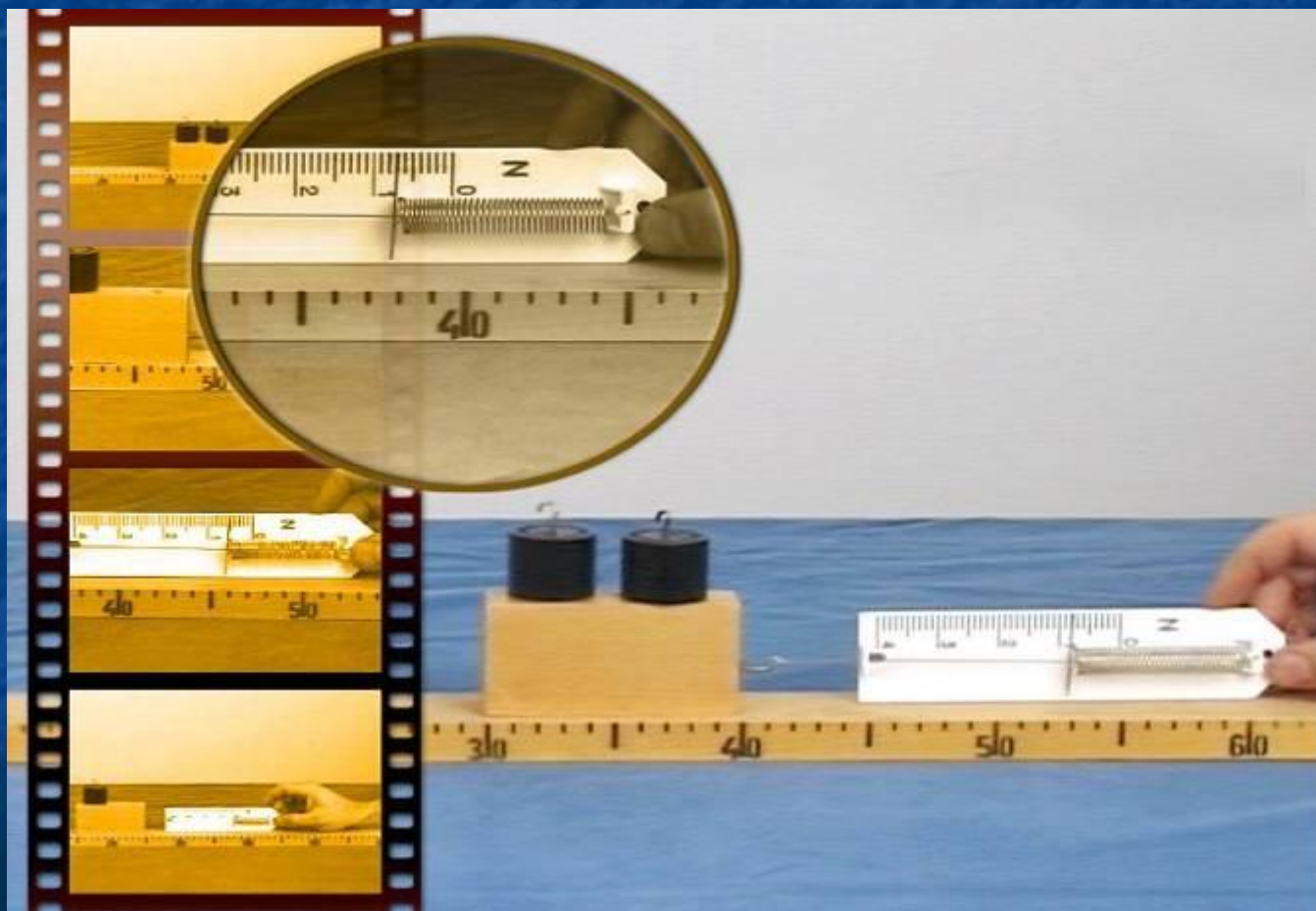


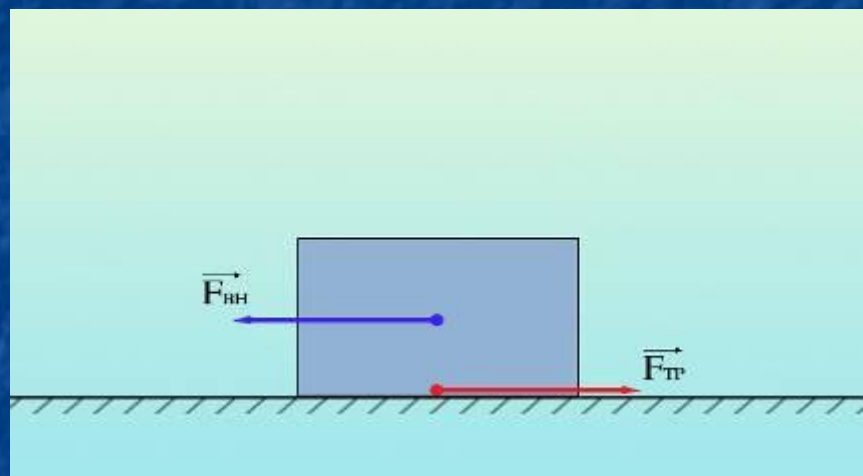
Сила трения.

