

# Сила трения. Трение покоя.

Взаимодействие тел.

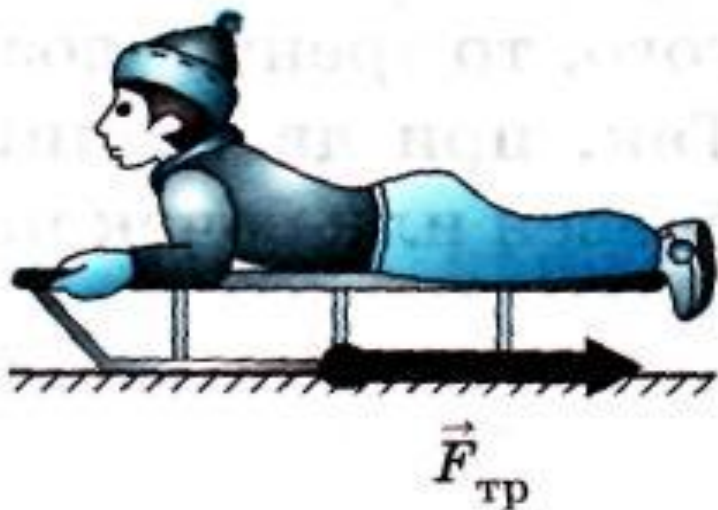
Урок 28/22

7 класс

Учитель: Ермакова Мира Владимировна  
МОУ «ООШ х.Малая Скатовка  
Саратовского района»

# Вопросы:

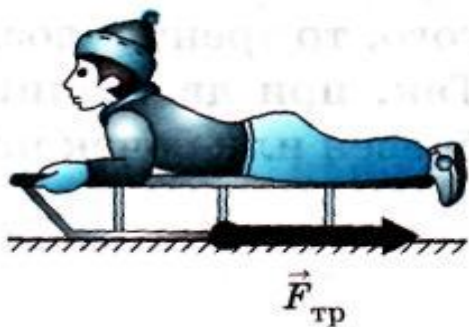
- Приведите примеры действия на тело нескольких сил.
- Какую силу называют равнодействующей нескольких сил?
- Опишите опыт, в котором определяют равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону. Чему равна эта равнодействующая?
- Чему равна равнодействующая двух сил, направленных по одной прямой в противоположные стороны?
- Как будет двигаться тело под действием двух равных противоположно направленных сил?



Санки, скатившись с горы, движутся по горизонтальному пути неравномерно, скорость их постепенно уменьшается, и через некоторое время они останавливаются.

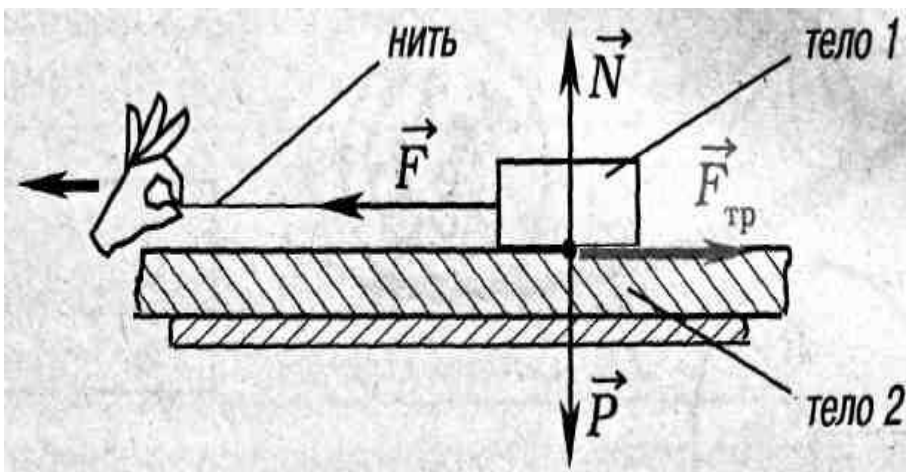
Причиной всякого изменения скорости движения (в данном случае уменьшения) является сила. Значит, на движущееся тело действует сила.

- При соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называют **трением**.



- Сила трения обозначается  $\mathbf{F}_{\text{тр}}$ .

# Сила трения



- **Сила трения** – это ещё один вид силы, отличающийся от силы тяжести и силы упругости.
- Одной из причин силы трения является шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.

