

# СИЛА ТРЕНИЯ

- Трение – это взаимодействие поверхностей соприкасающихся тел, препятствующее их относительному движению.

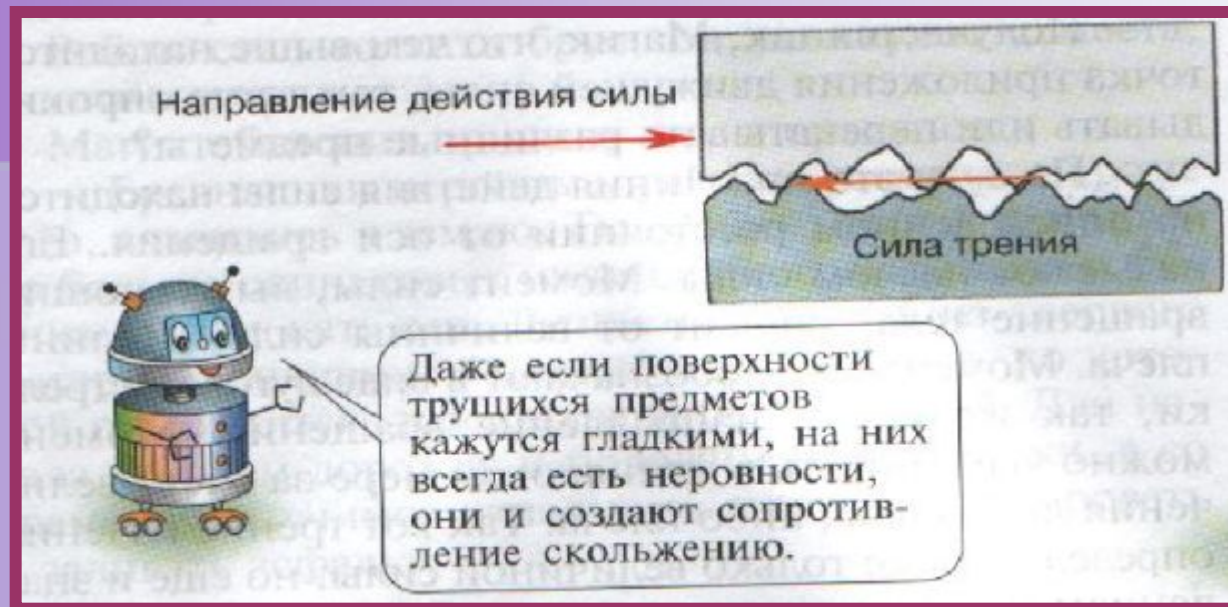
Сила трения - это сила,  
возникающая при движении одного  
тела по поверхности другого и  
препятствующая их относительному  
движению.

