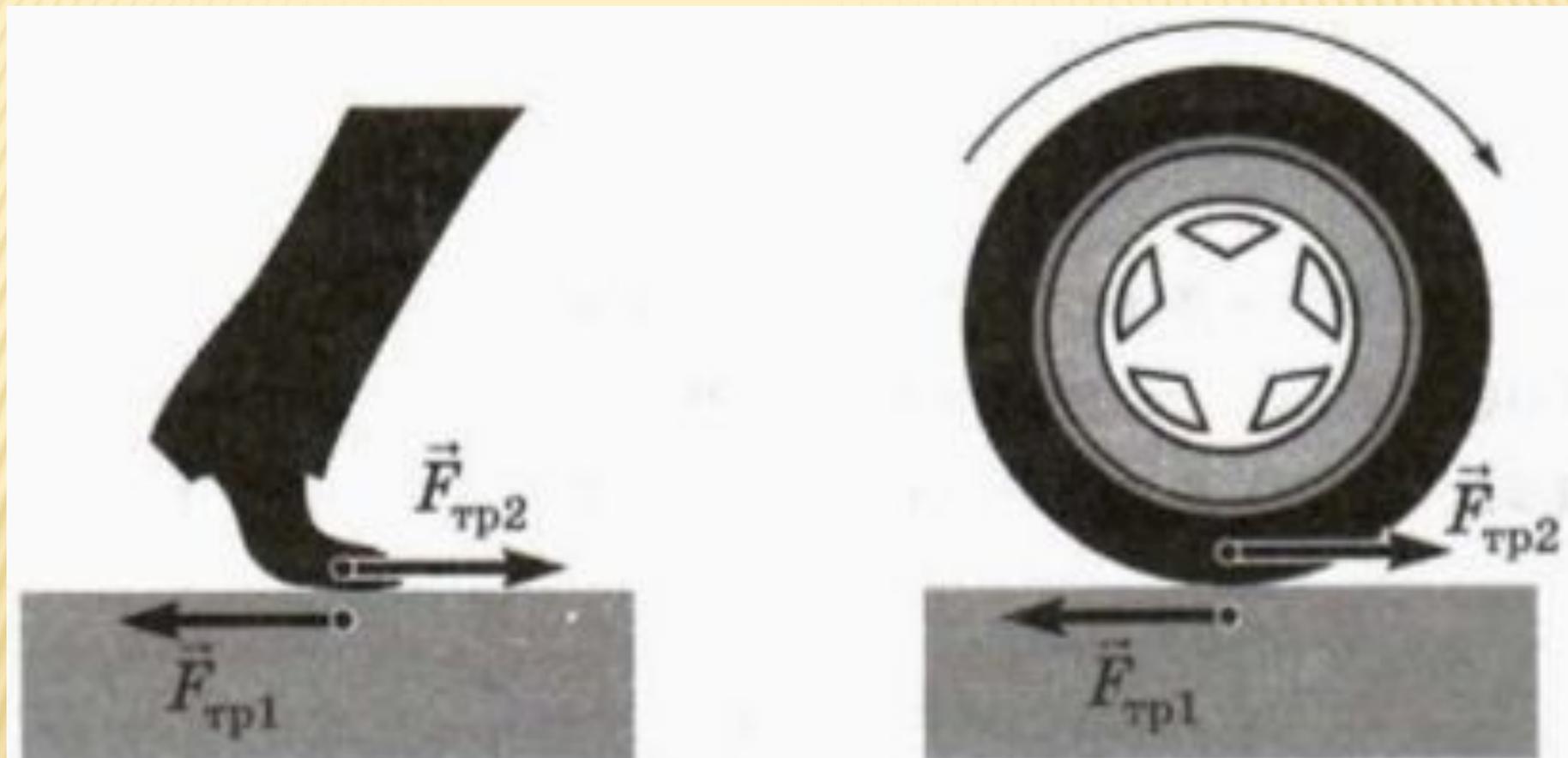


Действует в направлении противоположном направлению возможного движения

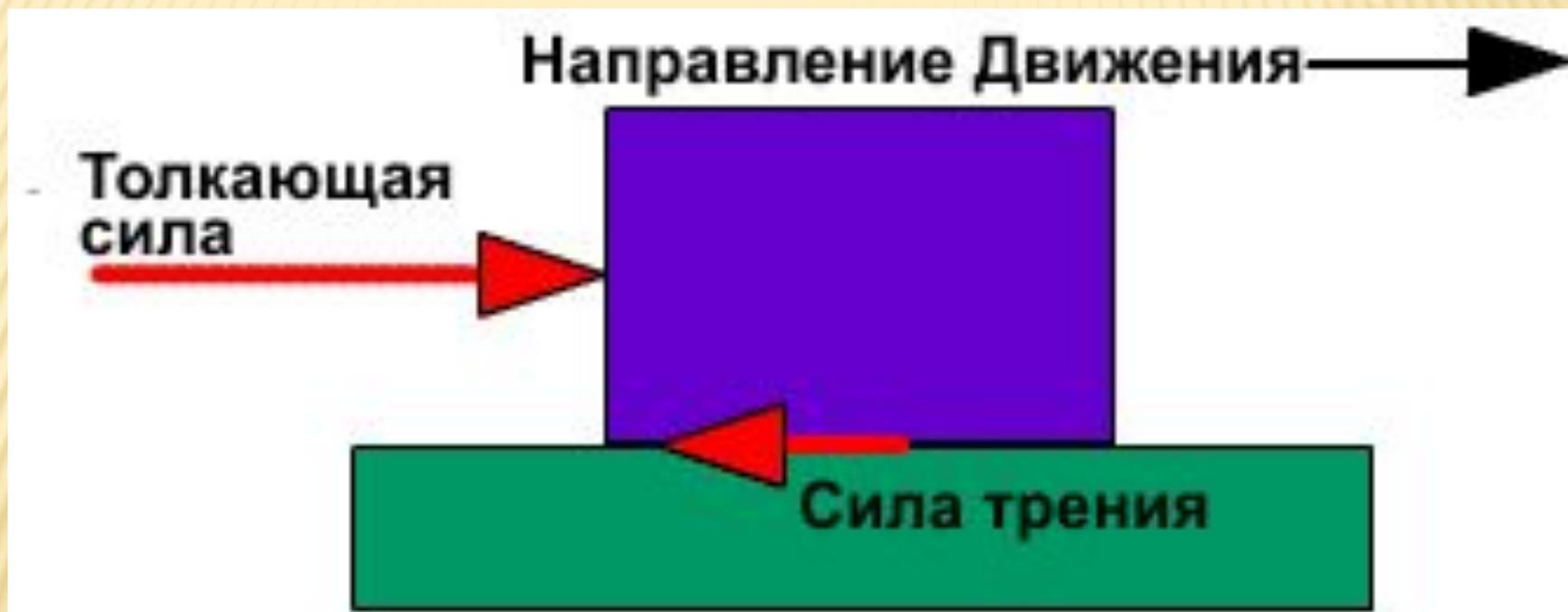
ТРЕНИЕ ПОКОЯ



МОЖЕТ ЛИ СИЛА ТРЕНИЯ БЫТЬ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ?

