

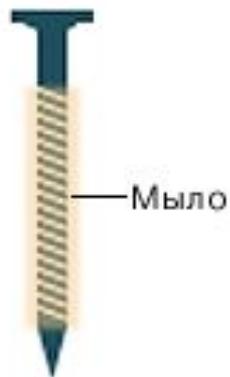
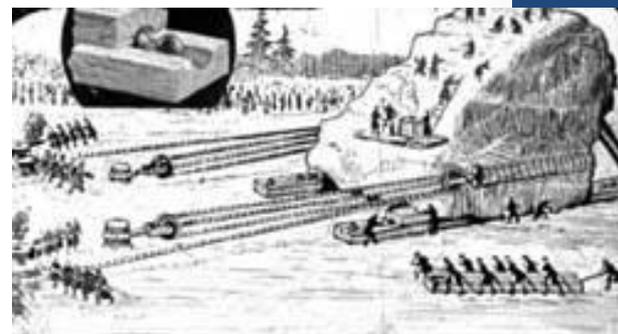
«Трение. Сила трения. Трение покоя.»



Физика
7 класс

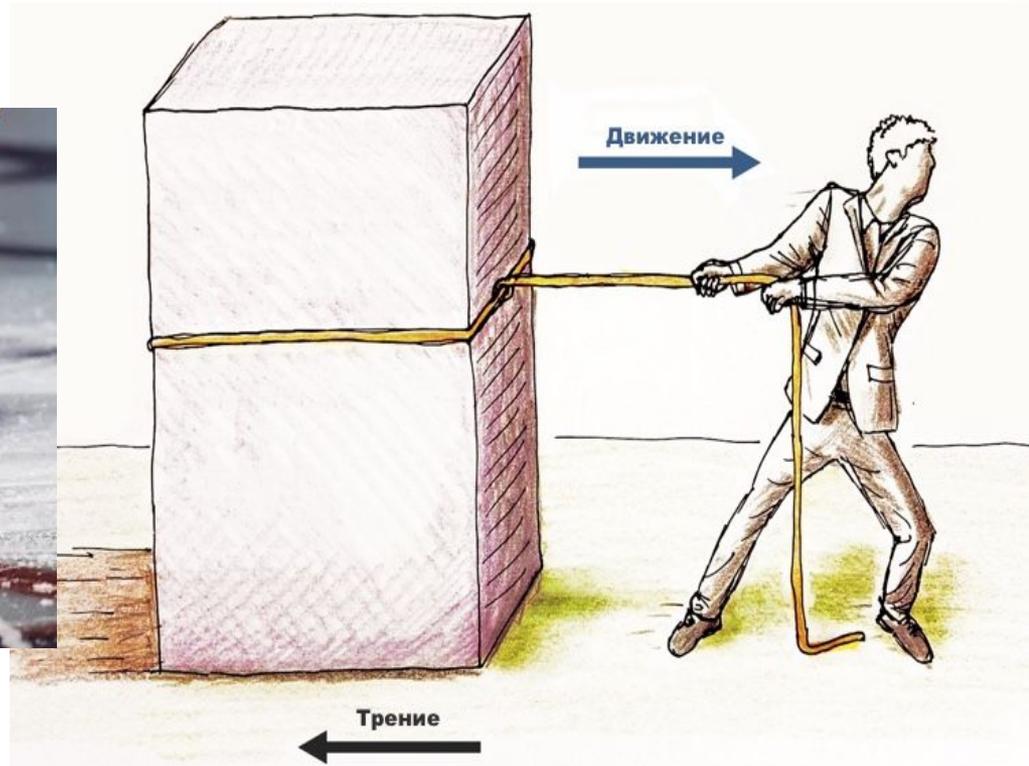


Примеры проявления сил трения:

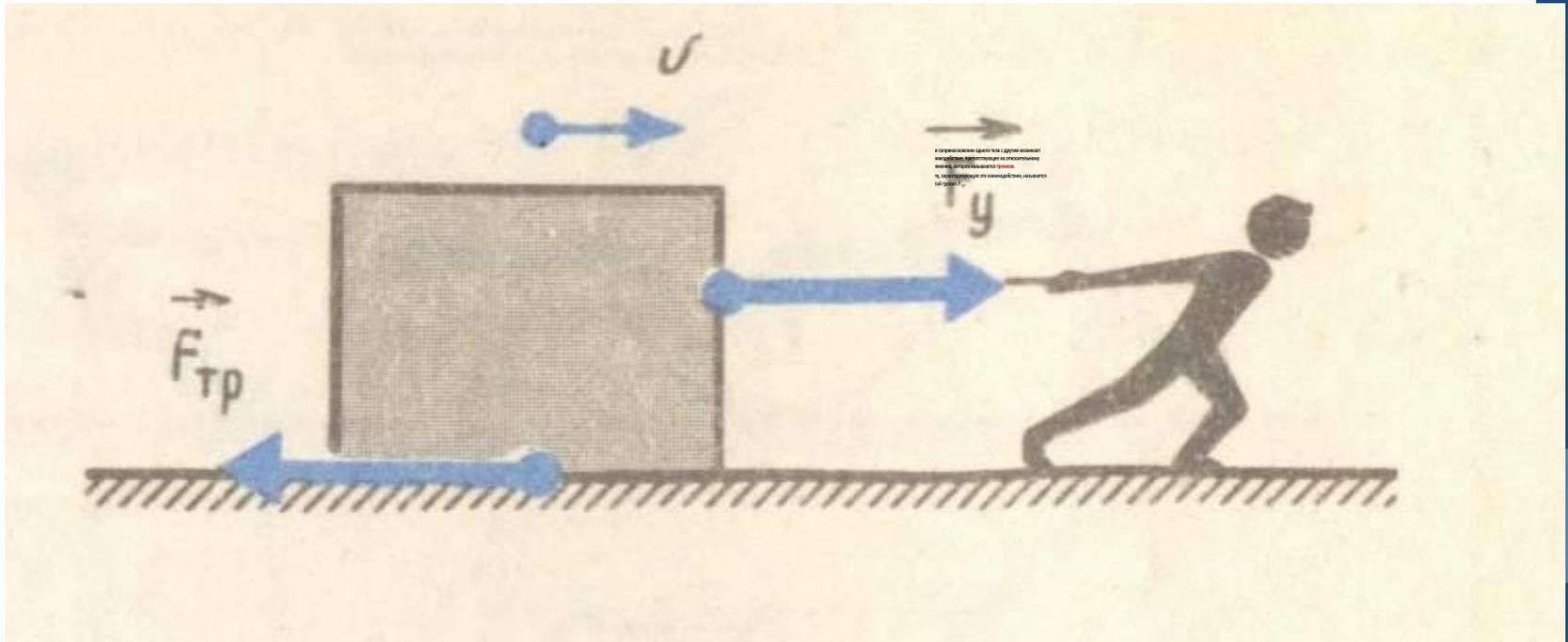


Трение

- При соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называется **трением**.
- Силу, характеризующую это взаимодействие, называется силой трения $F_{\text{тр}}$.



- При соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называется **трением**.
- Силу, характеризующую это взаимодействие, называется силой трения $F_{\text{тр}}$.



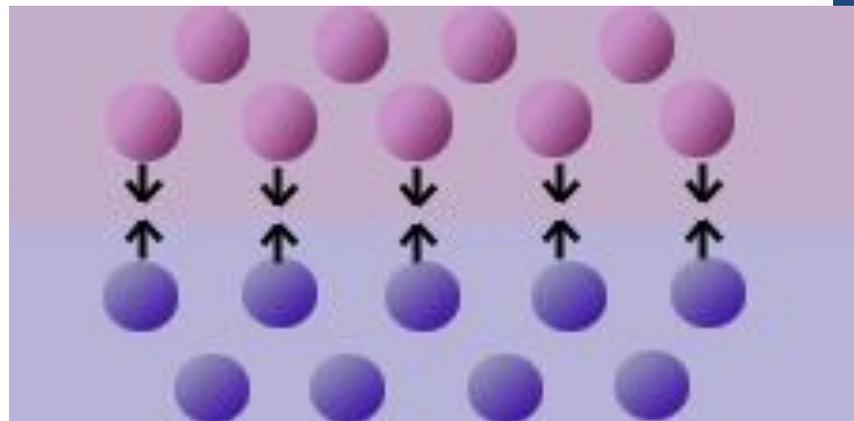
Природа силы трения – электромагнитная;

Причины возникновения $F_{тр}$ –

**1) шероховатость
поверхности**



**2) взаимное притяжение
молекул**

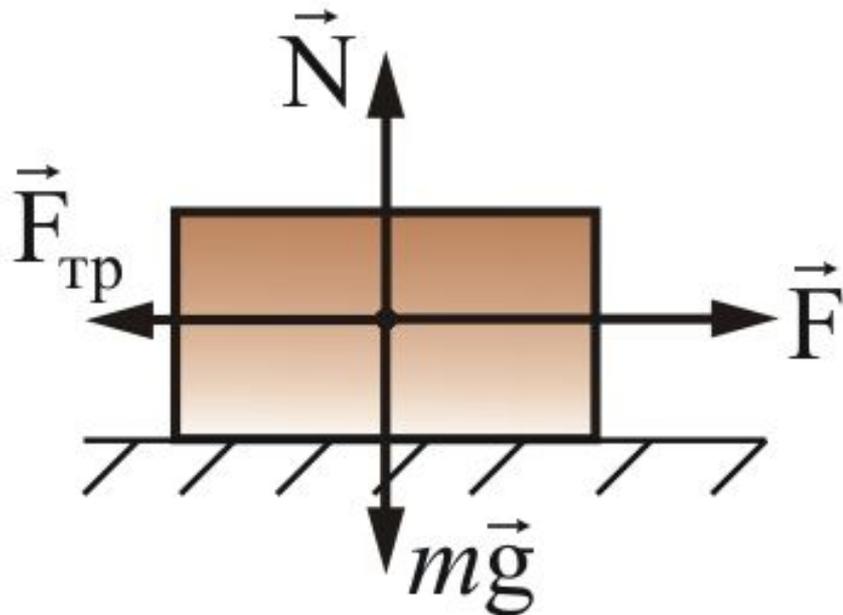


Прибор для измерения $F_{тр}$ – динамометр.

Различают **сухое** и **жидкое** (или **вязкое**) трение.

Жидким (вязким) называется трение между твердым телом и жидкой или газообразной средой или ее слоями.

Сухое трение, в свою очередь, подразделяется на **трение скольжения** и **трение качения**.



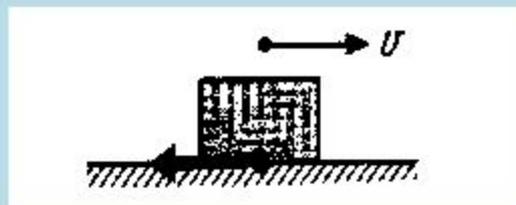
Виды силы трения



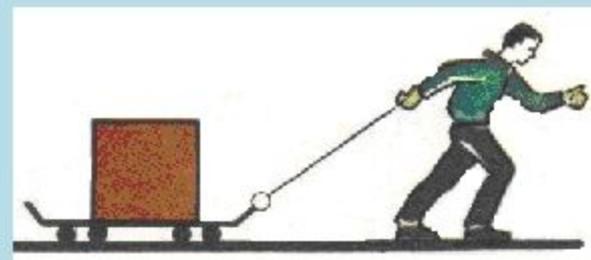
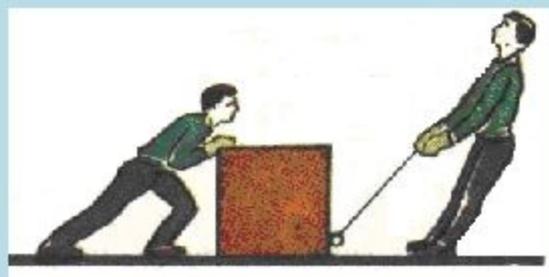
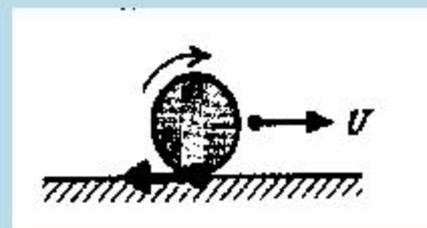
Трение
покоя