# Причины силы трения



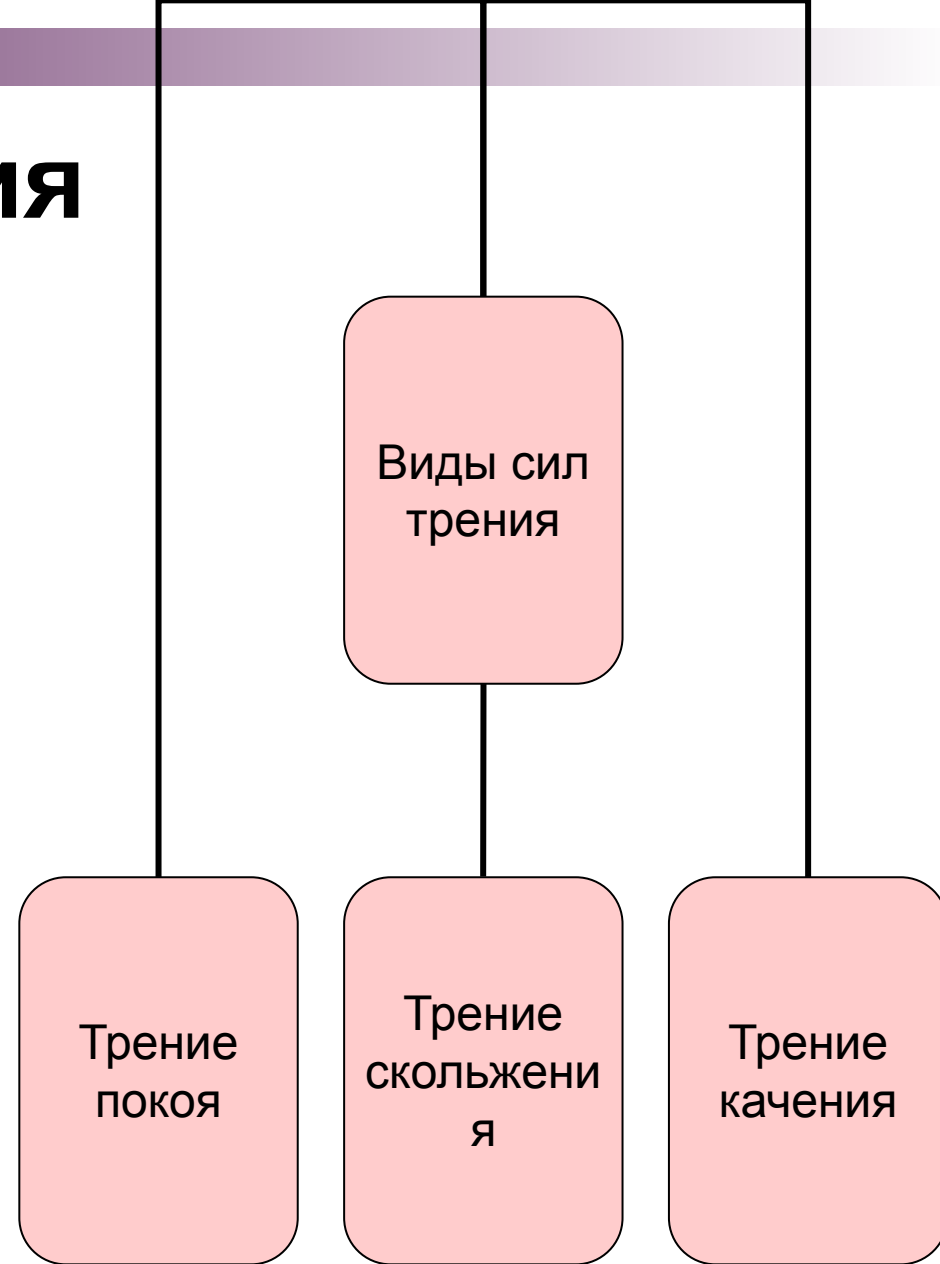
- Даже гладкие на вид поверхности тел имеют неровности, бугорки и царапины
- Когда одно тело скользит или катится по поверхности другого, эти *неровности цепляются друг за друга*, что создаёт некоторую силу, задерживающую движение.



