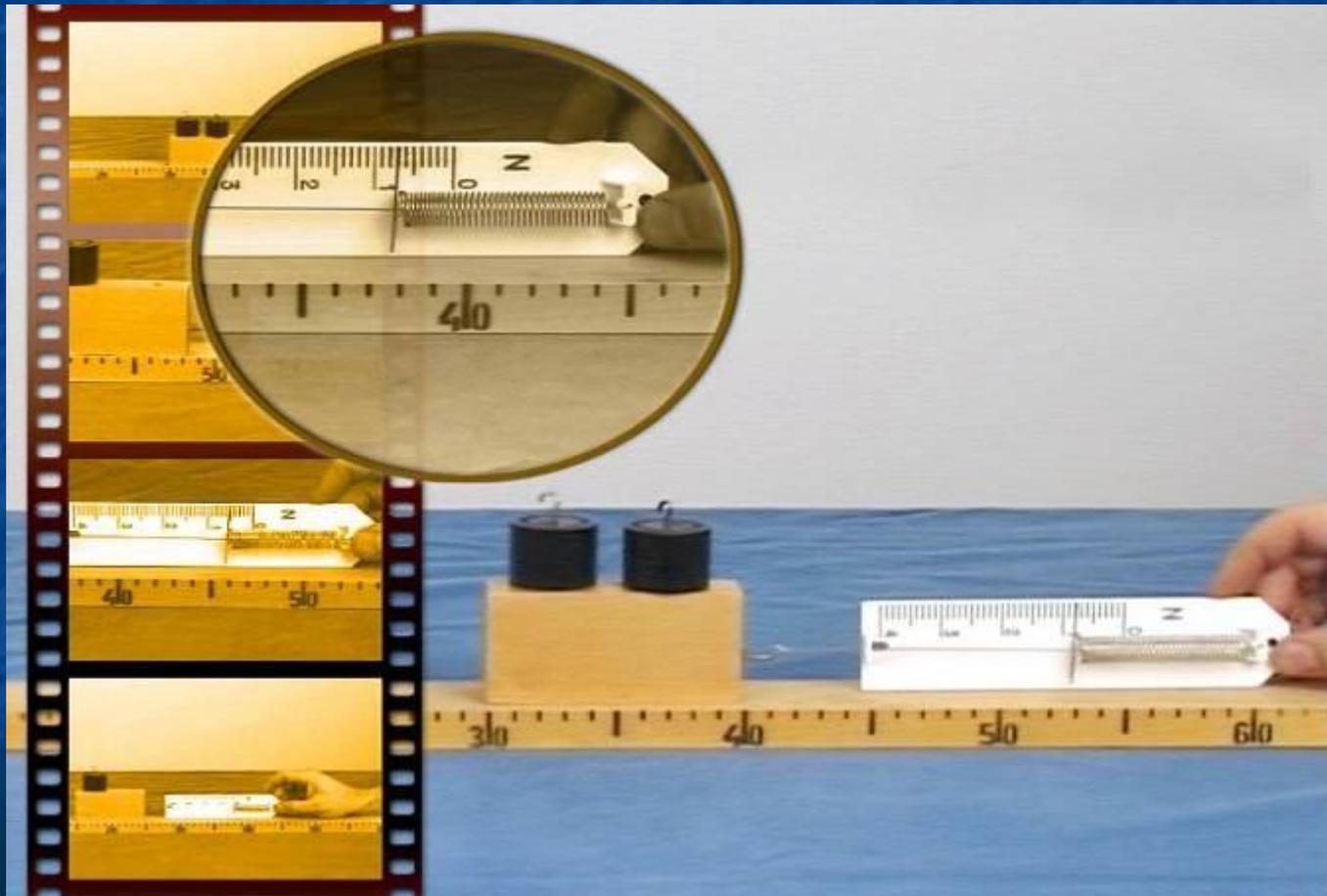


# Сила трения.

## Трение в природе и технике

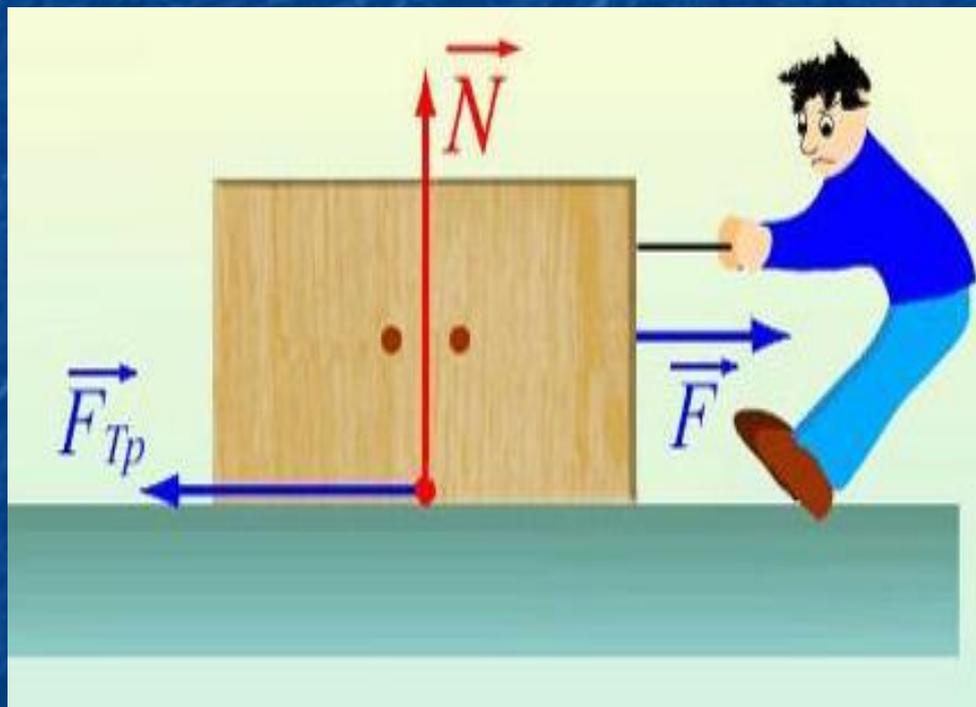


# Значение силы трения

Движущийся автомобиль  $\vec{F}_3$



# Сила трения



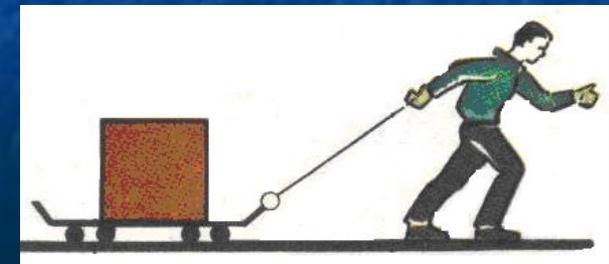
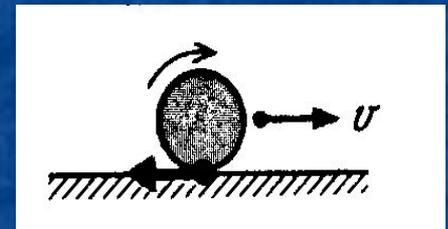
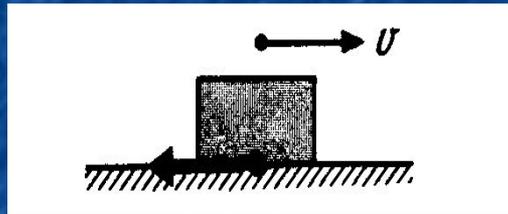
Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого, приложения к движущемуся телу и направленная против движения, называется силой трения