Трение
скольжения



Трение
качения

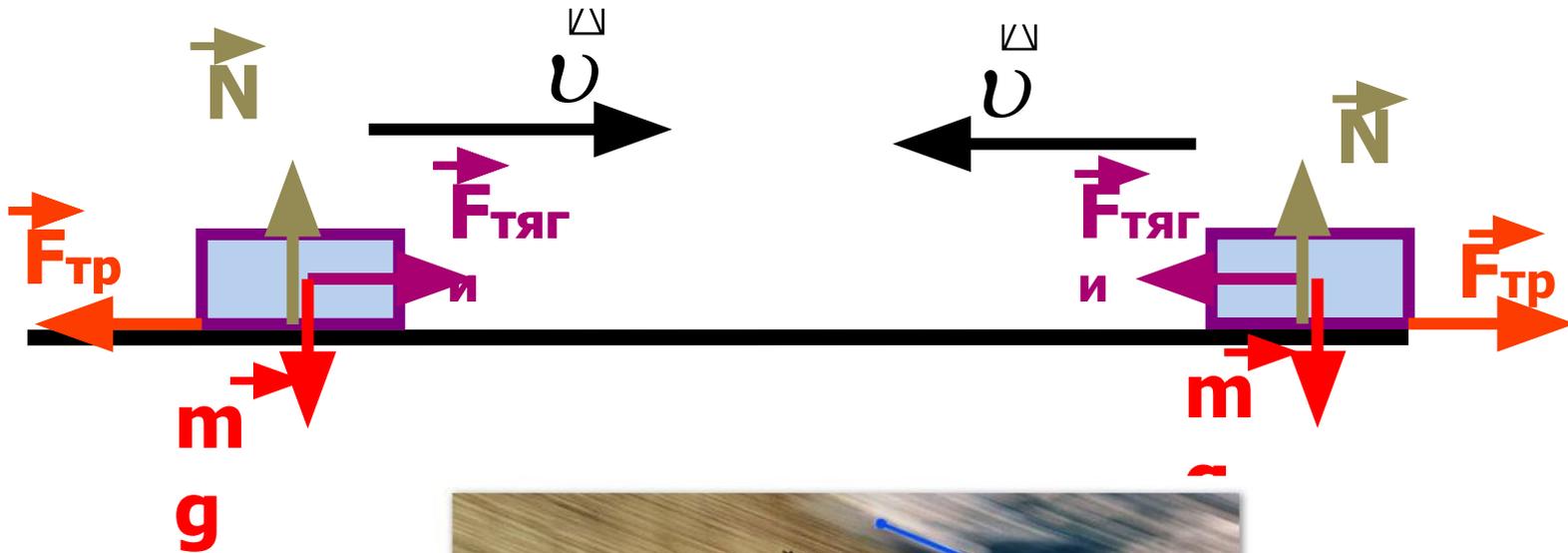


При скольжении одного тела по поверхности другого возникает трение, которое называется **трением скольжения**.



Сила трения скольжения

Сила трения скольжения всегда направлена противоположно направлению относительной скорости соприкасающихся тел.

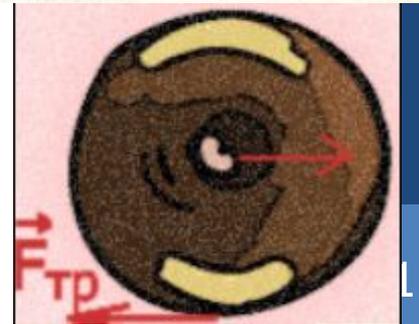
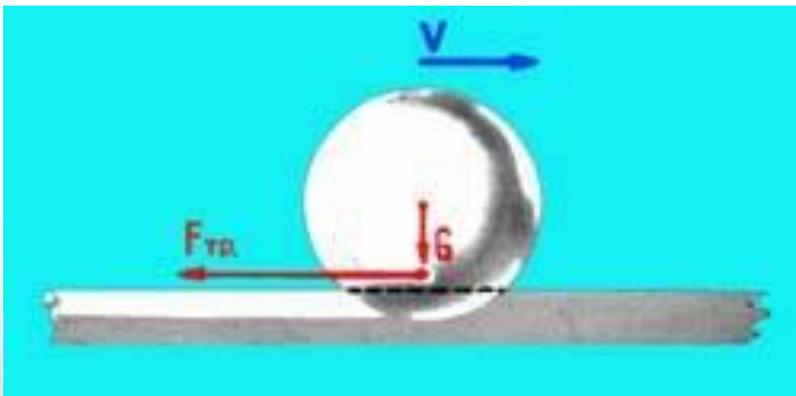
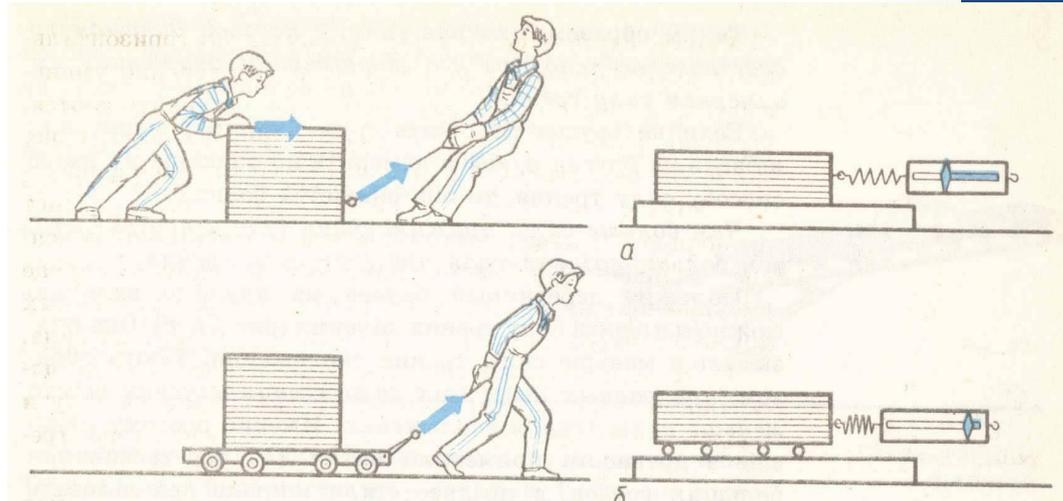


