



# Сила трения. Трение покоя.

Взаимодействие тел.

Урок 28/22

7 класс

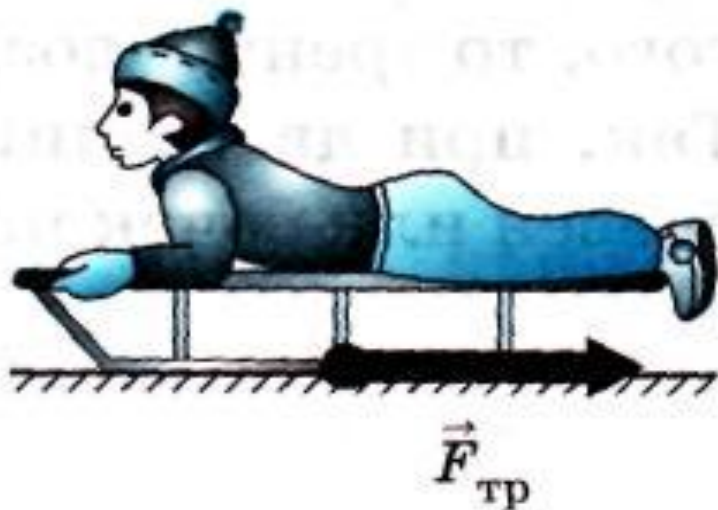
Учитель: Ермакова Мира Владимировна

МОУ «ООШ х.Малая Скатовка

Саратовского района»

# Вопросы:

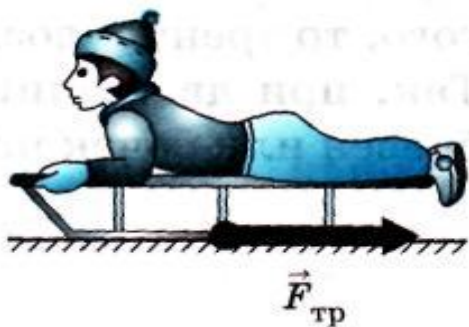
- Приведите примеры действия на тело нескольких сил.
- Какую силу называют равнодействующей нескольких сил?
- Опишите опыт, в котором определяют равнодействующую двух сил, направленных по одной прямой в одну сторону. Чему равна эта равнодействующая?
- Чему равна равнодействующая двух сил, направленных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



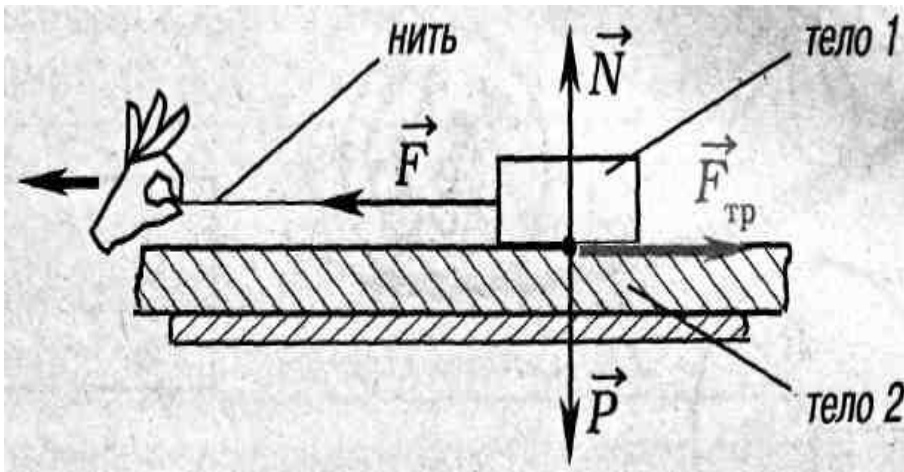
Санки, скатившись с горы, движутся по горизонтальному пути неравномерно, скорость их постепенно уменьшается, и через некоторое время они останавливаются.

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  $F_{\text{тр}}$ .