Трение в природе и технике

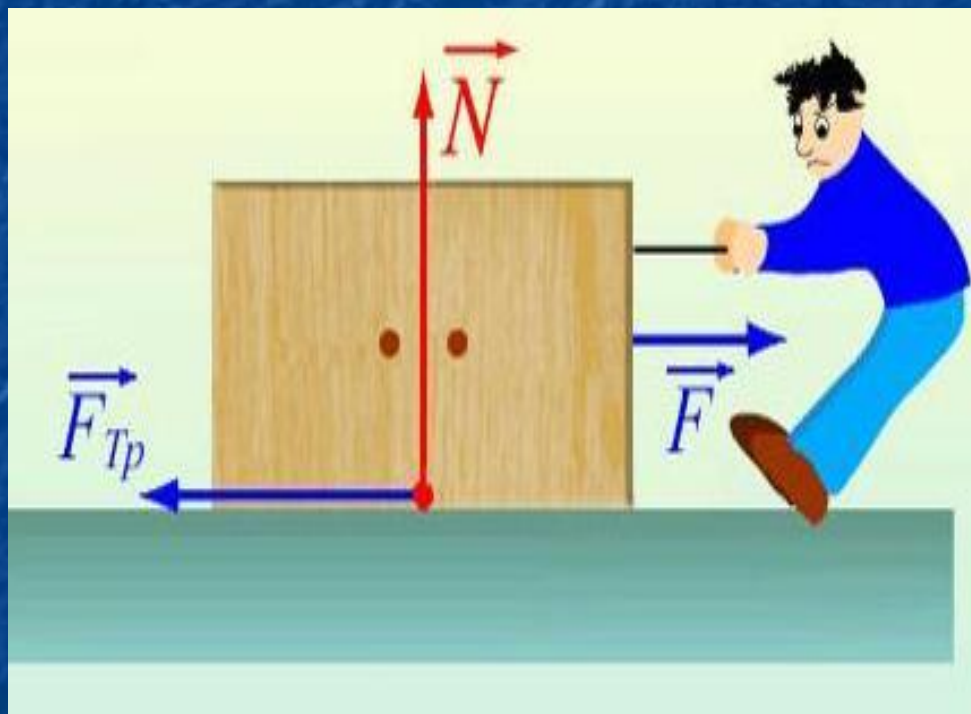


Явление трения

Взаимодействие, возникающее в месте соприкосновения тел и препятствующее их относительному движению, называют **трением**, а характеризующую это взаимодействие силу – **силой трения**.



Сила трения



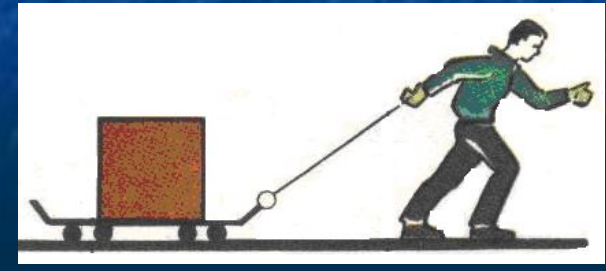
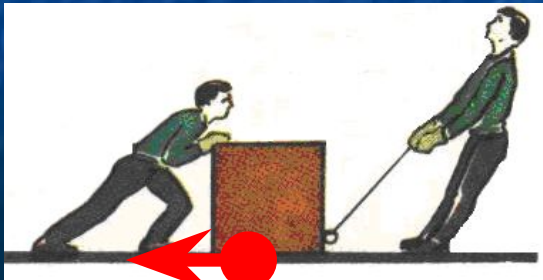
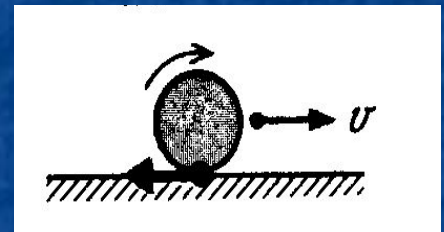
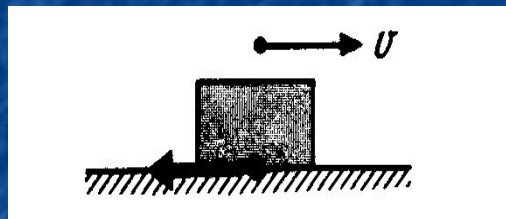
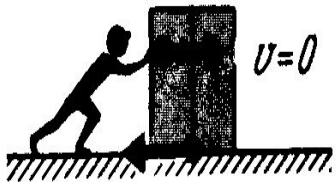
Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого, приложения к движущемуся телу и направленная против движения, называется силой трения

Виды трения

Трение
покоя

Трение
скольжения

Трение
качения



Трение покоя

Сила трения покоя препятствует относительному смещению соприкасающихся тел. Она растёт вместе с силой, стремящейся сдвинуть тело с места.

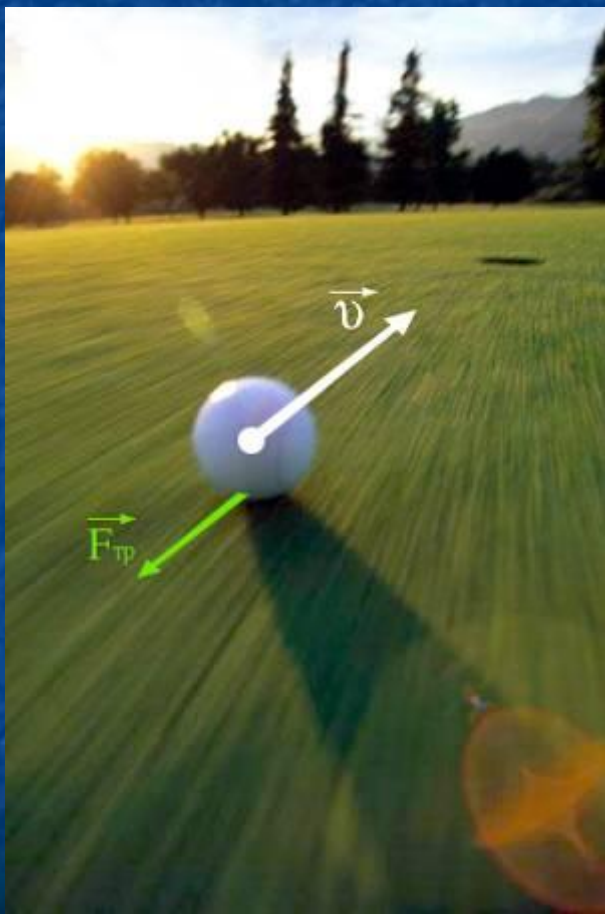


Трение скольжения

Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и направленная в сторону, противоположную движению, называется силой трения скольжения.