# 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.

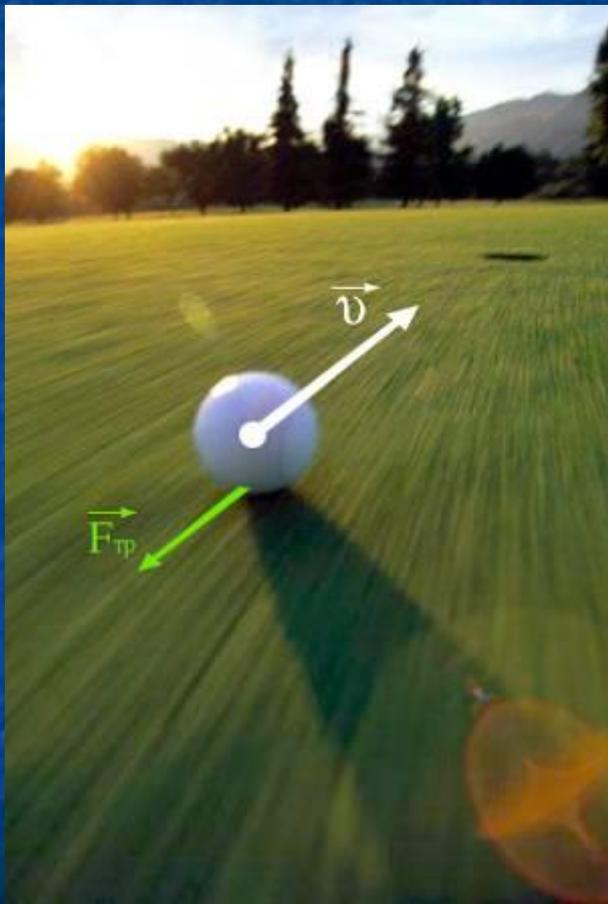


# Трение скольжения

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



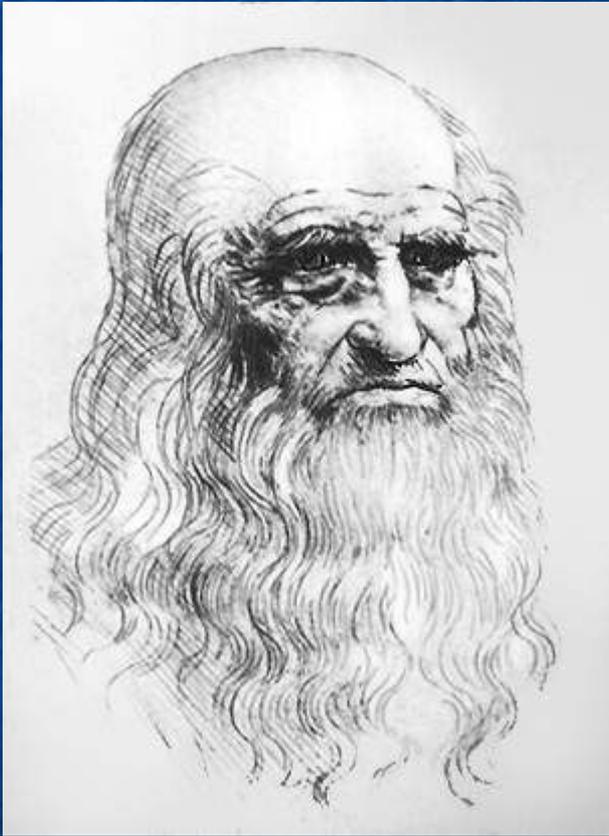
# Трение качения



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

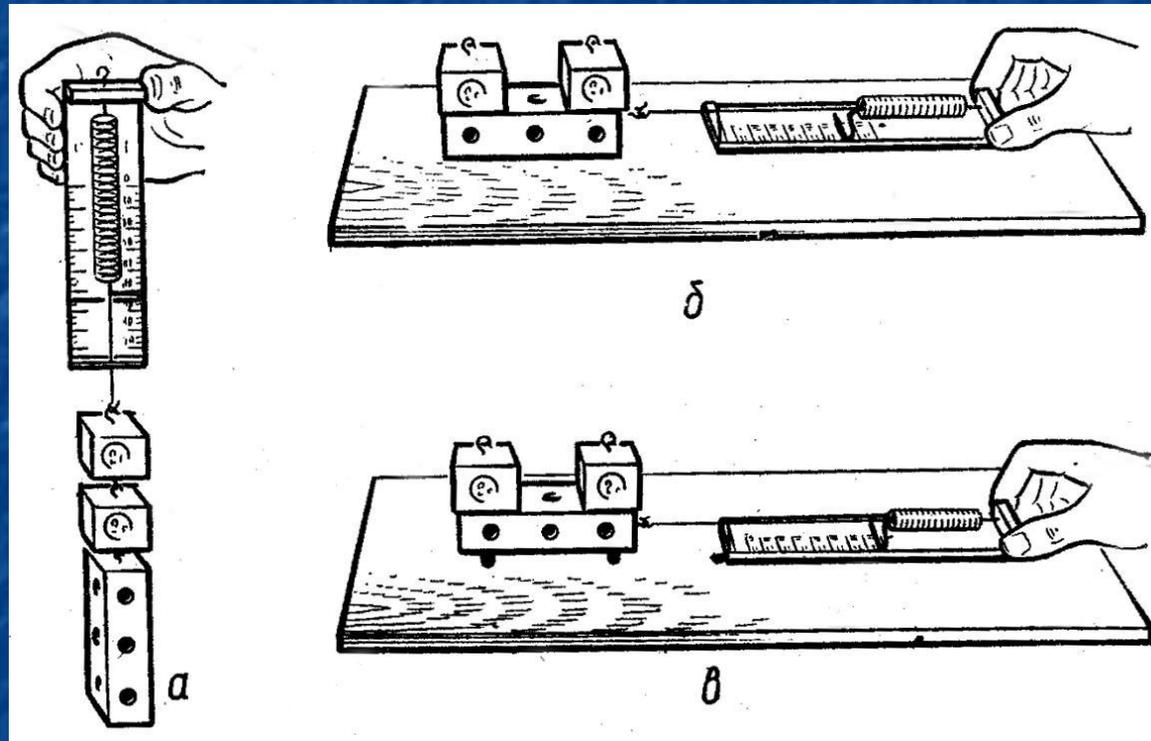