# 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.

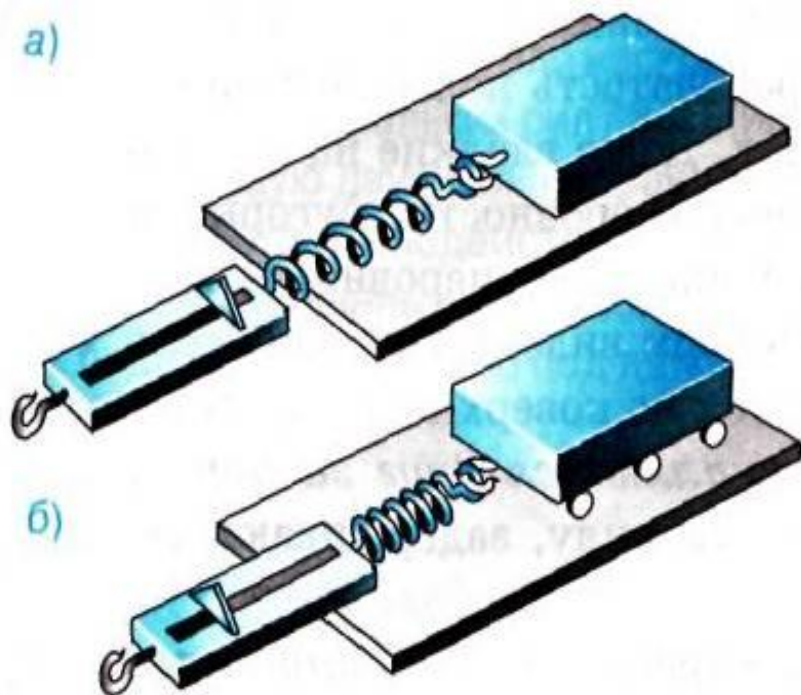
# Виды сил трения

- 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**

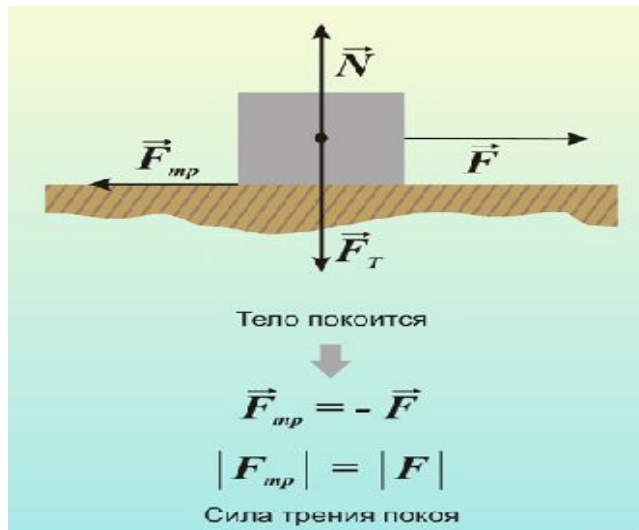
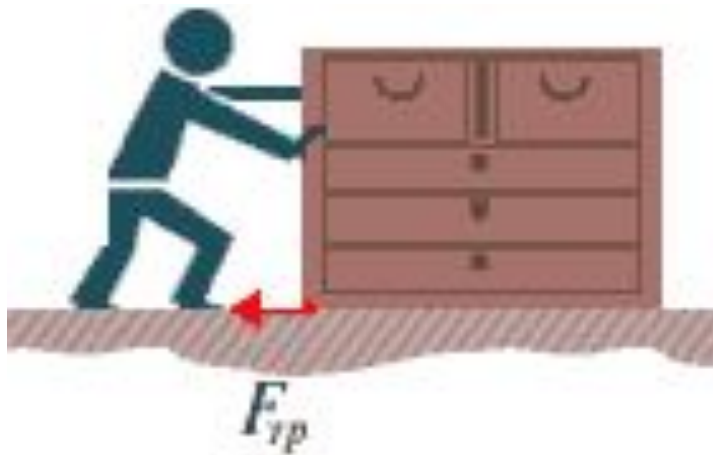
# Силу трения можно измерить

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.