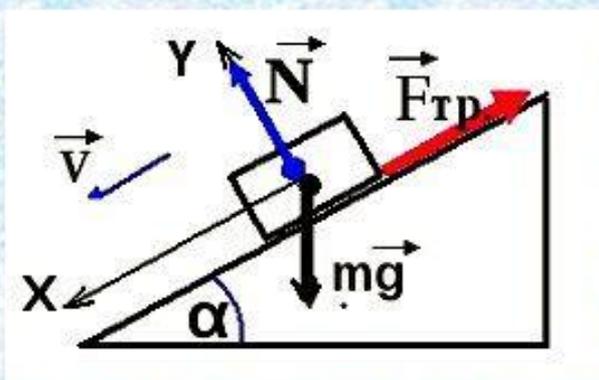
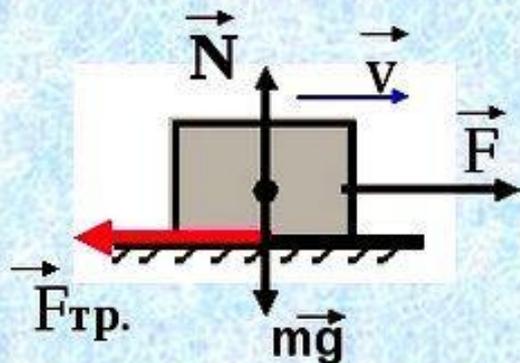


ТРЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЯ



Сила трения скольжения направлена противоположно скорости тела.