$F_{тр}$

- **Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при этом сила трения.**

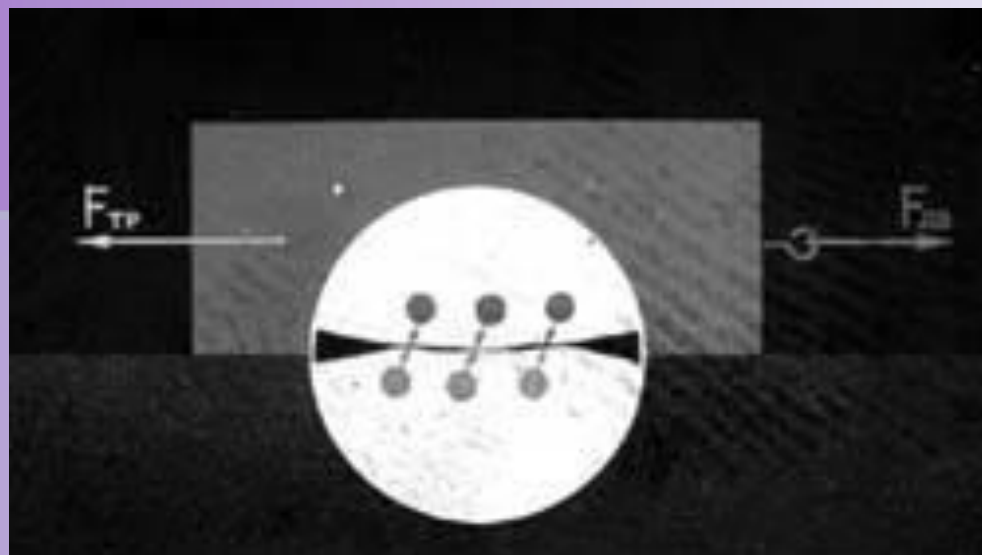
# Причины возникновения сил трения

- Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.(даже гладкие поверхности имеют микроскопические неровности и при скольжении зацепляются друг за друга и тем самым мешают движению.)

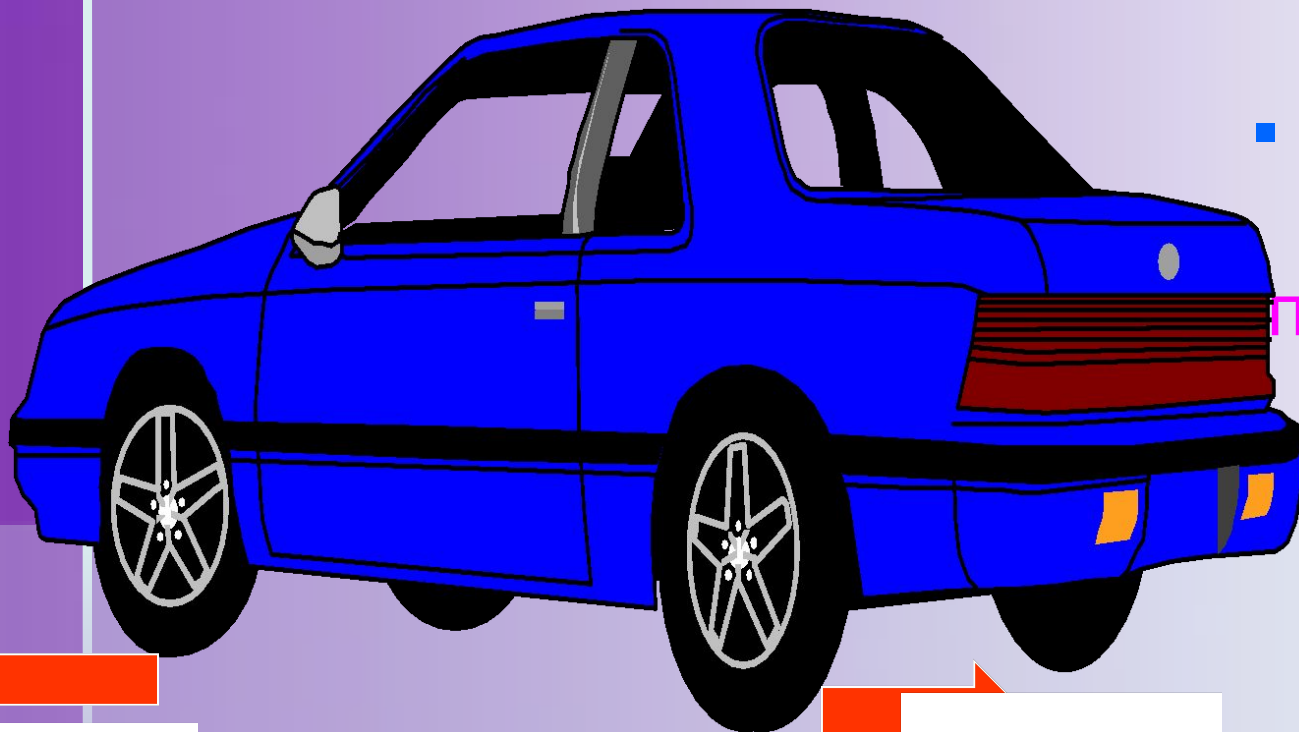


# Причины возникновения сил трения

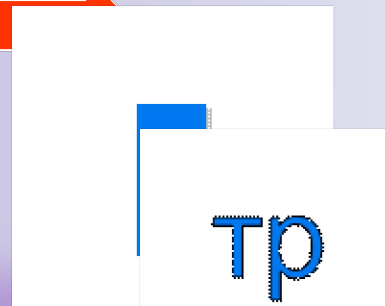
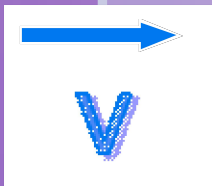
- Межмолекулярное притяжение, действующее в месте контакта трущихся тел.