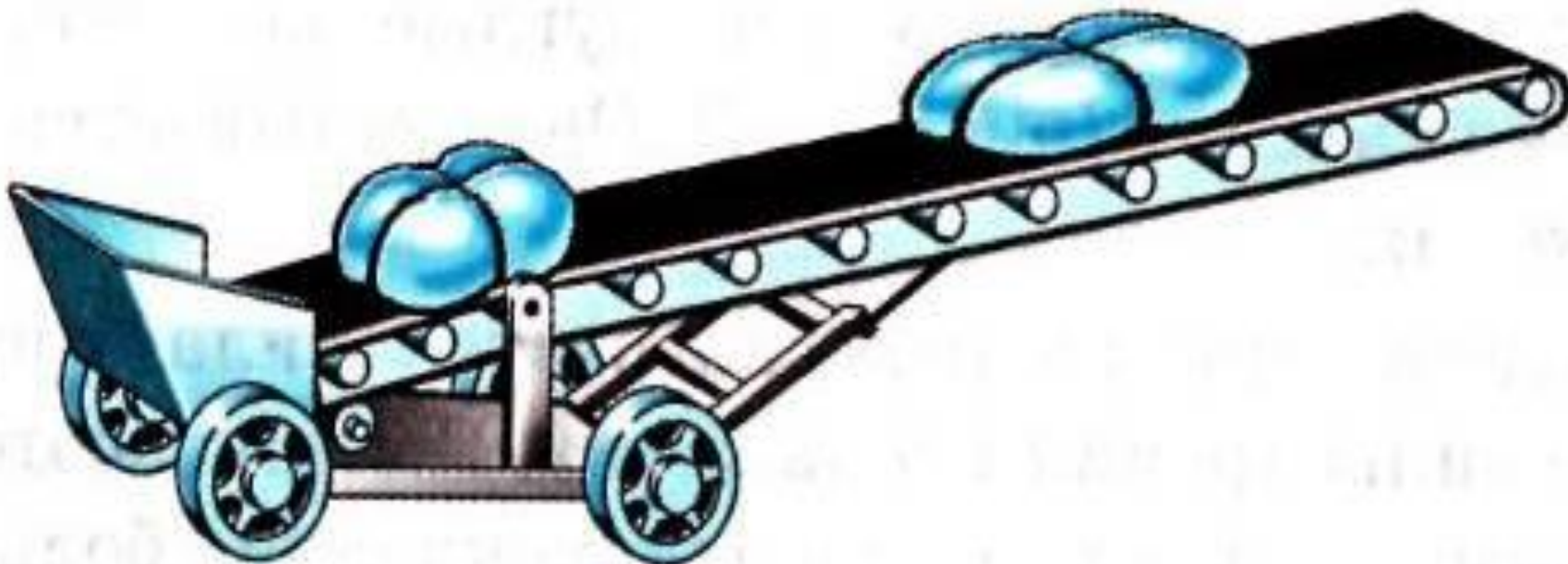


# Трение покоя



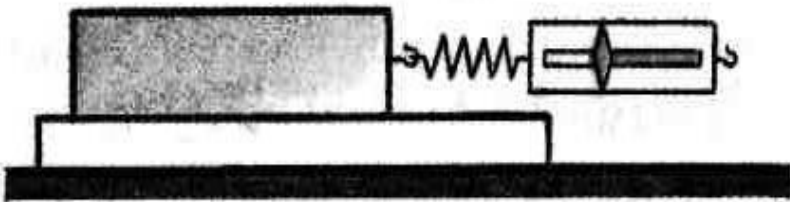
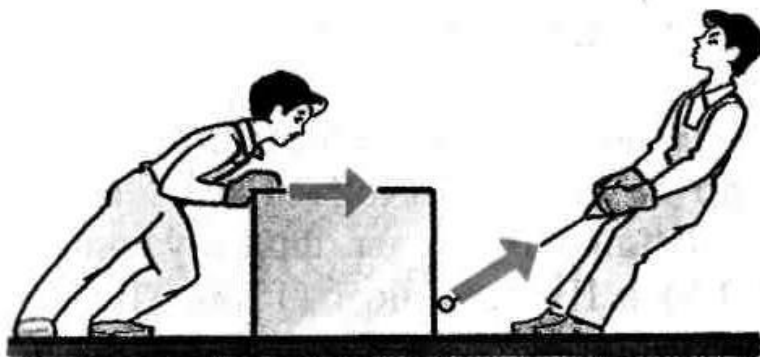
- Трение покоя препятствует развязыванию шнурков, удерживает гвозди, вбитые в доску, и т.д.
- Сила трения покоя возникает при попытке сдвинуть тело с места.
- Сила трения покоя пропорциональна силе тяжести.
- Для горизонтальной поверхности сила трения пропорциональна силе реакции опоры.