Трение качения



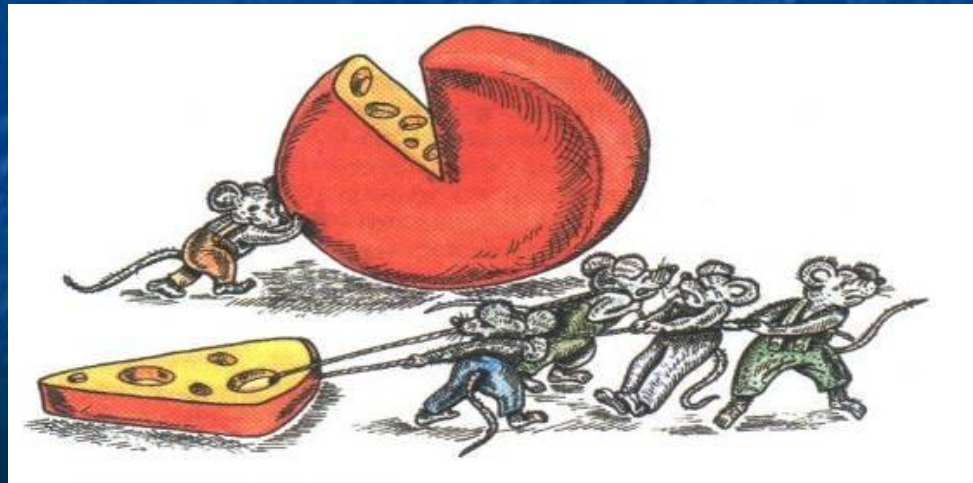
Если тело катится по поверхности другого тела, то возникающее в месте их контакта трение называют трением качения.



Сравнение силы трения скольжения и силы трения качения



При одинаковых нагрузках сила трения качения значительно меньше силы трения скольжения.

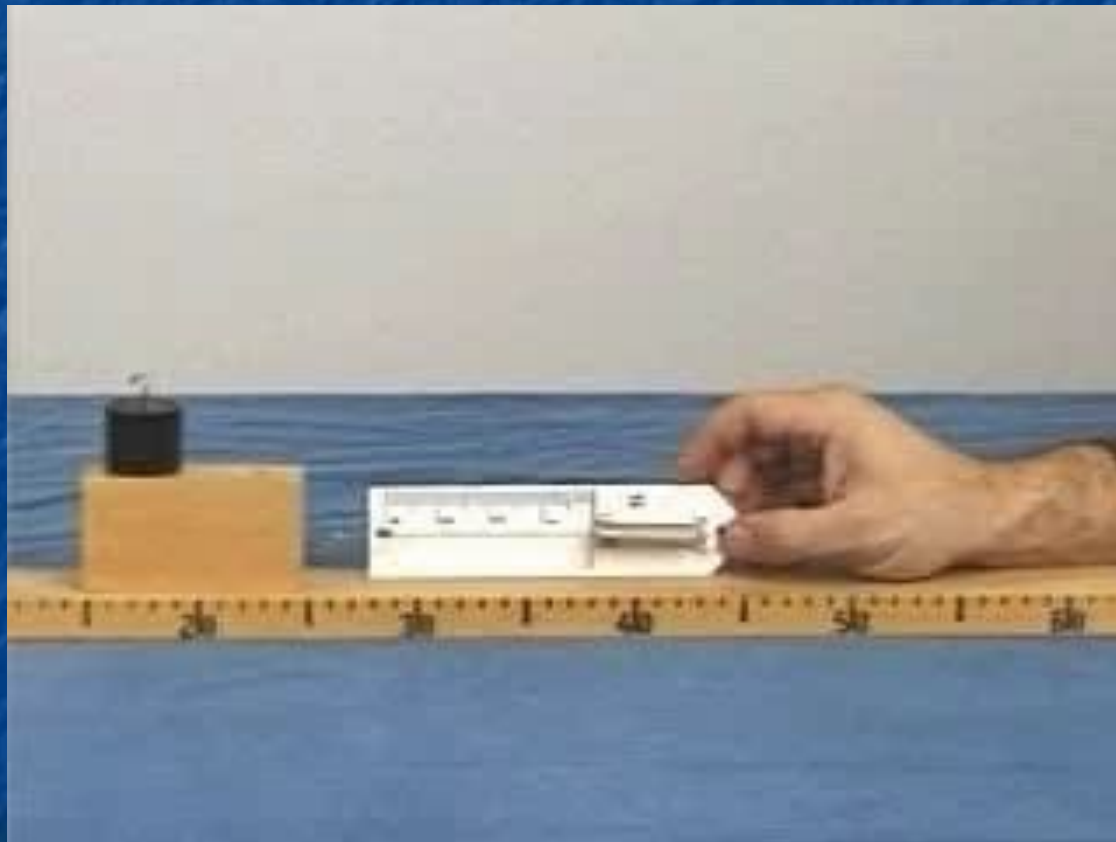


Причины трения



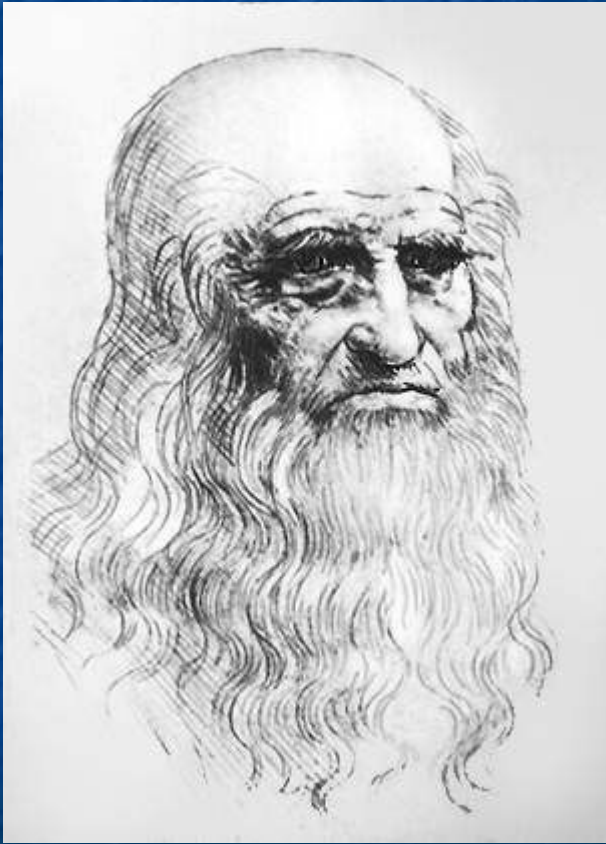
1. Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.
2. Молекулярное притяжение, действующее в местах контакта трущихся тел.