Сила трения скольжения $F_{тр}$



$$\mu = \operatorname{tg} \alpha$$

Название силы	Сила трения
Природа взаимодействия	Электромагнитная
Формула	$F_{тр} = \mu N$
Направление	Противоположно направлению вектора скорости
Условия применимости	Формула $F_{тр} = \mu N$ выполняется приближенно, т.к. Сила сухого трения зависит от скорости

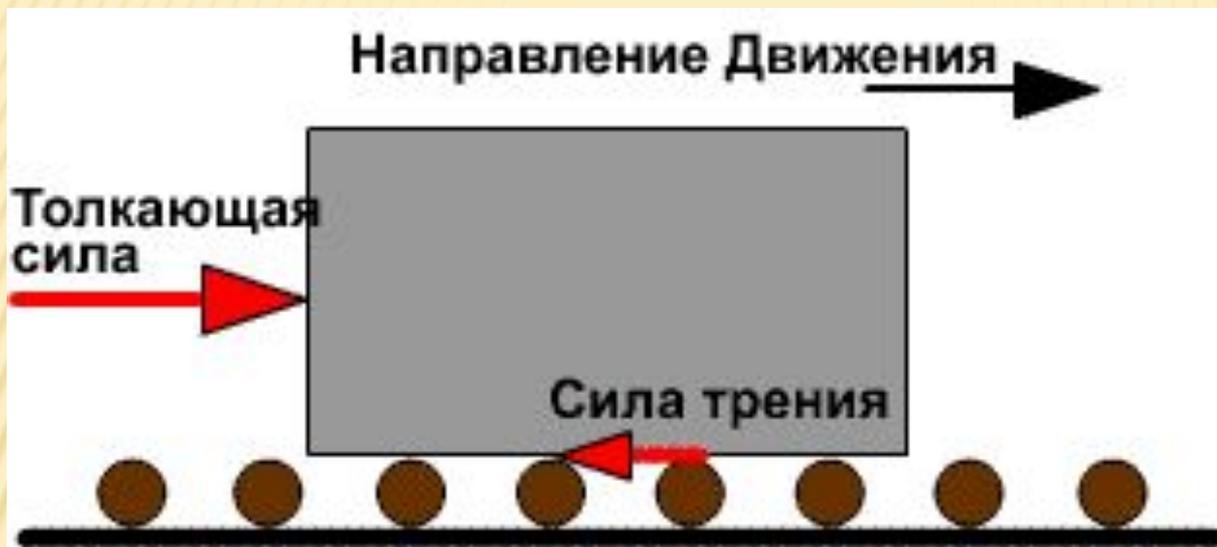
N - сила нормального давления;

μ - коэффициент трения скольжения

**СИЛЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ
ДЕЙСТВУЮТ НА КАЖДОЕ ИЗ
СОПРИКАСАЮЩИХСЯ ТЕЛ, КОГДА ОНИ
ДВИЖУТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГ
ДРУГА**



ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ

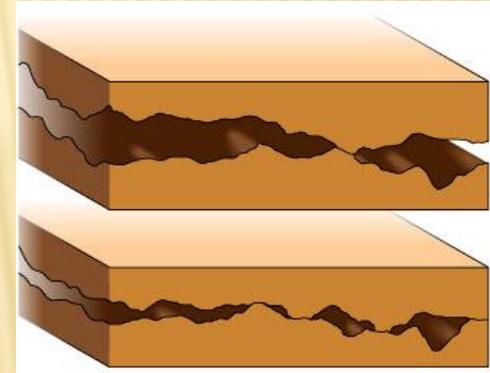


ТРЕНИЕ КАЧЕНИЯ



СИЛА ТРЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ:

1. материала трущихся поверхностей,
2. состояния поверхностей
3. насколько сильно эти поверхности прижаты друг к другу.



ТРЕНИЕ – ДРУГ ИЛИ ВРАГ?



ЧТОБ СО ВСЕМИ НАМИ СТАЛО ЕСЛИ БЫ
ТРЕНИЕ ПРОПАЛО ?



ТРЕНИЕ ВРЕДНОЕ ПОЛЕЗНОЕ

- Уменьшают



ТРЕНИЕ

- Увеличивают



ВРЕД

- изнашиваются детали,
- шины, подошва
- Тяжело передвигать предметы
- Удерживаются корнеплоды при уборке

ПОЛЬЗА

Тела могут стоять,
лежать на своих местах
Возможность передвигаться
Не развязываются узлы
банты, шнурки
Строят дома, мосты

Во всех машинах есть одна общая черта: в любой из них что-нибудь обязательно вращается. И везде есть неразлучная пара – ось и её подпорка – подшипник.

Подшипники

```
graph TD; A[Подшипники] --> B[Скольжения]; A --> C[Качения]
```

Скольжения

Качения

При вращении в подшипнике появляется трение качения. Потери на трение в шариковом подшипнике раз в 20–30 меньше, чем в подшипнике скольжения! Подшипники качения делают не только с шариками, но и с роликами разной формы. Без подшипников качения современная промышленность и транспорт были бы невозможны.