- Другая причина – *взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел.*
- *Силу трения можно уменьшить во много раз, если ввести между трущимися поверхностями смазку.*
- *Слой смазки разъединяет поверхности трущихся тел.*

# Виды сил трения

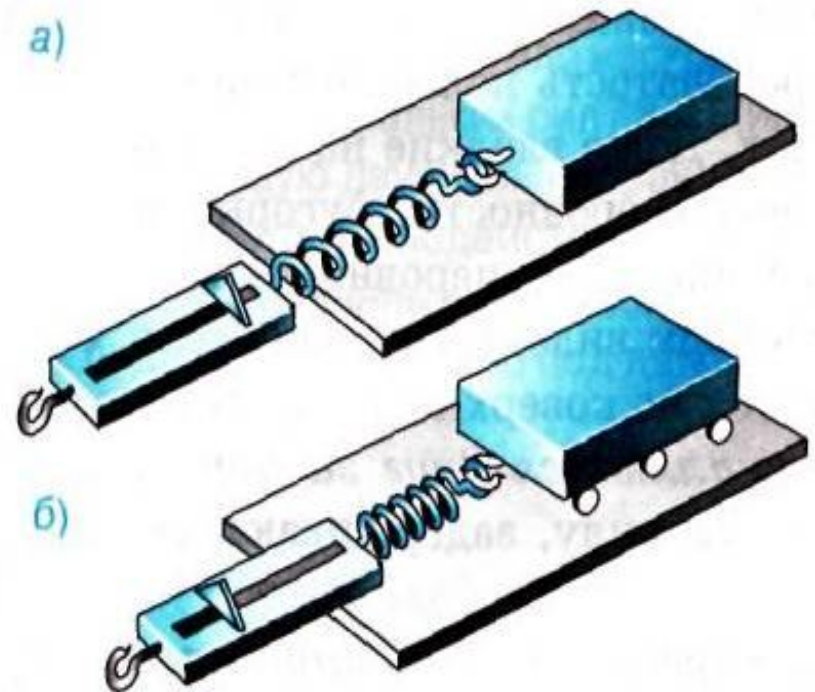
- При *скольжении* одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называют **трением скольжения**
- Если одно тело не скользит, а *катится* по поверхности другого, то трение, возникающее при этом, называют **трением качения**



# Силу трения можно измерить

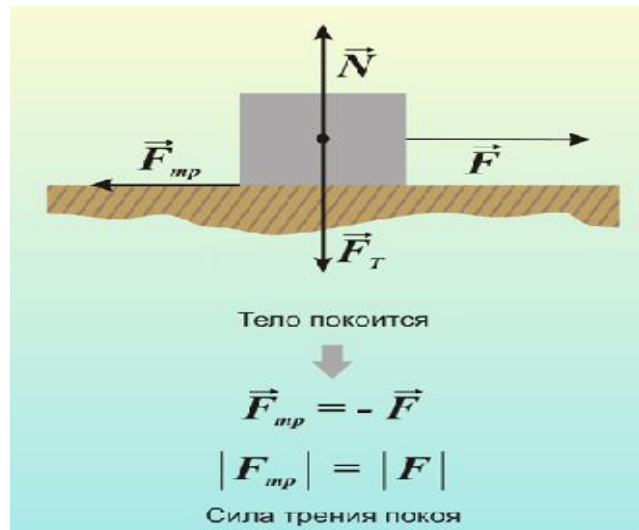
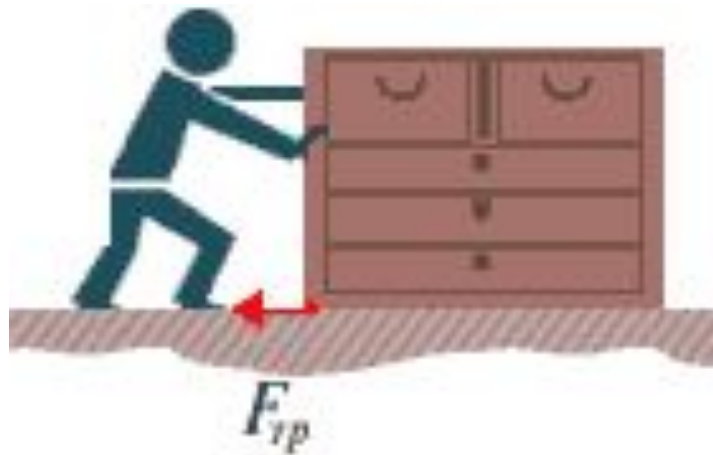
На брусок в горизонтальном направлении действуют две силы: сила упругости пружины и сила трения.