Сила трения качения

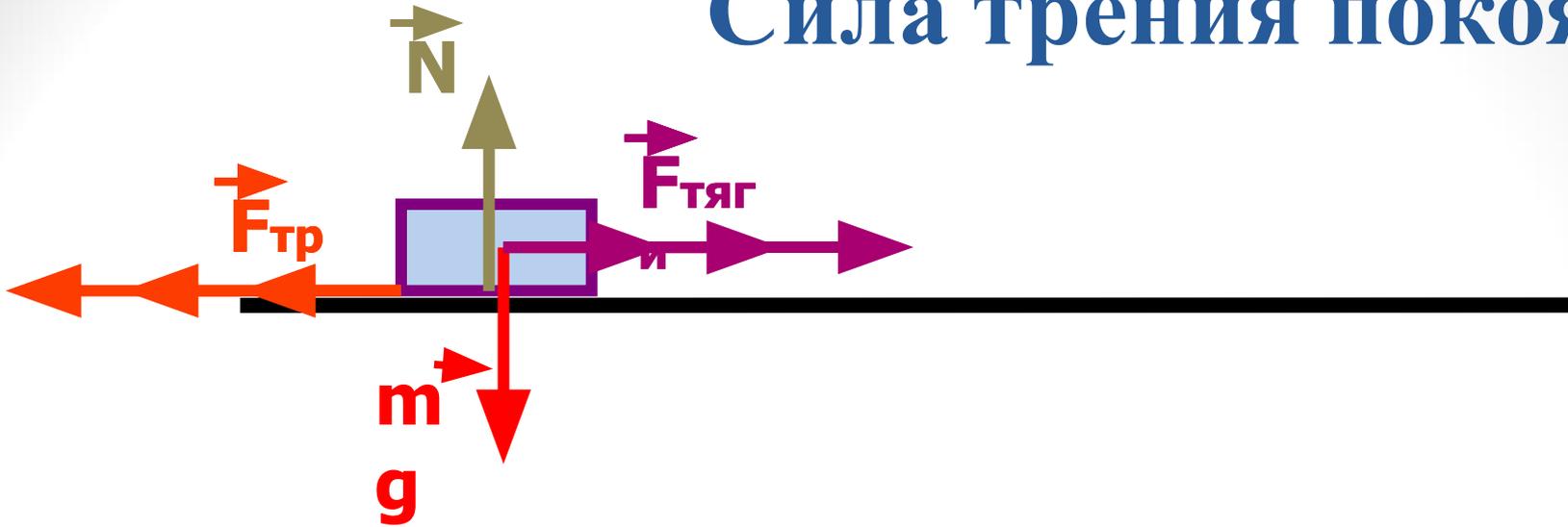
Трение качения возникает между шарообразным телом и поверхностью, по которой оно катится.



Сила трения качения – это сила, которая возникает, когда одно тело катится по поверхности другого и направлена в противоположную сторону движения.
При одинаковых нагрузках сила трения качения значительно меньше силы трения скольжения.