Измерение силы трения



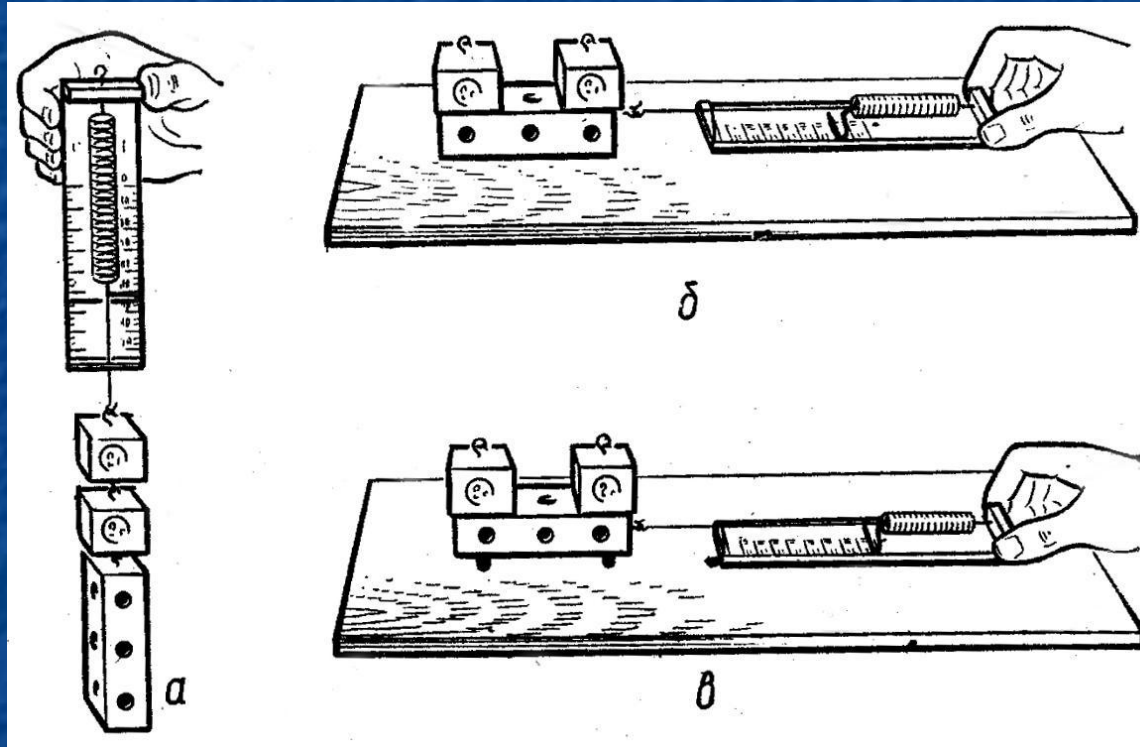
Посмотрим на видеозаписи, как это делается.

Опыты Леонардо да Винчи



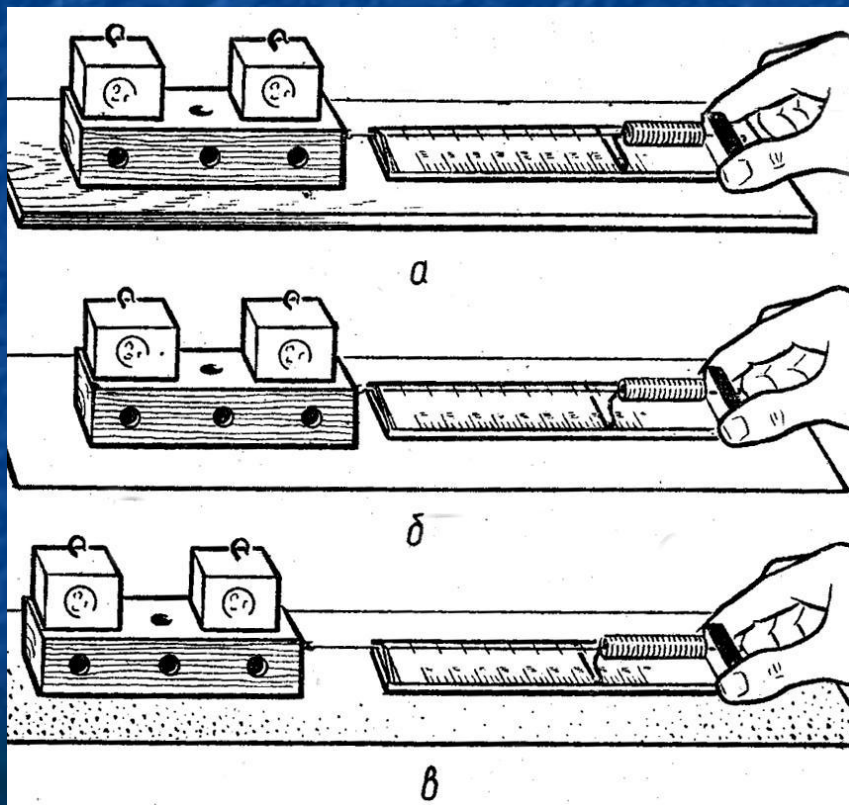
Учёных издавна интересовало, от чего зависит сила трения. Леонардо да Винчи в 1500 году исследовал зависимость силы трения от материала, из которого изготовлены тела, от величины нагрузки на эти тела, от степени гладкости или шероховатости их поверхностей.