- Брусок движется равномерно значит, равнодействующая этих двух сил равна нулю.
- **Измеряя силу, с которой динамометр действует на тело при его равномерном движении, мы измеряем силу трения.**



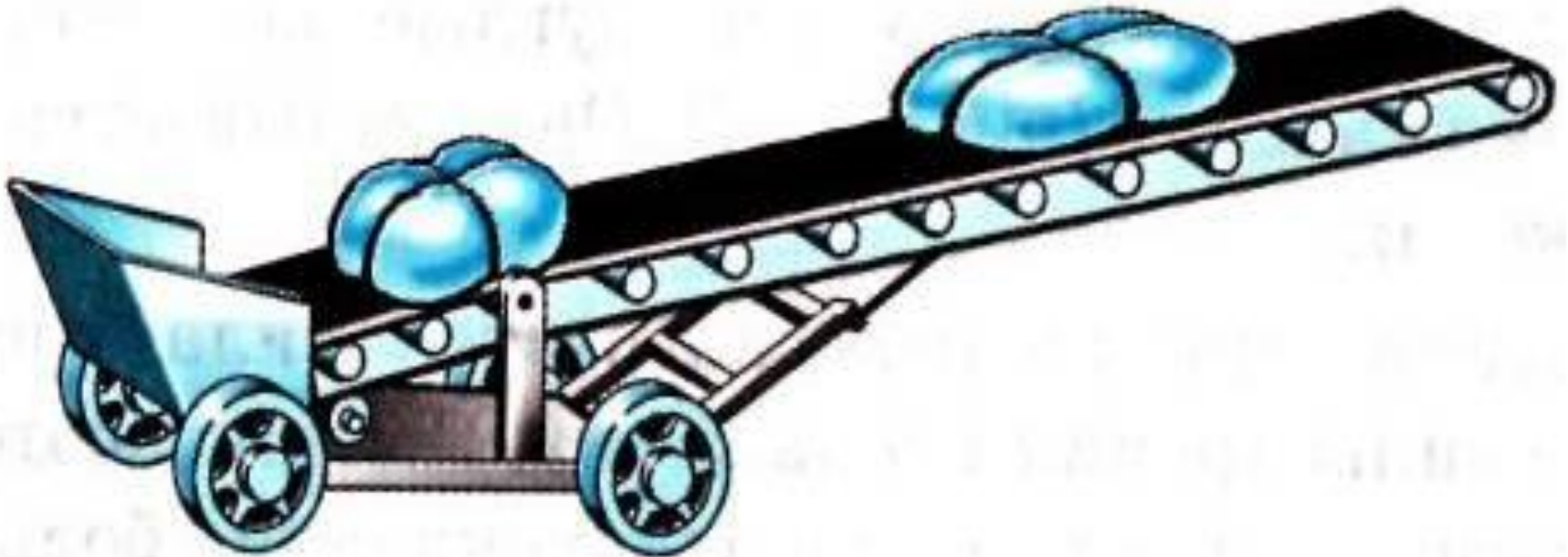


# Трение покоя



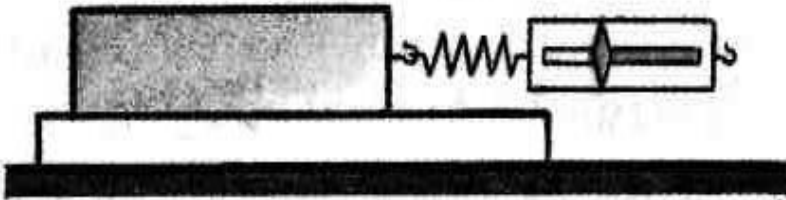
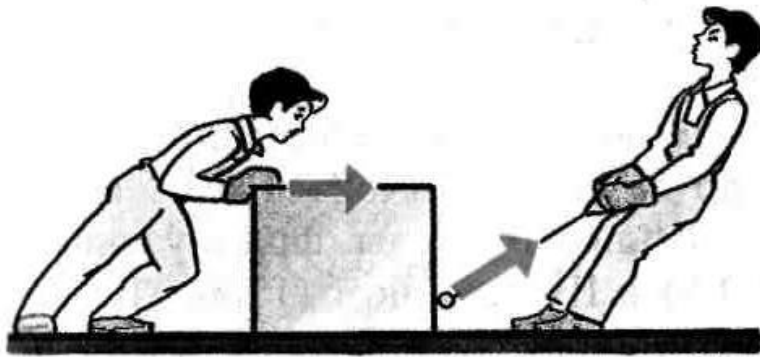
- Трение покоя препятствует развязыванию шнурков, удерживает гвозди, вбитые в доску, и т.д.
- Сила трения покоя возникает при попытке сдвинуть тело с места.
- Сила трения покоя пропорциональна силе тяжести.
- Для горизонтальной поверхности сила трения пропорциональна силе реакции опоры.