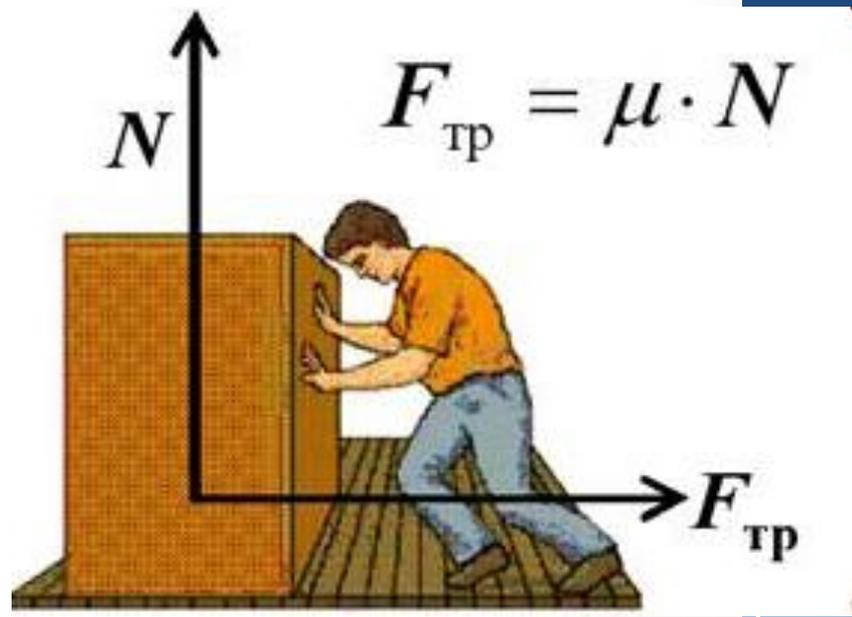
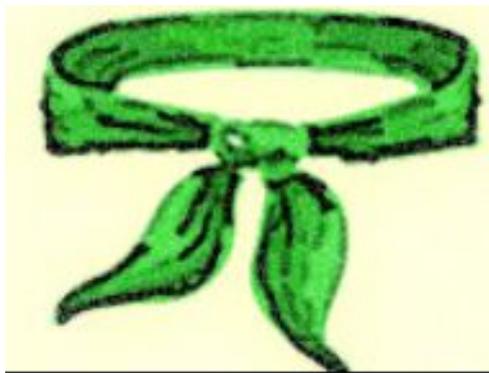
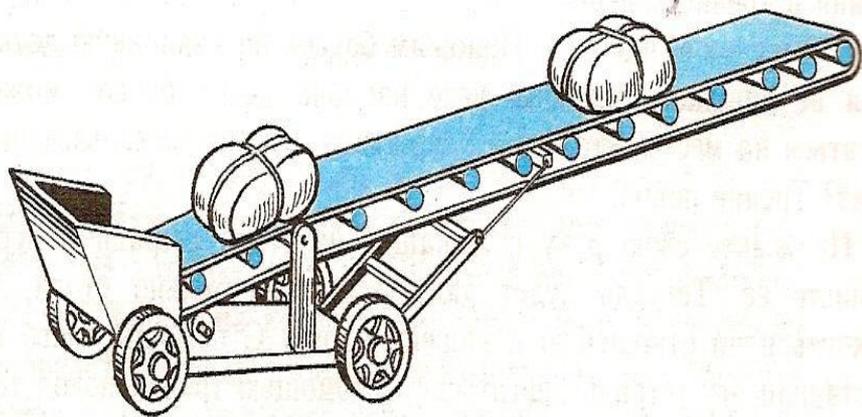
Сила трения покоя



Силу трения, действующую между двумя телами, неподвижными относительно друг друга называют **силой трения покоя**.

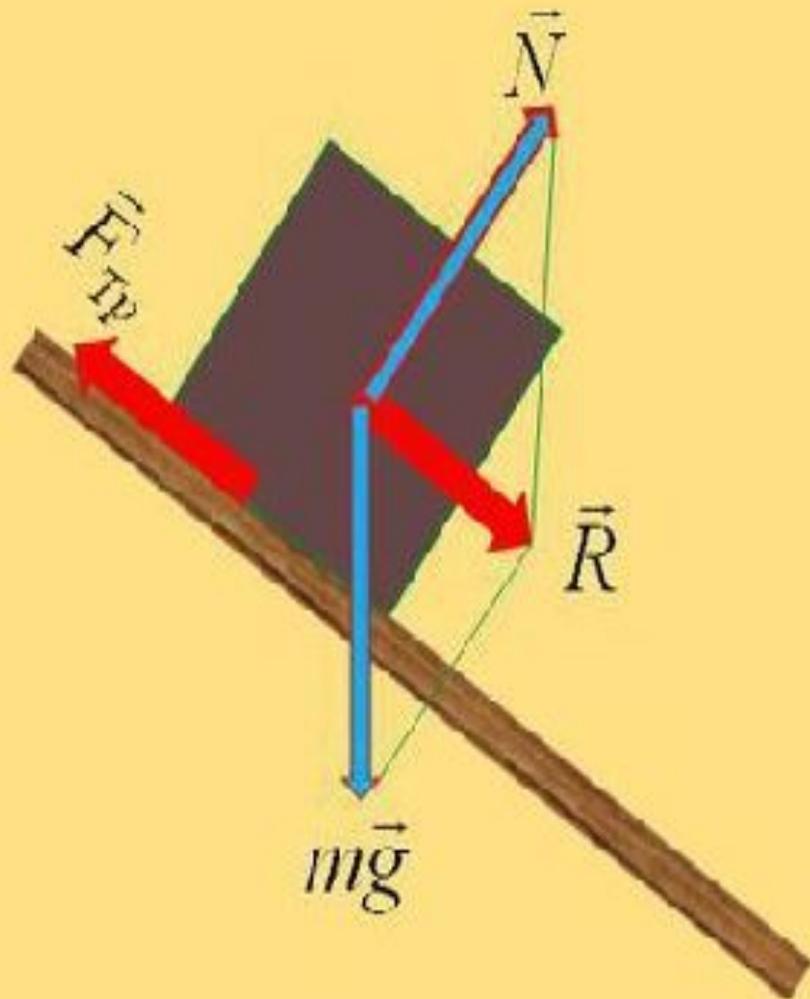


Сила трения покоя – это сила, которая появляется между соприкасающимися поверхностями тел, неподвижных друг относительно



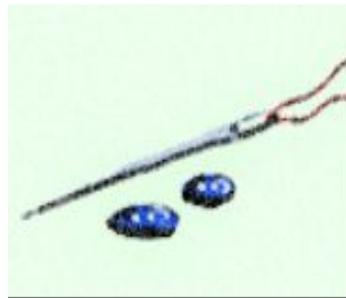
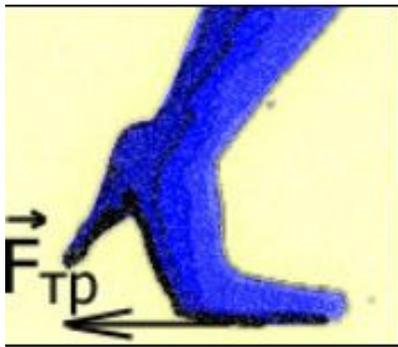
Сила трения покоя

Тело на наклонной плоскости удерживается неподвижно благодаря силе трения покоя.