Ну, друзья, скажите мне,
Почему живую рыбу
Трудно удержать в руке?

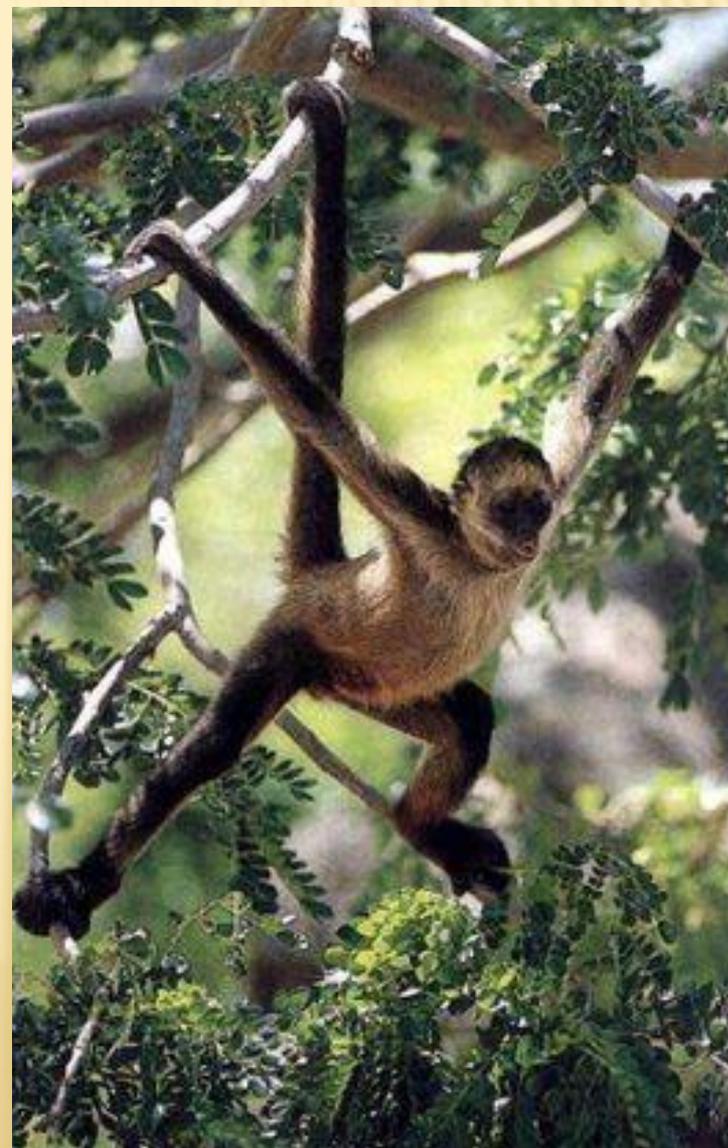
Ну а кто, ребята, знает:
Для чего зимой дороги
Нам песочком посыпают?

На коньках с песком Егорка
Кое-как залез на горку.
Ну, а теперь разберись:
Скатится Егорка вниз?

МУДРОСТЬ И ЖИЗНЕННЫЙ ОПЫТ ЛЮБОЙ НАРОД ЗАКЛЮЧАЕТ В ПОГОВОРКИ.

- не подмажешь, не поедешь;
- пошло дело как по маслу;
- угря в руках не удержишь;
- что кругло – легко катится;
- лыжи скользят по погоде;
- из навощенной нити сеть не сплетишь;
- колодезная веревка сруб перетирает
- корабли на воду спускают так салом подмазывают