# Трение покоя



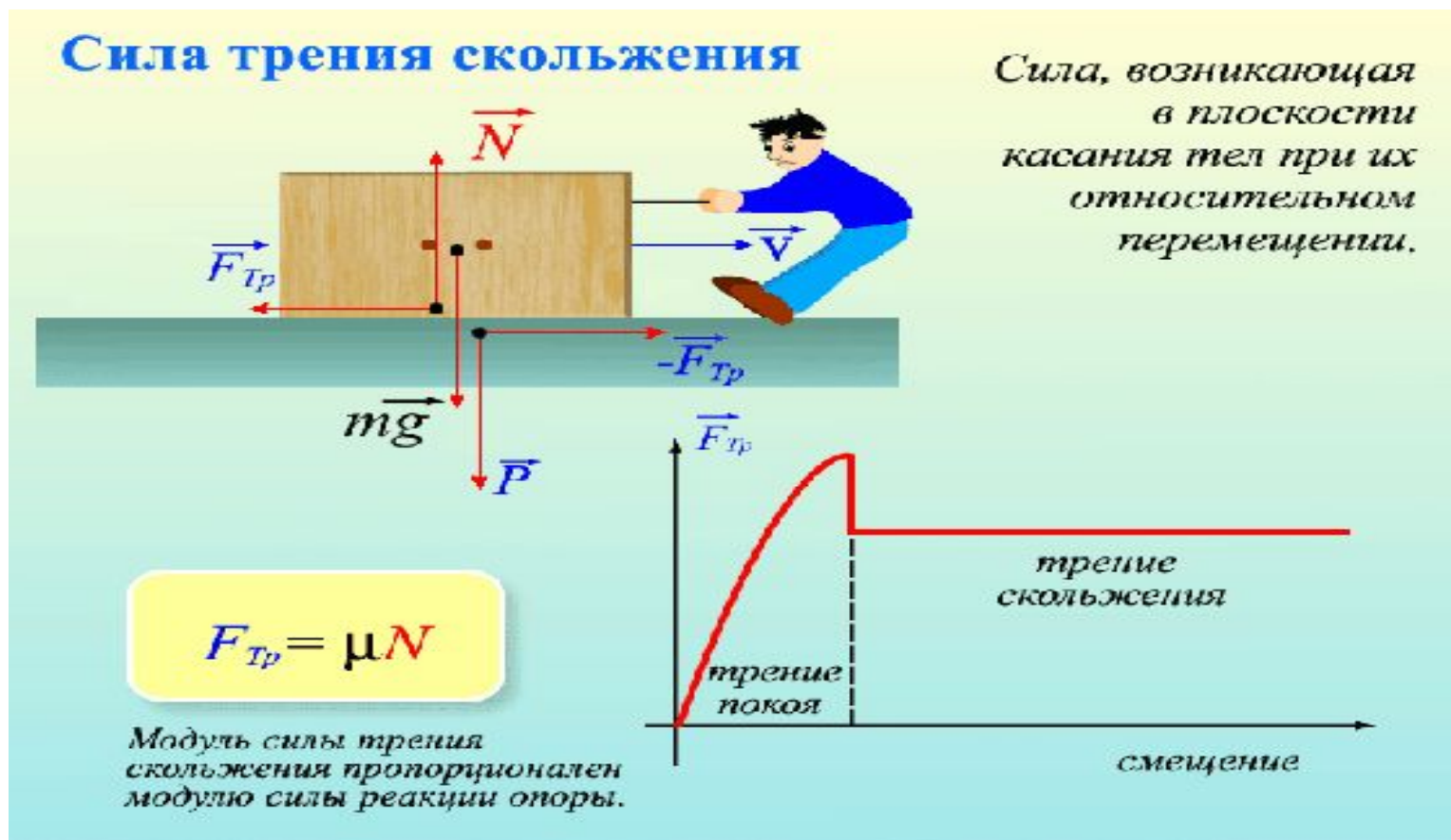
Тюки удерживаются на ленте транспортёра силой трения покоя.