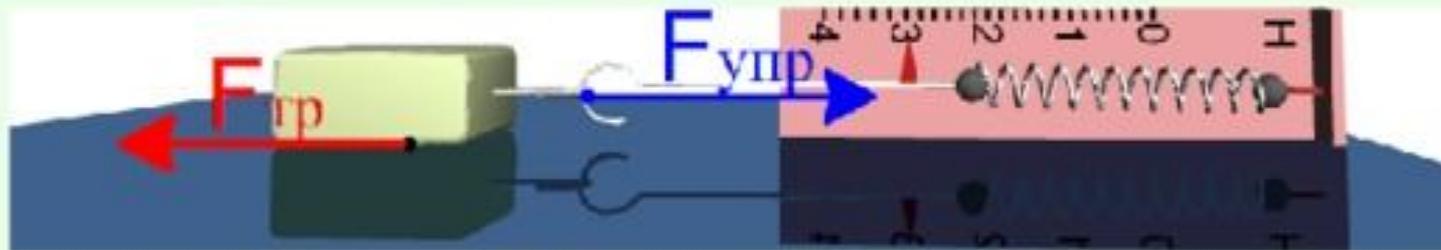
Сила трения покоя равна равнодействующей сил, действующих на тело, и направлена в противоположную сторону.

Приложив к телу силу, превышающую максимальную силу трения покоя, мы сдвинем тело с места, и оно начнет двигаться. Трение покоя при этом сменится **трением скольжения**, направленное в сторону противоположную движению.



Формула силы трения

$$F = \mu \cdot N$$



$F_{\text{тр}}$ – сила трения скольжения [Н]

μ – коэффициент трения

N – сила реакции опоры

(для горизонтальной поверхности $N=mg$) [Н]

Коэффициент трения скольжения

№ п/п	Трущиеся вещества	Коэффициент трения
1	Бронза по бронзе	0,2
2	Бронза по чугуну со слабой смазкой	0,19
3	Дерево по дереву (дуб)	0,5
4	Дерево по сухой земле	0,71
5	Кирпич по кирпичу	0,65
6	Кожаный ремень по чугунному шкиву	0,56
7	Сталь по льду	0,02
8	Сталь по стали	0,13
9	Уголь по меди	0,25
10	Чугун по чугуну со слабой смазкой	0,15
11	Резина по бетону	0,75



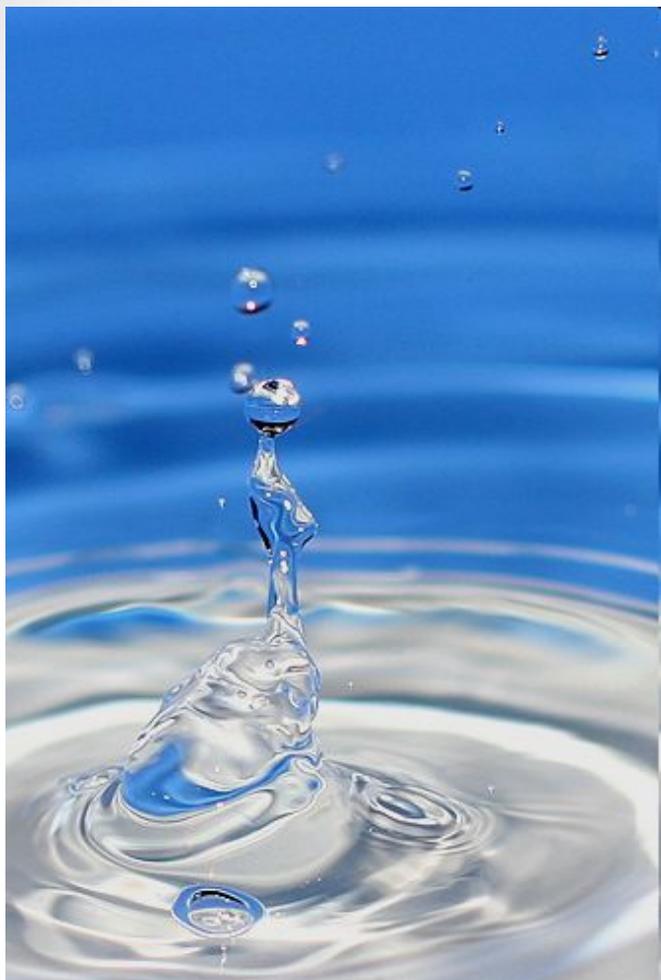
Сдвинуть с места шкаф трудно, а привести в движение находящуюся на воде лодку очень легко, т.к. в жидкости отсутствует сила трения покоя.

Когда тело движется в жидкости или газе, на тело действует **сила сопротивления, которая быстро увеличивается с увеличением **скорости тела, плотности среды и площади поверхности тела.****



Обтекаемая каплеобразная форма водного, наземного, воздушного транспорта, а также приспособляемость животных и растений к сопротивлению среды при движении:



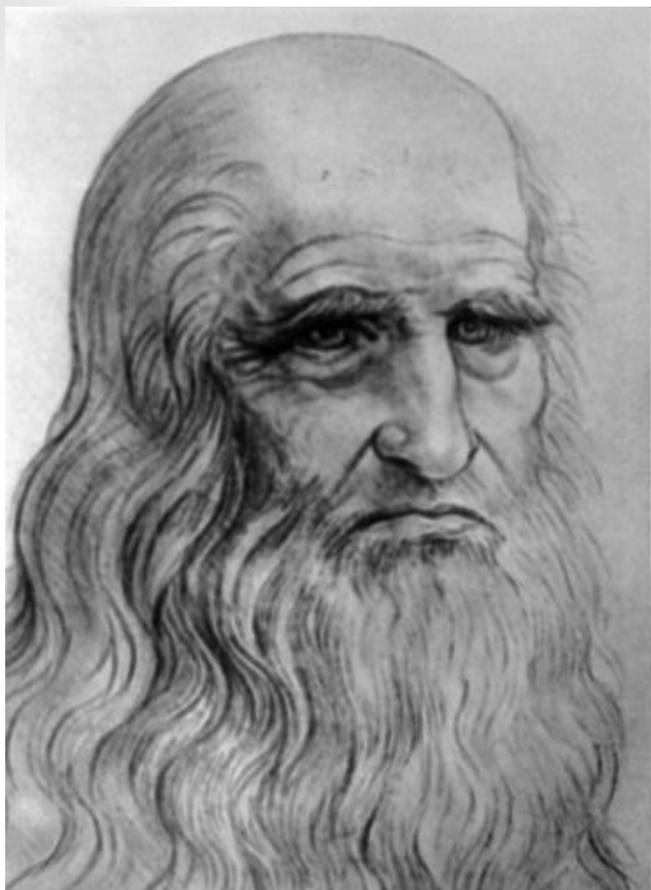


Если бы не сопротивление воздуха, то при падении с высоты 2 км капли дождя разогнались бы до скорости самолета – больше 700 км в час! Удары таких «капелек» были бы весьма ощутимы.



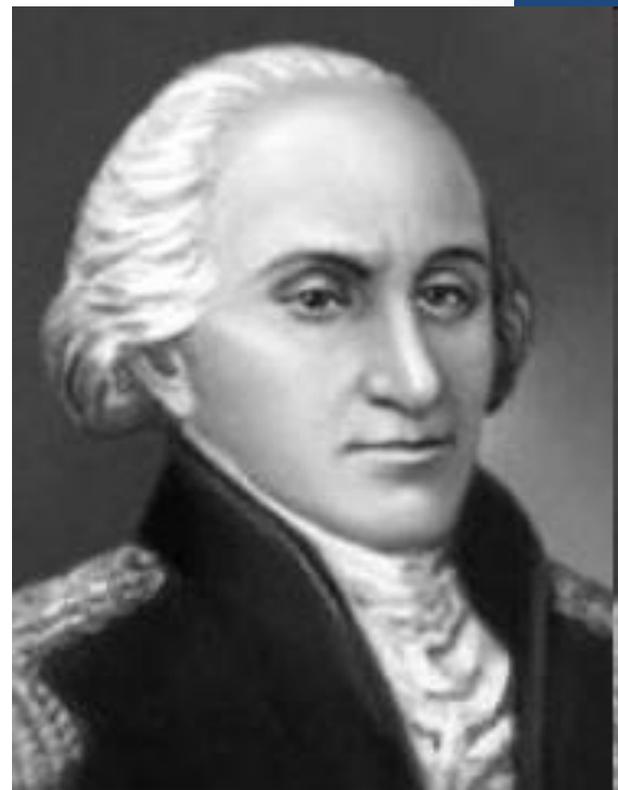
Использование парашюта значительно увеличивает силу сопротивления воздуха, вследствие чего скорость при движении тела вниз уменьшается.





**Изучением трения ученые
занимаются уже 500 лет!
Первым его исследовал еще
Леонардо да Винчи (1452 – 1519).**

**Важные результаты в этой
области были получены
французскими учеными **Г.
Амонтоном (1663 – 1705)** и **Ш.
Кулоном (1736 – 1806).****



Немного истории...

- **Леонардо да Винчи** знал, что сила трения, действующая между двумя телами прямо пропорциональна силе реакции между трущимися поверхностями, при этом она напрямую зависит от того, насколько сильно две поверхности соприкасаются друг с другом. Также он понимал, что для уменьшения силы трения, к механизмам следует применять маслянистую смазку, которая уменьшает поверхность соприкосновения тел.

Немного истории...

Между тем, стоит понимать, что впервые законы силы трения вывел французский военный инженер Шарль Огюст Кулон, описав их в 1699 году, то есть спустя два века после исследований да Винчи. А до момента начала промышленного производства настоящих смазочных материалов пройдет и того больше. Только после появления автомобилей и различной техники, а также началом эры добычи и переработки нефти, в 20-х годах 20-ого столетия человечество приступило к промышленному производству настоящих смазочных материалов.

От чего зависит сила трения

- Опытным путём установлено, что сила трения зависит от :
- силы давления тел друг на друга (силы реакции опоры),
- от материалов трущихся поверхностей,
- от скорости относительного движения,
- но **не зависит** от площади соприкосновения.

трение

польза

- ◆ **необходимое условие для передвижения и остановки тела;**
- ◆ **для хватательных органов (руки человека, усики растений, хобот слона, хвосты лазающих животных и т.д.)**

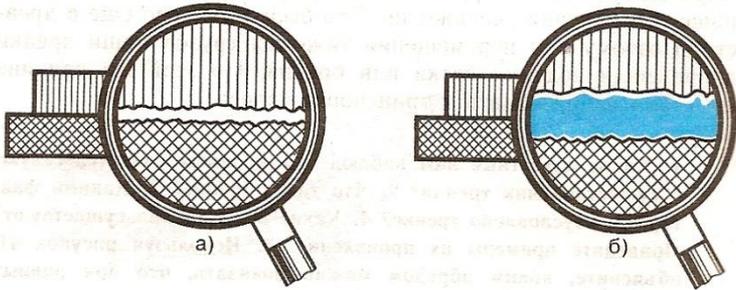


вред

- ◆ **происходит бесполезная потеря энергии на нагревание деталей и механизмов;**
- ◆ **изнашивается подошва у обуви и автомобильные шины**