РОЛЬ СИЛЫ ТРЕНИЯ В ПРИРОДЕ



РОЛЬ СИЛЫ ТРЕНИЯ В ПРИРОДЕ

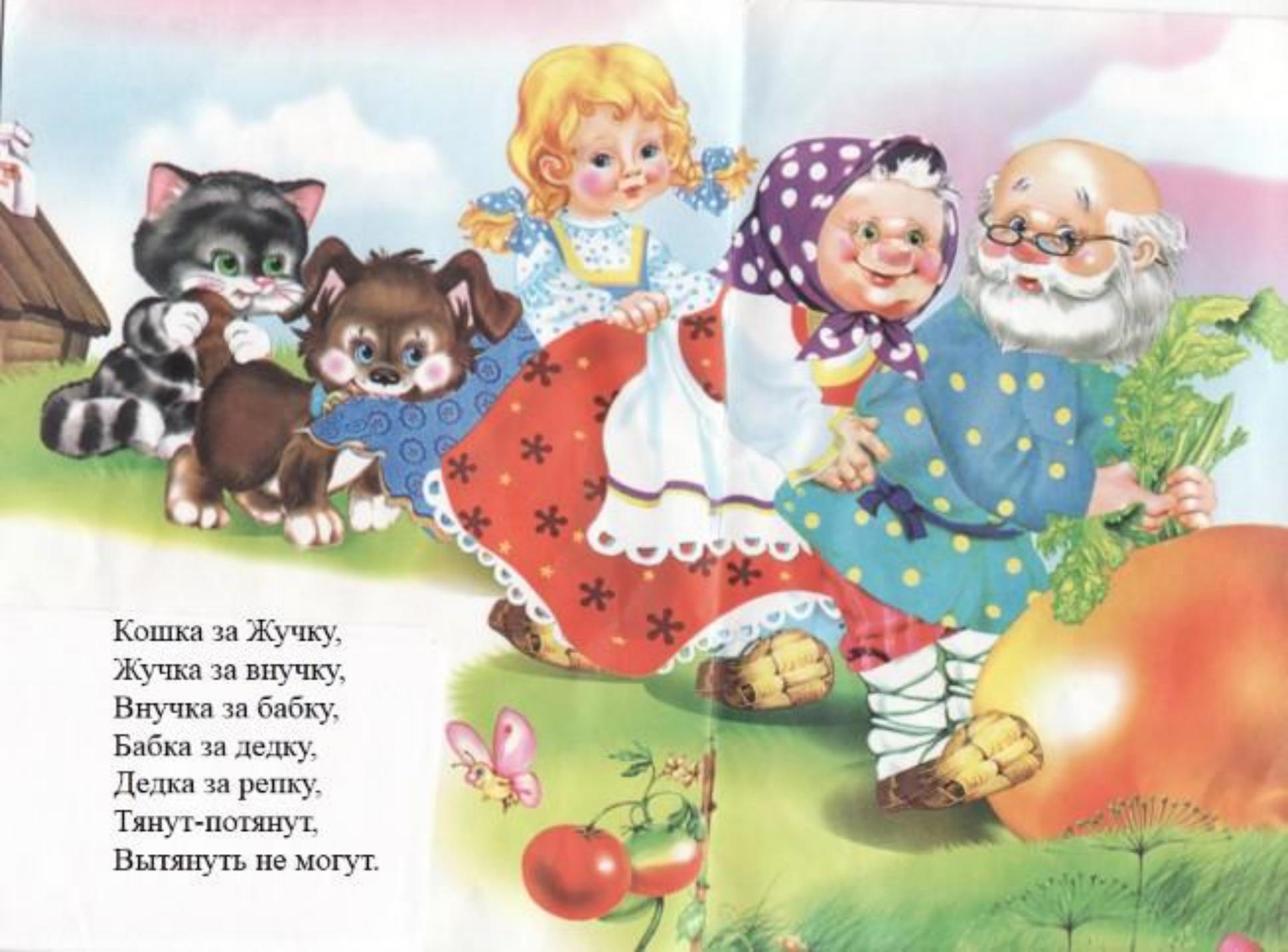


РОЛЬ СИЛЫ ТРЕНИЯ В ПРИРОДЕ



ВЛИЯЕТ НА ПОГОДУ

- Если бы не постоянное влияние этой силы, то движения в атмосфере непрерывно усиливались бы. Невозможно даже представить себе, сколько бурь и ураганов свирепствовало бы на земном шаре, если бы трение не сдерживало атмосферных движений. Уменьшение скорости воздушных течений обуславливается трением как между молекулами атмосферных газов и земной поверхностью, так и между самими молекулами.



Кошка за Жучку,
Жучка за внучку,
Внучка за бабу,
Бабу за деду,
Деду за репу,
Тянут-потянут,
Вытянуть не могут.

Вывод

Силой трения называют силу, которая возникает при движении (или попытке вызвать движение) одного тела по поверхности другого. Она всегда направлена противоположно направлению скольжения (или направлению возможного скольжения) рассматриваемого тела.

- Основная причина возникновения сил трения скольжения и покоя — зацепление неровностей на поверхностях соприкасающихся тел.
- Модуль силы трения скольжения $F_{тр} = \mu N$, где N — модуль силы нормальной реакции, μ — коэффициент трения.
- Сила трения покоя возникает, когда пытаются сдвинуть одно из соприкасающихся тел относительно другого. Эта сила препятствует движению тел друг относительно друга.
- Сила трения покоя не превышает некоторой предельной величины, которую называют максимальной силой трения покоя. Обычно принимается, что максимальная сила трения покоя равна силе трения скольжения.
- Сила трения качения обычно намного меньше силы трения скольжения — на этом основано использование колеса.