# Трение скольжения



- При *скольжении* одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называют **трением скольжения**.
- Пока тело покоится, сила трения возрастает пропорционально увеличению сдвигающей силы.
- Когда тело начинает двигаться, сила трения уже не зависит от сдвигающей силы.

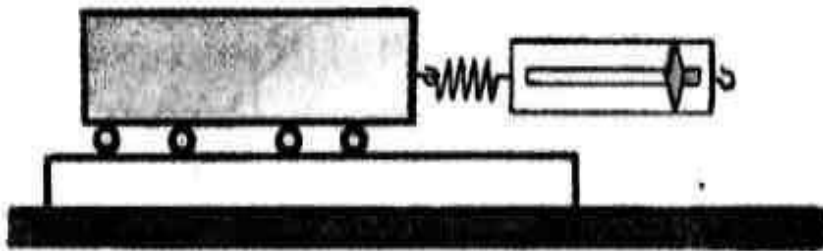
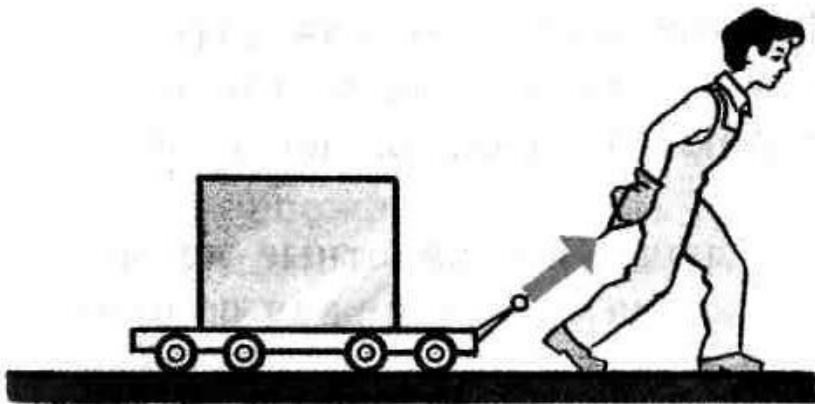
# Трение скольжения



Сила трения скольжения пропорциональна силе тяжести.

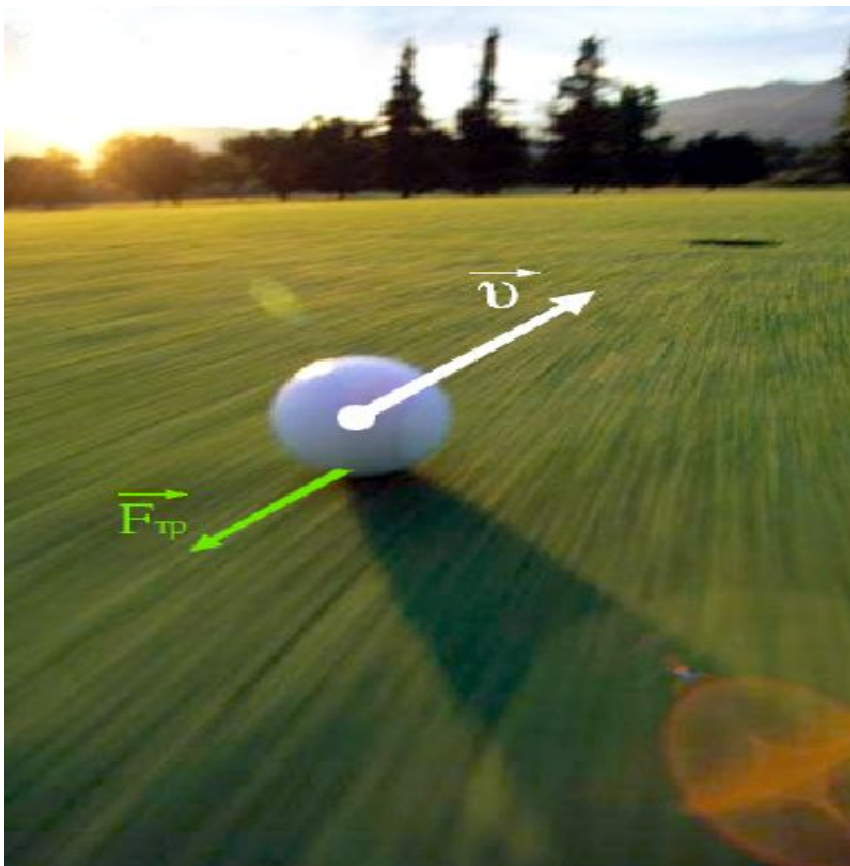
$\mu$  – коэффициент трения (безразмерный коэффициент).