# Опыты Леонардо да Винчи



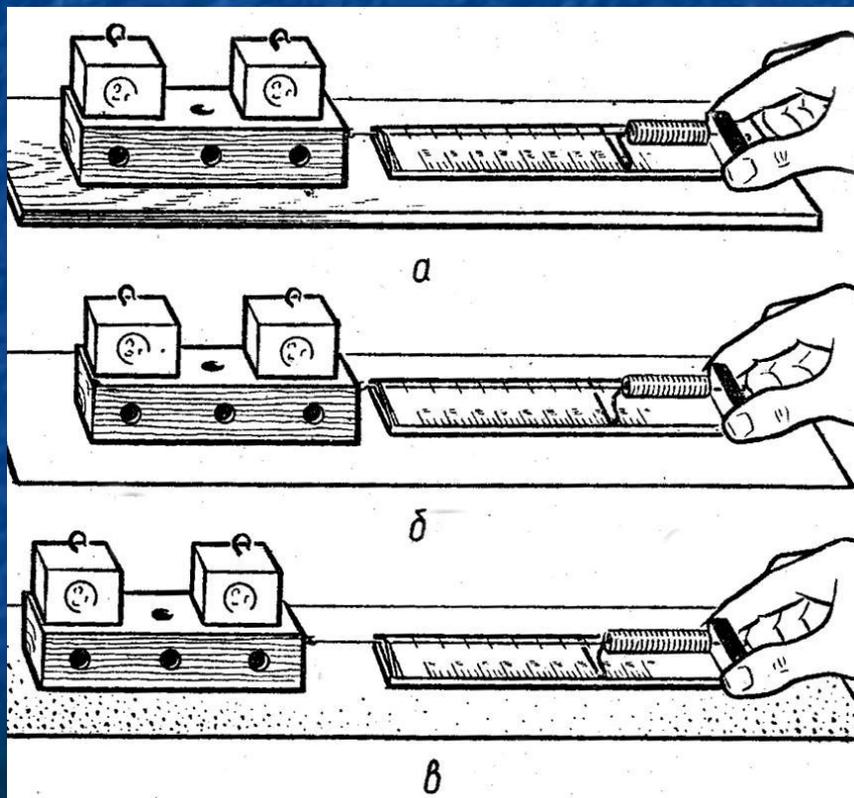
Учёных издавна интересовало, от чего зависит сила трения. Леонардо да Винчи в 1500 году исследовал зависимость силы трения от материала, из которого изготовлены тела, от величины нагрузки на эти тела, от степени гладкости или шероховатости их поверхностей.