# 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.

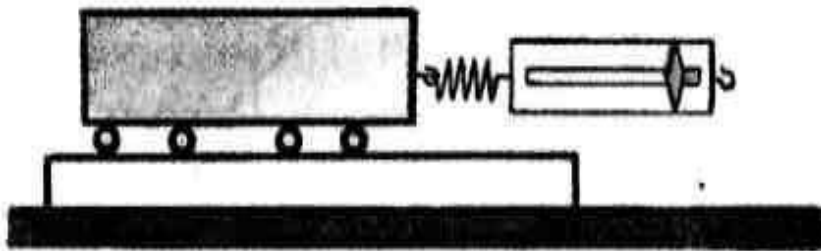
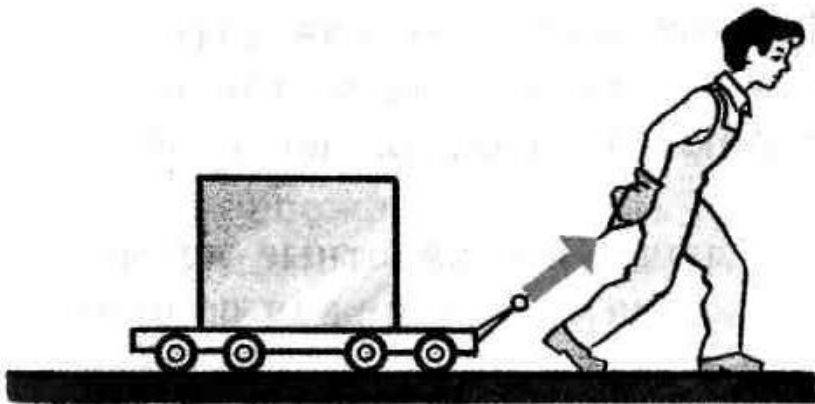
# Трение скольжения



Сила трения скольжения пропорциональна силе тяжести.

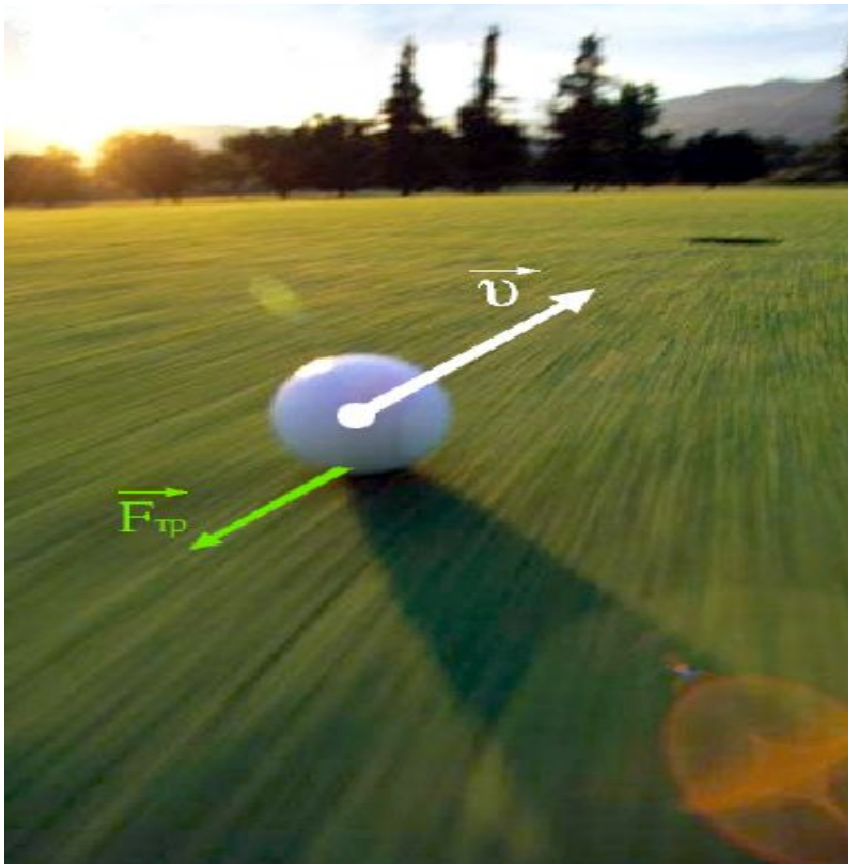
$\mu$  – коэффициент трения (безразмерный коэффициент).