# Трение качения



- Сила трения качения возникает, если одно тело катится по поверхности другого.
- При одинаковых нагрузках сила трения качения значительно меньше силы трения скольжения.

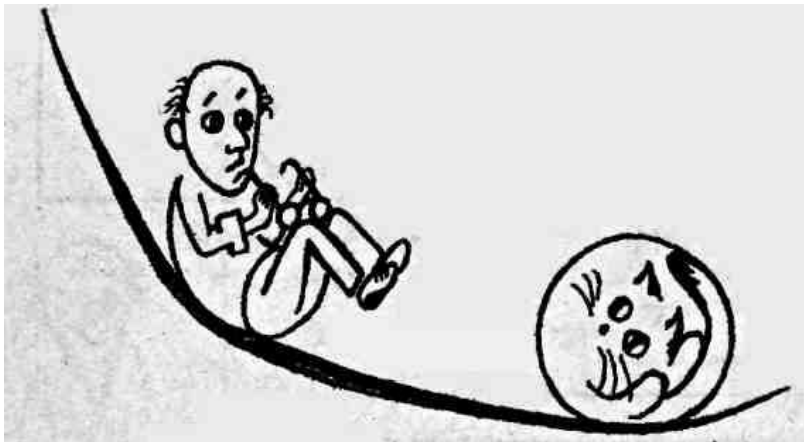
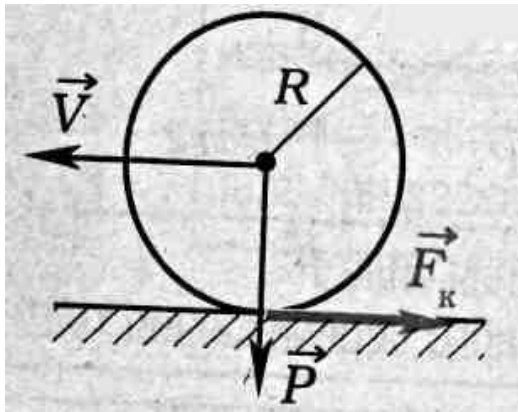
# Трение качения



На шарик, движущийся к лунке, действует сила трения качения, препятствующая движению тела.