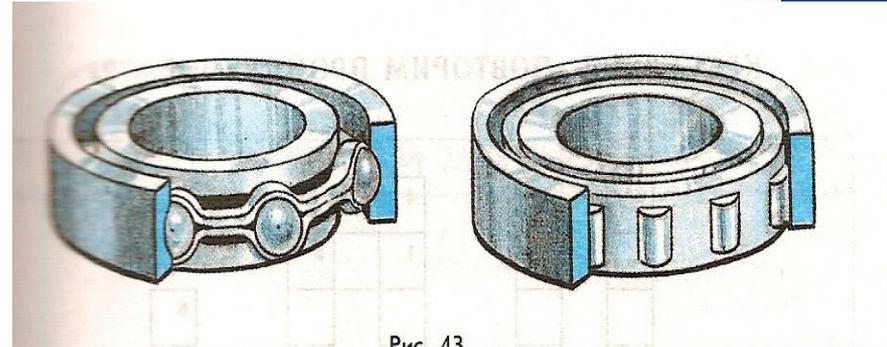
Способы уменьшения силы трения:



1) введение между трущимися поверхностями **смазки** (она заполняет пространство между шероховатостями трущихся поверхностей, и неровности перестают зацепляться друг за друга);

2) использование **шариковых и роликовых подшипников**

(вращающиеся части машин при наличии подшипников изнашиваются значительно медленнее и дольше служат людям);



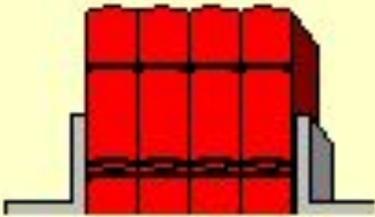
3) применение **воздушной подушки**

(уменьшение трения происходит за счет того, что между машиной и опорой создается область воздуха с повышенным давлением, препятствующая их непосредственному контакту). Подобные устройства применяют в судах на воздушной подушке.



Какие виды сил трения действуют на:

4



5



6



7



а) никакие; б) скольжения; в) качения; г) покоя.

Ответы:

4) г

5) в, г

6) б

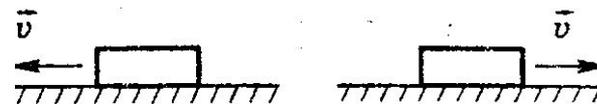
7) г

Домашняя работа

- Учебник § 30-32(32-34). Конспект. Презентация. Кирик Самостоятельная работа № 14. Достаточный уровень №1-5(а).

- Решить задачи:

1. На рисунке изображено тело,



движущееся по поверхности. Вектор

скорости тела указан рядом с ним. Укажите направление силы трения, действующей на каждое тело

2. Какая сила разгоняет автомобиль, когда водитель нажимает на педаль газа?



3. На рисунках изображены тела, движущиеся по наклонной плоскости.

Вектор скорости тел указан рядом с ними.

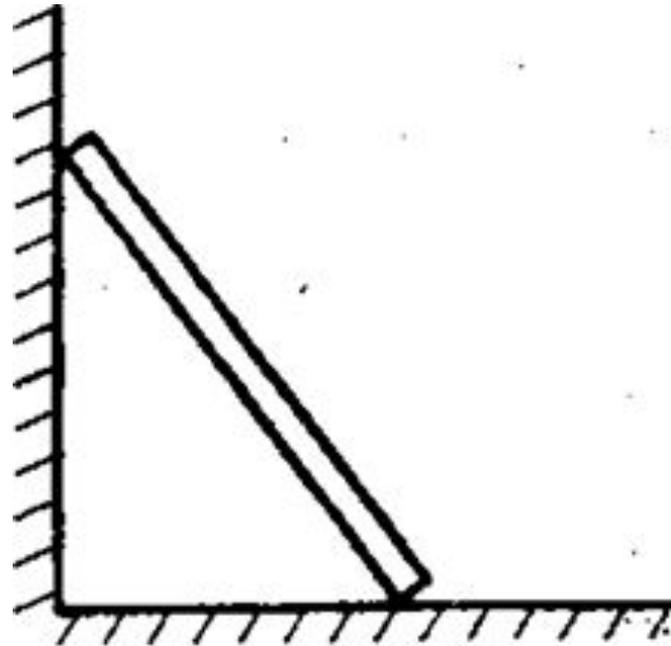
Укажите направление силы трения,

действующей на каждое тело.



Домашняя работа

- 4. а) Какая сила тормозит автомобиль, когда водитель нажимает педаль тормоза?
- 5. а) Лестница у стены занимает положение, изображенное на рисунке. Изобразите схематически все силы, действующие на лестницу.



Тест. Трение. Сила трения.

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

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 поверхностях, притягиваются

3. Какие существуют силы трения?

- А) Трения скольжения
- Б) Трения покоя
- В) Трения качения
- Г) Все названные виды

4. Сила трения скольжения возникает, когда тело

- А) катится по поверхности другого тела
- Б) скользит по поверхности другого тела
- В) притягивается к другому телу
- Г) отталкивается от другого тела

5. Сила трения качения возникает, когда тело

- А) катится по поверхности другого тела
- Б) скользит по поверхности другого тела
- В) притягивается к другому телу
- Г) отталкивается от другого тела

6. 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

7. Как можно уменьшить трение?

- А) Смазать поверхности соприкасающихся тел, сгладить поверхности
- Б) Прижать тела друг к другу, отполировать поверхности
- В) Смазать поверхности соприкасающихся тел, отполировать поверхности

8. Трение вредно, когда

- А) конвейер перемещает детали
- Б) автомобиль едет по скользкой дороге
- В) нож режет овощи
- Г) ластик стирает написанное

9. Трение полезно в случае

- А) шитья одежды
- Б) работы механизмов с движущимися частями
- В) движения по песку

10. Чтобы уменьшить сопротивление надо

- А) уменьшить скорость
- Б) уменьшить плотность
- В) уменьшить площадь
- Г) уменьшить объем

Спасибо за внимание!!!