# Направление



- Сила трения направлена противоположно движению



# Формула

## для нахождения силы трения

$$\bullet F_{\text{тр}} = \mu * N$$

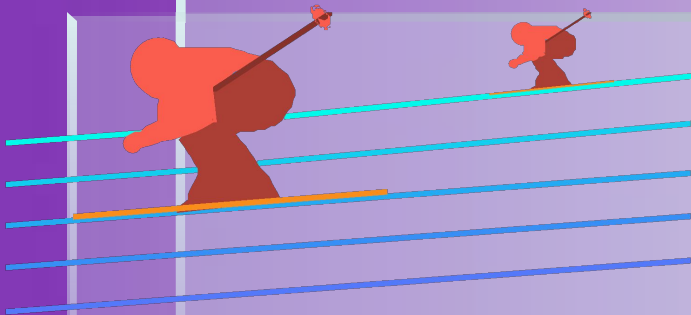
- $\mu$ -коэффициент трения
- $N$ -сила реакции опоры



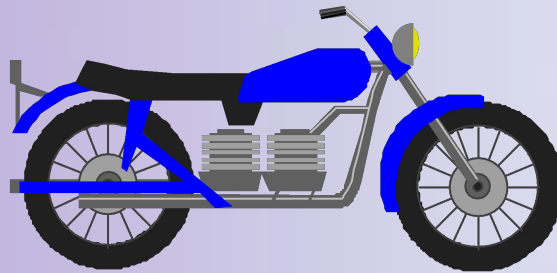
# Виды сил трения

Сила трения бывает трех видов:

**1. Трение  
скольжения**



**2. Трение  
качения**



**3. Трение  
покоя**



# Примеры трения скольжения



# Сила трения скольжения

***Сила трения скольжения – сила, возникающая тогда, когда одно тело скользит по поверхности другого.***

# войства сила трения скольжения

*Направлена против скорости;*

*Не зависит от величины скорости;*

*Пропорциональна величине силы  $N$ , прижимающей по нормали одно тело к поверхности другого.*

# Примеры трения скольжения



# Примеры трения скольжения



# Сила трения качения

- *Трение качения* — момент сил, возникающий при качении одного из двух контактирующих/взаимодействующих тел относительно другого и противодействующий вращению движущегося тела

# ОПИСАНИЕ

- Природа действия - электро-магнитная.
- Направление силы противоположно направлению вектора относительной скорости движения.
- Формула:  $F = \mu N$ . выполняется приближенно, т.к. сила трения зависит от скорости.



# Трение качения в технике

- Для перевозки тяжелых блоков (брёвен, стволов деревьев) можно применять катки
- В машинах стремятся заменить трение скольжения трением качения, применяя так называемые шариковые или роликовые подшипники
- Для подъема тяжелых предметов на высоту используют блоки
- Сила используется в механических часах

# Трение качения в технике

- Зимой для увеличения сцепления колес с почвой надевают специальные шины
- В часах для увеличения трения колесики делают зубчатыми
- Дороги выкладывают твердыми нескользкими материалами(асфальт, щебенка)

# Примеры сил трения качения



- Для перемещения тяжелых грузов подкладывают под них круглые катки, чтобы уменьшить силу трения.

# Примеры сил трения качения



- По этой же причине люди стали использовать в транспорте колёса.

# Сила трения покоя

Сила трения покоя - сила, действующая на тело:

- со стороны соприкасающегося с ним другого тела,
- вдоль поверхности соприкосновения тел,
- если тела покоятся относительно друг друга.