# Трение качения

$$F_k = \mu_k \frac{P}{R}$$

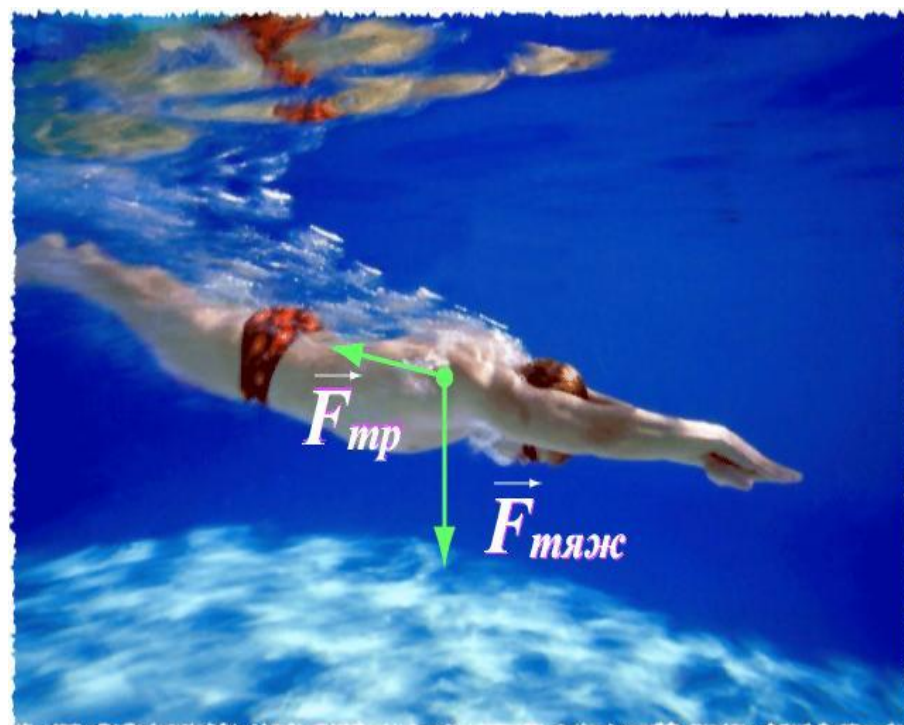


- Сила трения и коэффициент трения качения намного меньше, чем сила и коэффициент трения скольжения.
- Сила трения качения определяется по формуле:

$$F_k = \mu \cdot P/R$$

# Сила вязкого трения

- При движении твёрдых тел в жидкости возникает сила *вязкого* трения
- Величина вязкого трения зависит от формы тела, рода жидкости и скорости движения тела.





# Запомни!

- Сила трения ( $F_{\text{тр}}$ ) возникает на поверхности соприкосновения прижатых друг к другу тел при относительном перемещении их и препятствует их взаимному перемещению.
- ***Причины силы трения:***
- Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.
- Межмолекулярное притяжение, действующее в местах контакта трущихся тел.

# Запомни!

## ■ **Виды сил трения:**

1. Сила **трения покоя** возникает при попытке сдвинуть тело с места.
2. При *скольжении* одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называют **трением скольжения**.
3. Если одно тело не скользит, а *катится* по поверхности другого, то трение, возникающее при этом, называют **трением качения**.

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

# Запомни!

- Измеряя силу, с которой динамометр действует на тело при его равномерном движении, мы измеряем силу трения.
- Сила трения покоя пропорциональна силе тяжести:

$$F_{\text{тр.}} = \mu_0 \cdot N$$

- Сила трения скольжения пропорциональна силе тяжести:

$$F_{\text{тр.}} = \mu \cdot N$$

# Запомни!

- Сила *трения качения* определяется по формуле:

$$F_k = \mu \cdot P/R$$

- При движении твёрдых тел в жидкости возникает сила *вязкого трения*
- Величина вязкого трения зависит от формы тела, рода жидкости и скорости движения тела.

# Тест:

1. Какую силу называют силой трения?

а) силу взаимодействия между телами

б) силу, которая препятствует движению тела

в) силу взаимодействия поверхностей тел,  
которая препятствует их относительному  
движению

г) силу взаимодействия между телами,  
которая останавливает движущееся тело

# Тест:

2. Почему возникает сила трения?

- а) потому, что поверхности тел шероховатые
- б) потому, что молекулы соприкасающихся тел притягиваются друг к другу
- в) потому, что по закону всемирного тяготения тела притягиваются друг к другу
- г) потому, что шероховатости поверхностей тел зацепляются друг за друга, а молекулы, находящиеся на поверхности притягиваются

## Тест:

3. При каком виде трения возникает наименьшая сила трения?

а) при трении качения

б) в случае трения скольжения

в) при трении покоя

г) при всех видах трения силы одинаковы

# Домашнее задание:

- § 30-31, вопросы к параграфу
- № 422, 424, 426
- Задачи на смекалку:

1. На столе лежит стопка книг. Что легче: вытянуть книгу, придерживая (не приподнимая!) остальные, или привести в движение всю стопку, потянув за нижнюю книжку?
2. К стенке дома прислонена лестница. Человек поднимается по лестнице. В некоторый момент времени концы лестницы начинают соскальзывать вдоль стенки дома. Почему это может произойти?



# Домашние опыты с катушкой ниток

- Возьмите обычную катушку ниток и размотайте её на 30-40 см.
- Взявшись за конец нити, потяните катушку на себя под очень небольшим углом к горизонтальной поверхности. Катушка послушно «поползёт» к вам.
- Чуть увеличьте угол между ниткой и горизонталью и повторите опыт. Изменилось ли что-нибудь?
- Повторите опыт несколько раз, увеличивая угол направления прикладываемой силы. Наступит момент, когда катушка перестанет катиться к вам, остановится и даже покатится в обратную сторону, разматывая нить.
- Попытайтесь объяснить полученный эффект.