# Сравнение сил трения скольжения, качения и веса тела



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

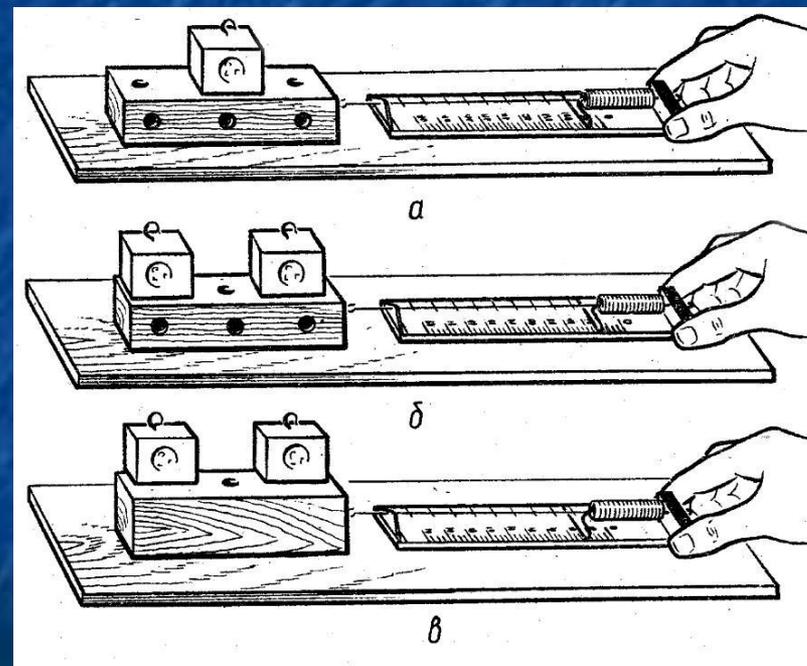
# Изучение зависимости силы трения скольжения от рода трущихся поверхностей