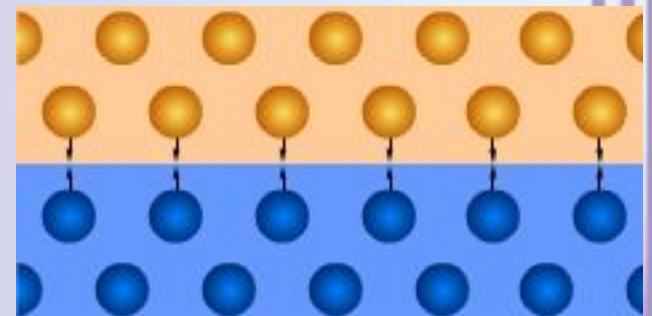
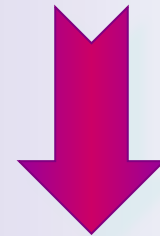
# Сила трения покоя

$F_{тр} = \mu |N|$  - формула нахождения силы трения покоя.

Где  $N$  – сила нормального давления;

$\mu$  - коэффициент трения, зависящий от свойств соприкасающихся поверхностей.

Взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел

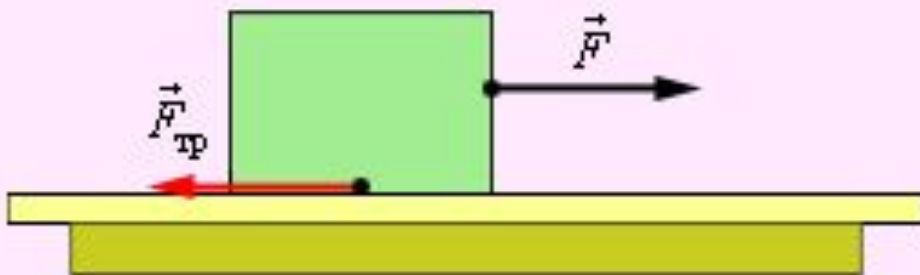


# Свойства силы трения покоя:

- Возникает только между телами в твёрдом состоянии.
- Зависит только от величины давления тел друг на друга.
- Сила трения покоя равна по модулю внешней силе, направленной по касательной к поверхности
- соприкосновения тел и противоположна ей по направлению.

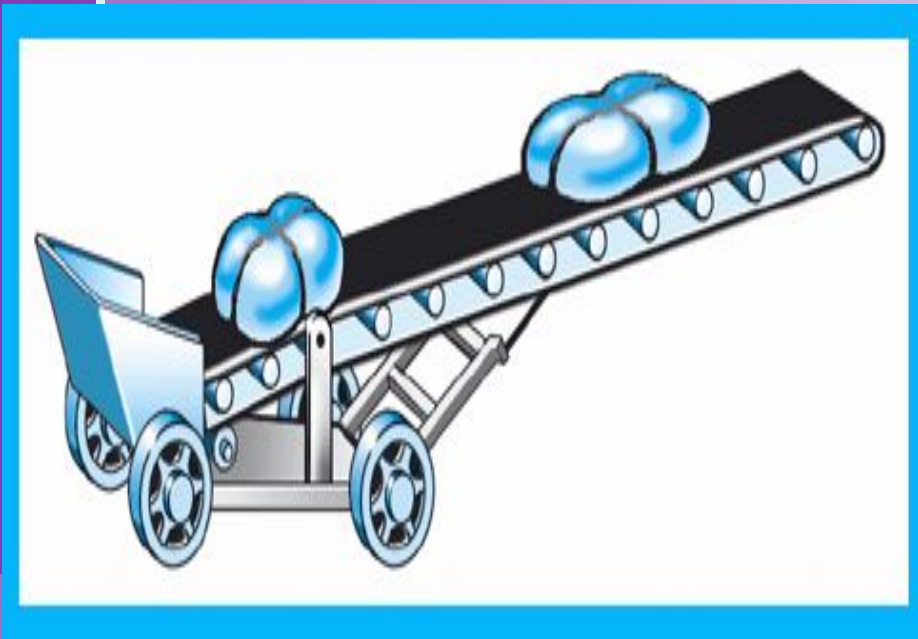
# Сила трения покоя

- Чтобы сдвинуть с опоры нужно приложить силу. Эта сила уравновешивает силу трения покоя.





# Сила трения покоя



- На наклонной опоре сила трения покоя удерживает тело.