Сравнение сил трения скольжения, качения и веса тела



$P > F_{\text{тр пок}} > F_{\text{тр ск}} > F_{\text{тр кач}}$

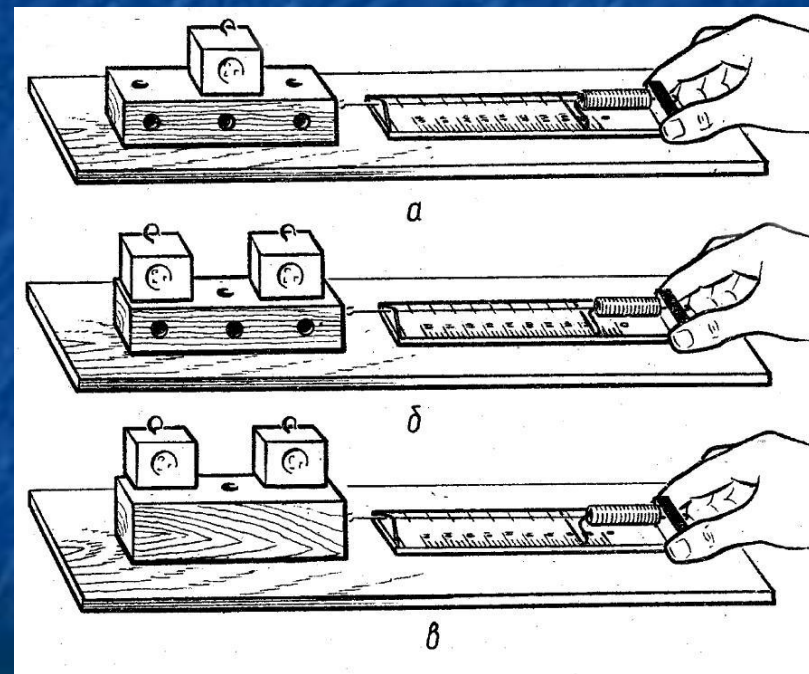
Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей



Сила трения зависит от свойств соприкасающихся тел (от рода поверхностей).

Изучение зависимости силы трения скольжения от давления и независимости от площади трущихся поверхностей

Сила трения зависит от силы давления и не зависит от площадей трущихся поверхностей.



Сравним результаты

Леонардо да Винчи получил следующие результаты:

- от площади не зависит;
- от величины нагрузки зависит (пропорциональна ей);
- от шероховатости поверхностей зависит.

Совпадают ли наши результаты эксперимента с его результатами?

Трение: полезно или вредно?

Усилить

Увеличить
шероховатость

Увеличить
нагрузку

Ослабить

Смазка

Подшипники: шариковые
и роликовые

Воздушная подушка

Роль силы трения при ходьбе

В отсутствии трения покоя ни люди, ни животные не могли бы ходить по земле.



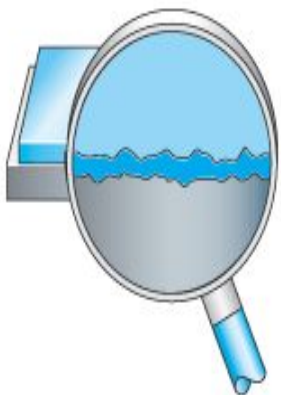
Движение по скользкой поверхности



Ходить по льду нелегко, т.к. трение, возникающее между поверхностью льда и подошвой обуви, мало.

Как можно облегчить хождение по скользкой поверхности?

Смазка

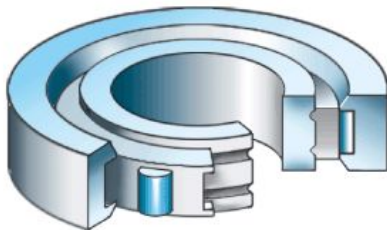
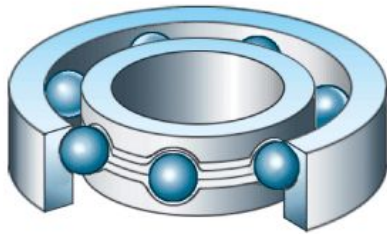


При наличии смазки соприкасаются не сами поверхности тел, а ее соседние слои. Трение между слоями жидкости слабее, чем между твердыми поверхностями.

Подшипники



Внутреннее кольцо подшипника насаживают на вал, который при вращении не скользит, а катится на шариках или роликах.



Воздушная подушка



Корабль на воздушной
подушке

Воздушная подушка – область повышенного давления воздуха между основанием машины и опорной поверхностью, которая препятствует их непосредственному контакту.

Упражнение 1

Соотнесите виды трения с соответствующими фразами.

Трение скольжения

Одно тело катится по поверхности другого.

Трение качения

Я слишком слаб, чтобы сдвинуть эту коробку.

Трение покоя

Одно тело скользит по поверхности другого.

Упражнение 2

Соприкасающиеся поверхности изготовлены из металла и древесины. Расположите в порядке убывания коэффициенты трения для этих двух веществ.

- Коэффициент трения покоя.
- Коэффициент трения качения.
- Коэффициент трения скольжения.