# Трение качения



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

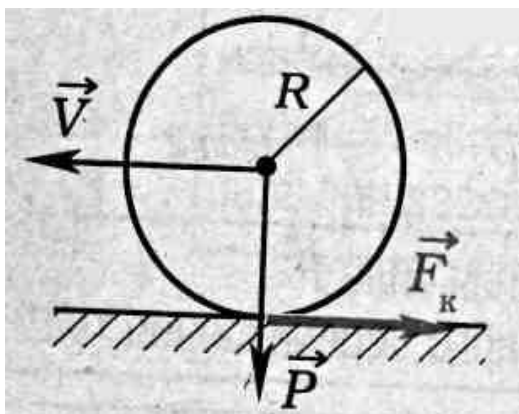
# Трение качения



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

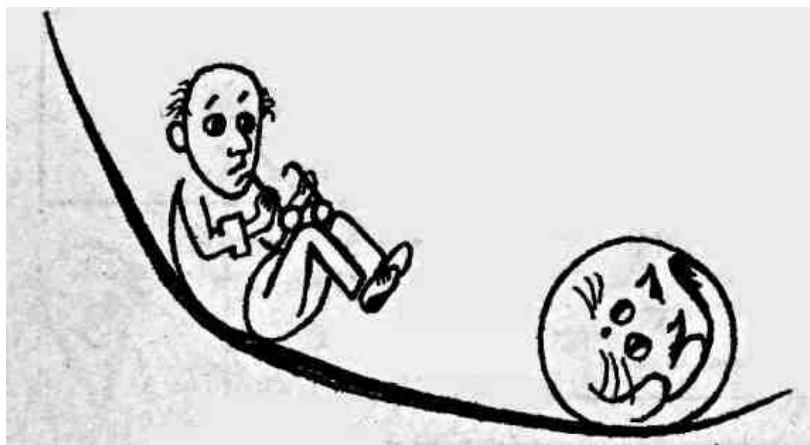
# Трение качения

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



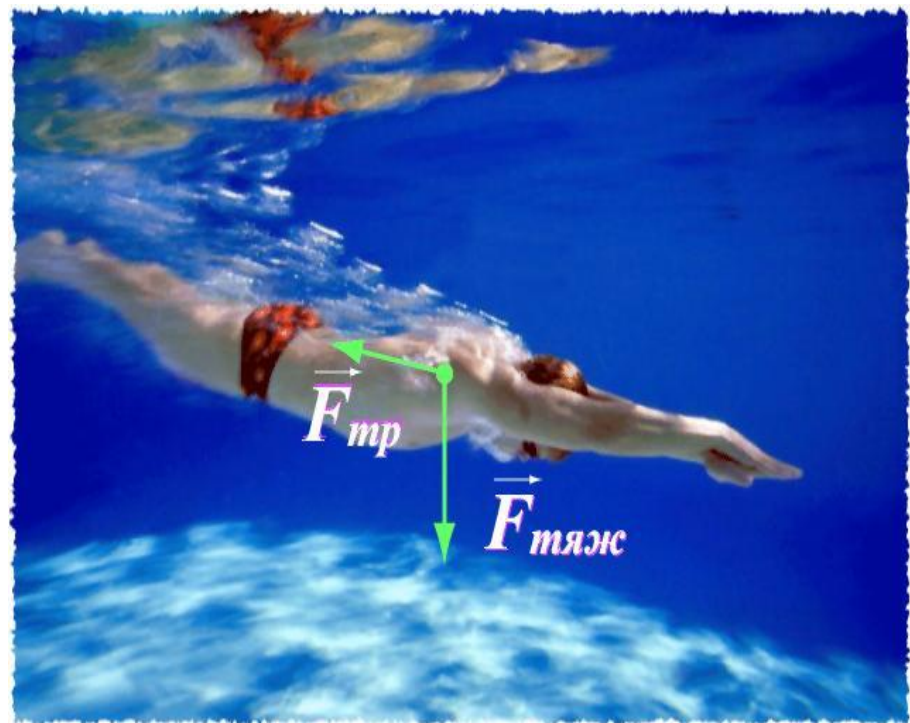
- Сила трения и коэффициент трения качения намного меньше, чем сила и коэффициент трения скольжения.
- Сила трения качения определяется по формуле:

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



# 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 гол 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.
- Попробуйте объяснить полученный эффект.