# ПОГОВОРКИ

- *Не подмажешь, не поедешь.*
- *Пошло дело как по маслу.*
- *Что кругло – легко катится.*
- *Из навощенной нити сеть не сплетишь.*
- *Угря в руках не удержишь.*

- Трение может быть как полезным, так и вредным.
- В первом случае его стараются усилить, во втором - ослабить.

# Вредное трение

- Нагреваются и изнашиваются многие движущиеся части различных механизмов.
- Изнашиваются подошвы обуви и покрышки колёс автомобилей.

# Способы уменьшения трения

- Обработка трущихся поверхностей до гладкого состояния.
- Замена трения скольжения трением качения.
- Использование смазки.

# Полезное трение

- Благодаря трению покоя люди и животные ходят по земле.



# Полезное трение

- Автомобили и поезда могут двинуться с места и остановиться.



# Полезное трение

- Не будь трения, предметы выскальзывали бы из рук.





**Без трения не играла бы скрипка, так как при движении смычка по струнам не издавался бы звук**



**Все дома и другие конструкции рассыпались бы на составные части, так как все гвозди и шурупы выскочили бы. Поэтому трение покоя во многих случаях необходимо и выступает очень часто помощником человека.**



# Трение в природе



- У многих растений и животных имеются различные органы, служащие для хватания (усики растений, хобот слона, цепкие хвосты лазающих животных). Все они имеют шероховатую поверхность для увеличения силы трения.

# Вопрос для всех!

- Лошадь везет телегу. Где здесь сила трения полезна, а где вредна?



# Тест

## 1. Какие существуют силы трения?

- а) Трения скольжения.
- в) Трения покоя.
- б) Трения качения.
- г) Все названные виды.

## 2. В каких случаях, представленных здесь, возникает сила трения качения?

- а) № 1 и № 2.      в) № 2 и № 3.
- б) № 3 и № 4.      г) № 1 и № 4.

## 3. Какие тела из изображенных на рисунке испытывают трение скольжения?

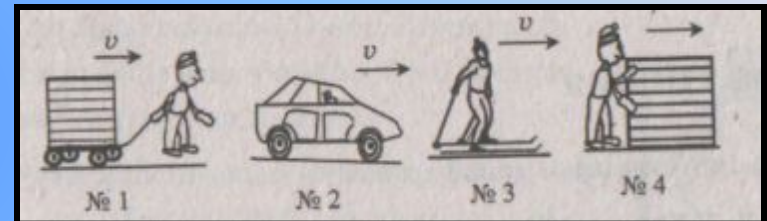
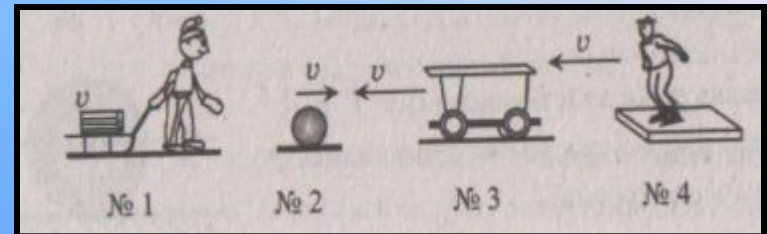
- а) № 1 и № 2.      в) № 2 и № 3.
- б) № 3 и № 4.      г) № 1 и № 4.

## 4. При каком виде трения тел возникает наименьшая сила трения?

- а) При трении качения.
- б) В случае трения скольжения.
- в) При трении покоя.
- г) При всех видах трения силы одинаковы.

## 5. Как можно уменьшить трение?

- а) Смазать поверхности соприкасающихся тел.
- б) Прижать тела друг к другу.
- в) Увеличить шероховатость.
- г) Отполировать поверхности.



# Проверка теста

	№1	№2	№3	№4	№5
А				Х	Х
Б			Х		
В		Х			
Г	Х				

## Объясните эти поговорки о трении:

- Не подмажешь - не поедешь.
- Пошло дело как по маслу.
- Угря в руках не удержишь.
- Что кругло- легко катится.
- Лыжи скользят по погоде.