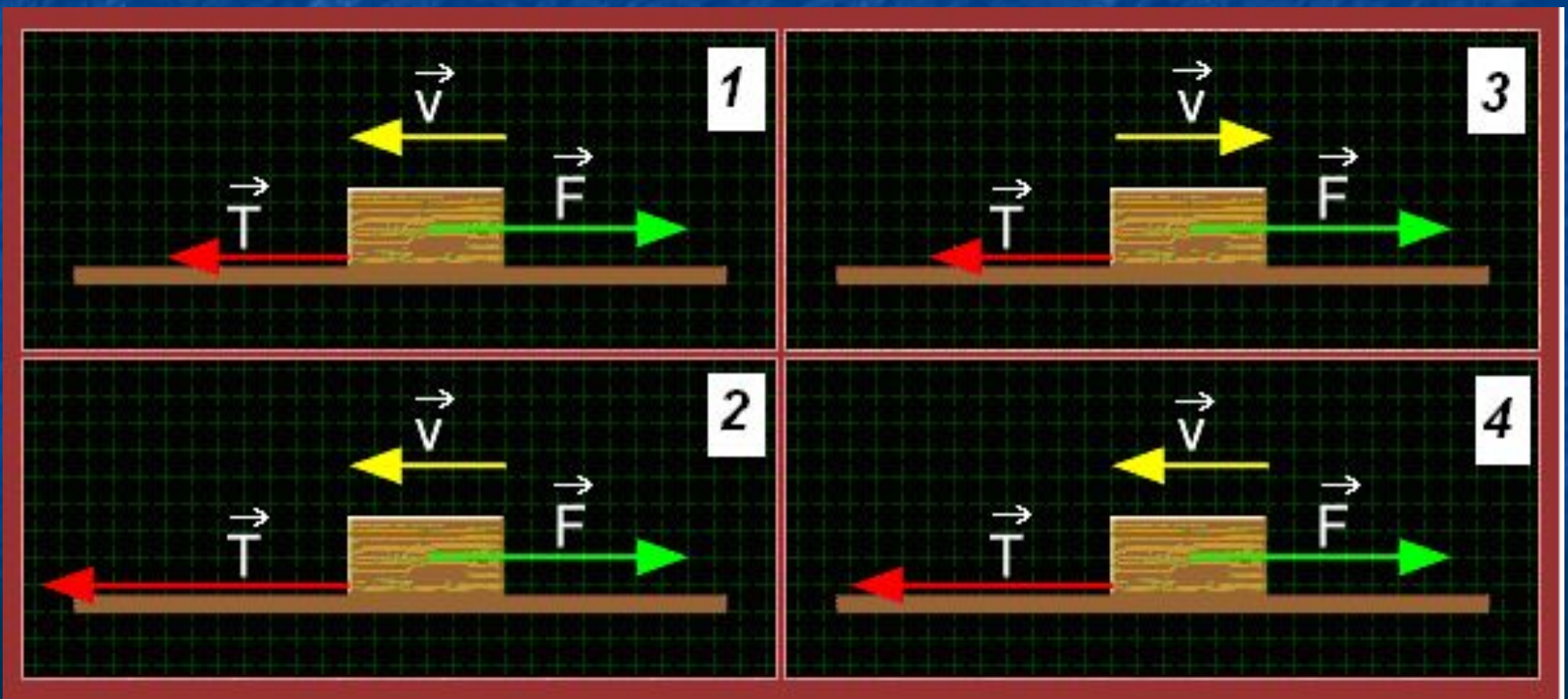
Упражнение 3

Выберите факторы, которые влияют на силу трения.

- Сила, вынуждающая тело начать движение.
- Вес груза.
- Площади движущихся поверхностей.
- Направление движения.
- Неровность поверхности.

Упражнение 4

На каком из рисунков правильно отображены силы, сопровождающие движение деревянного бруска.



Шевели мозгами...

Почему санки,
скатившись с
горы,
останавливаются?



Шевели мозгами...



Почему мел оставляет след на классной доске?

Шевели мозгами...

Может ли велосипедист двигаться равномерно по горизонтальной дороге, не вращая педали?



Шевели мозгами...



Для чего «разводят» пилы (наклоняют в противоположные стороны соседние зубья)?

Шевели мозгами...



Почему
медицинские
иглы полируют
до зеркального
блеска?

Шевели мозгами...

Почему трудно
удержать в
руках живую
рыбу?



Шевели мозгами...



Почему после дождя грунтовая дорога становится скользкой?

Шевели мозгами...

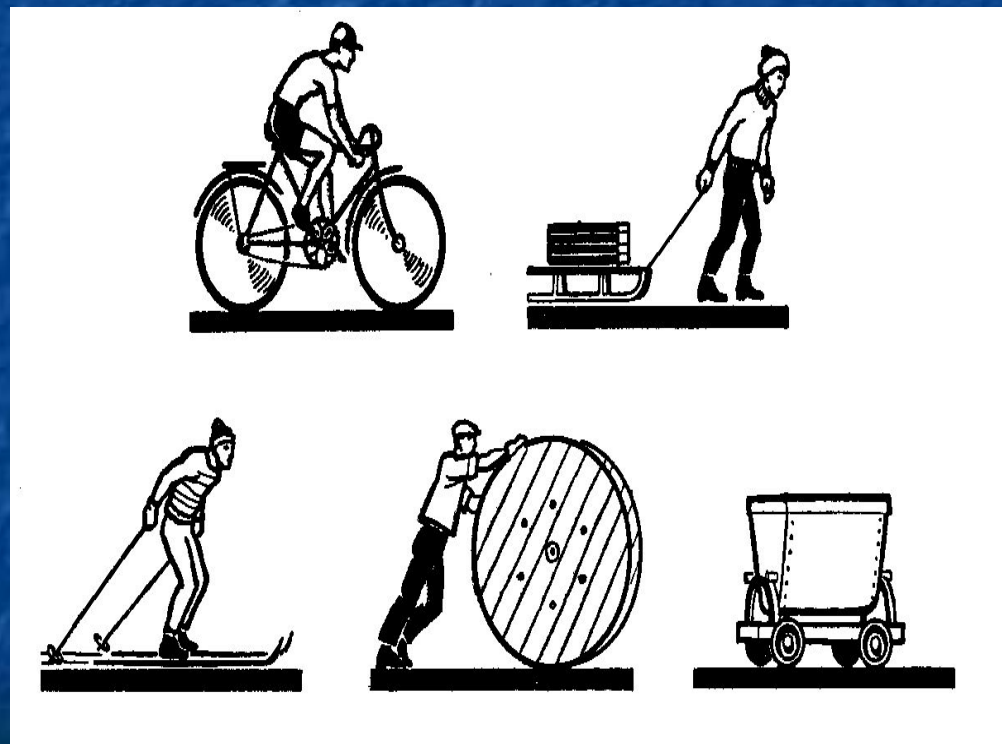


Почему при росе
косить траву легче?
Какая пословица
говорит об этом?

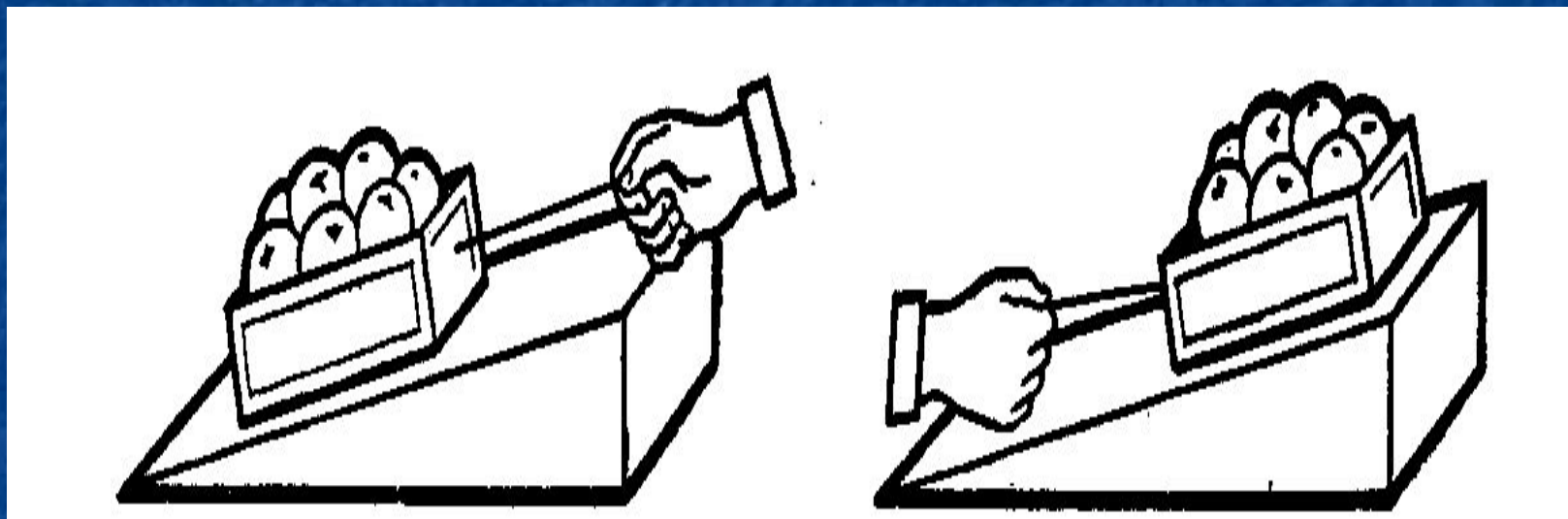


Шевели мозгами...

Какой вид трения имеет место при катании на велосипеде? При перевозке груза на санках? При катании на лыжах? При передвижении рабочим катушки с проводом? При движении вагонетки?



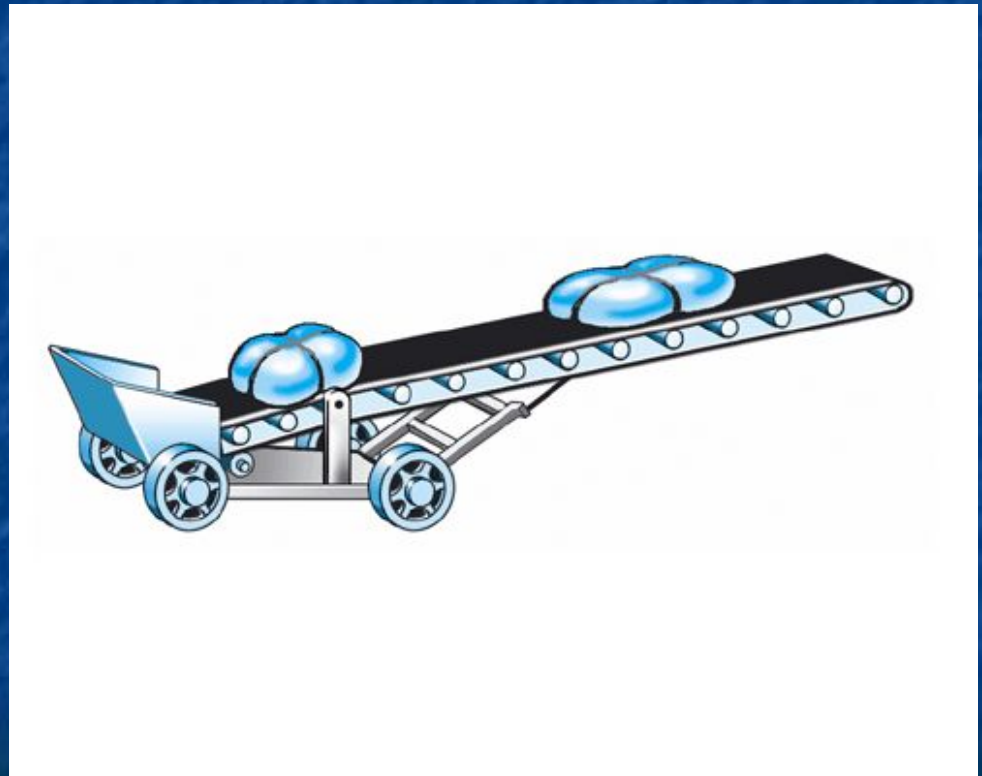
Шевели мозгами...



Ящик с яблоками рабочий втаскивает, зацепив крючком, по наклонной доске, приставленной к кузову машины. Куда направлена сила трения? А как она будет направлена, если рабочий будет тянуть ящик из машины?

Шевели мозгами...

Какой вид трения удерживает ящик при его перемещении на наклонном транспортере?



Шевели мозгами...

Почему
шелковый
шнурок
развязывается
быстрее
шерстяного?



Шевели мозгами...



Стеклянную бутылку с узким горлышком ученик быстро и чисто отмыл теплой водой, в которую добавил мелко крошенную яичную скорлупу и кусочки газетной бумаги. Бутылку он все время встряхивал. Какое физическое явление помогло ему отмыть бутылку?

Шевели мозгами...

Почему
металлические
ступеньки
(лестницы,
подножки
трамвая, поезда и
т.п.) не гладкие, а
имеют рельефные
выступы?



Шевели мозгами...



Почему при
постройке
электровозов не
применяют
легкие металлы
или сплавы?

Шевели мозгами...

Автомашина с прицепом должна перевезти тяжелый груз. Куда его выгоднее поместить: в кузов автомашины или в прицеп? Почему?



Шевели мозгами...



Зачем при спуске телеги с крутой горы иногда одно колесо подвязывают веревкой так, чтобы оно не вращалось?

Шевели мозгами...

Почему осенью у трамвайных линий, проходящих в районе парков, бульваров, садов и т.д., вывешивают надписи «Осторожно, листопад», «Берегись юза»?





Зачем шины
автомобилей
делают
ребристыми?

Шевели мозгами...

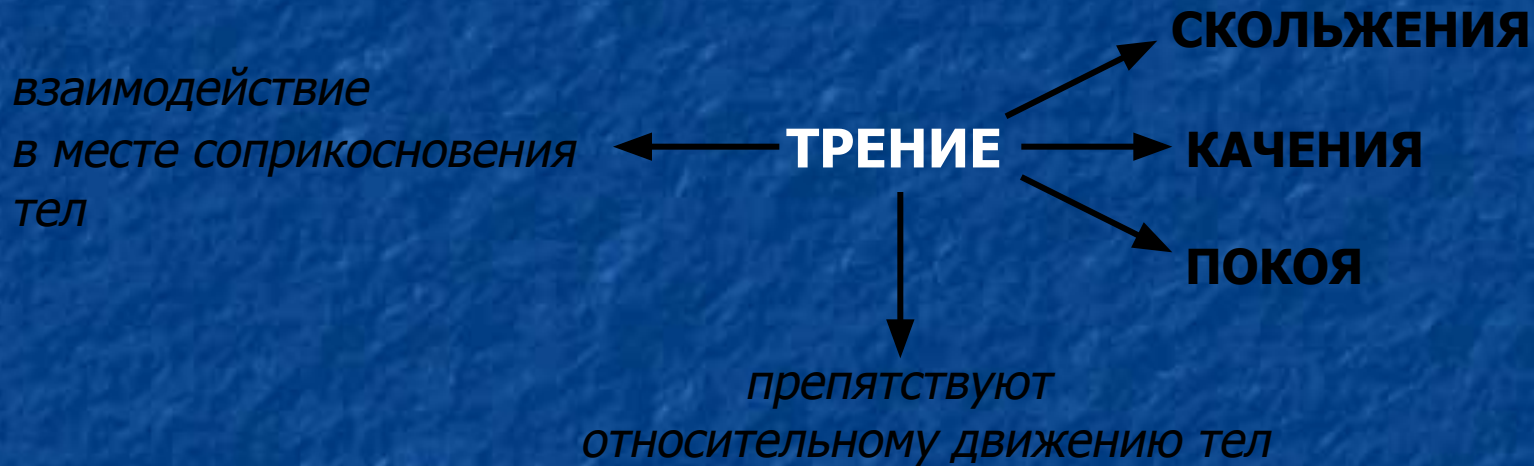
К ножкам многих приборов (телевизоры, магнитофоны, проигрыватели) приклеены резиновые кружки. Зачем?



Опорный конспект

СИЛА ТРЕНИЯ

... при движении одного тела по поверхности другого



F_{тр.} зависит от

- шероховатости поверхности
- межмолекулярного притяжения

Опорный конспект



ПОЛЬЗА

1. $F_{\text{тр. пок.}}$ – «движущая сила»
2. «тормозящая сила»

ВРЕД

1. Препятствует движению
2. Изнашивает поверхность

УВЕЛИЧИТЬ

- а) шероховатость («песок»)
- б) «нагрузить»

УМЕНЬШИТЬ

- а) смазка
- б) подшипники $F_{\text{тр. кач.}} \ll F_{\text{тр. ок.}}$
- в) воздушная подушка

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА

1. Какая сила не позволяет сдвинуть с места тяжелый шкаф?
1) сила трения скольжения; 2) сила трения покоя; 3) сила тяжести
2. Парашютист, масса которого 70 кг, равномерно опускается. Чему равна сила сопротивления воздуха?
1) 700 Н; 2) 0 Н; 3) 70 Н
3. При смазке трущихся поверхностей сила трения ...
1) не изменяется; 2) увеличивается; 3) уменьшается
4. Как направлена сила трения, когда брусок движется по столу вправо?
1) вправо; 2) влево, 3) вертикально вниз
5. В гололед тротуары посыпают песком. При этом трение подошв обуви о лед ...
1) не изменяется; 2) уменьшается; 3) увеличивается

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Почемучка рассматривал гвоздь. На шляпке была насечка в виде сеточки, а под ней, на верхней части стержня – несколько поперечных рисок. «Для чего это?», – спросил он папу, который строил сарай. Что ответил папа?
- Народ сложил множество поговорок о трении. Например: «не подмажешь – не поедешь», «колодезная веревка сруб перетирает». Какие пословицы о трении вы знаете? Объясните их физический смысл.
- **Творческое задание.** Если трение вдруг исчезнет, что вы будете кричать – «Ура!» или «Караул!»? Напишите сочинение на эту тему (в прозе или стихах, как у вас лучше получится). Проиллюстрируйте сочинение. Пригласите в соавторы родителей.

Источники информации

- Диск «Библиотека электронных наглядных пособий», Физика, 7-11 класс («Кирилл и Мефодий»)
- Диск «Физика. Библиотека наглядных пособий. 7-11кл.» («1С: Образование»)
- Диск «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия»
- Диск «Физика. 7-9 классы: часть1» («Просвещение»)
- Материалы Интернета (картинки)
- Энциклопедия для детей. Том 16. Ч. 1. – М.: Аванта+, 2000