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

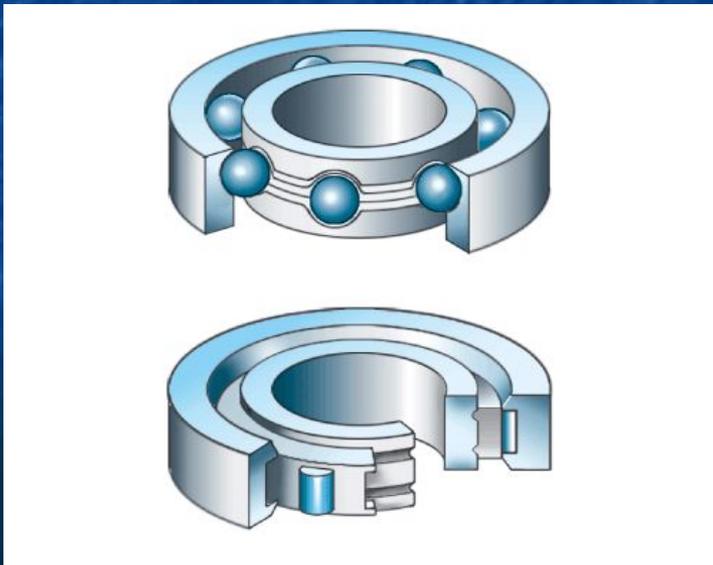


При наличии смазки соприкасаются не сами поверхности тел, а ее соседние слои. Трение между слоями жидкости слабее, чем между твердыми поверхностями.

# 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.

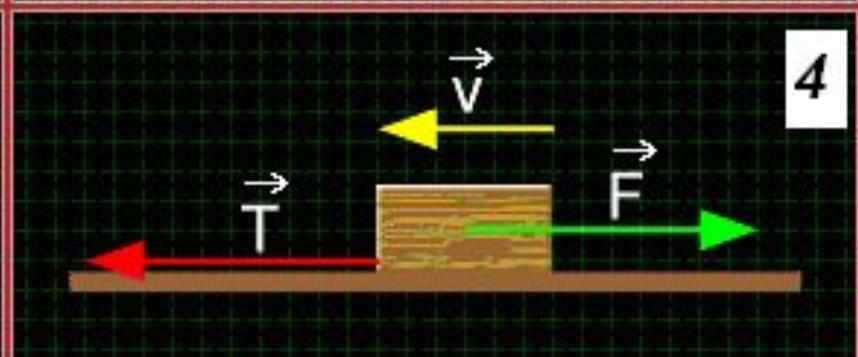
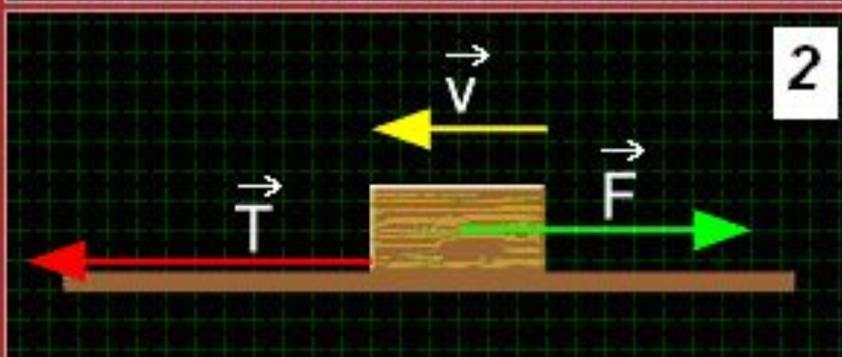
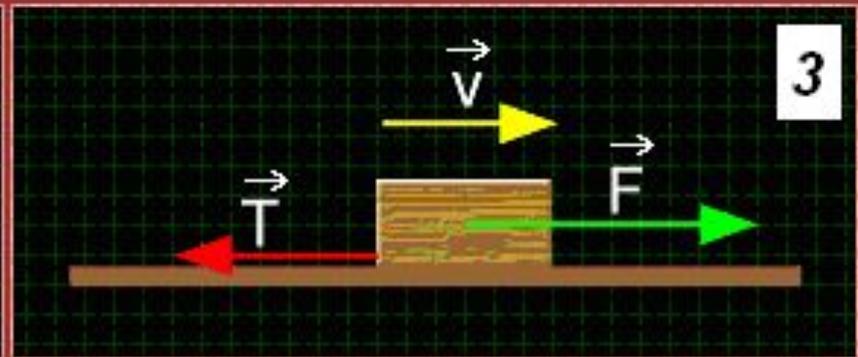
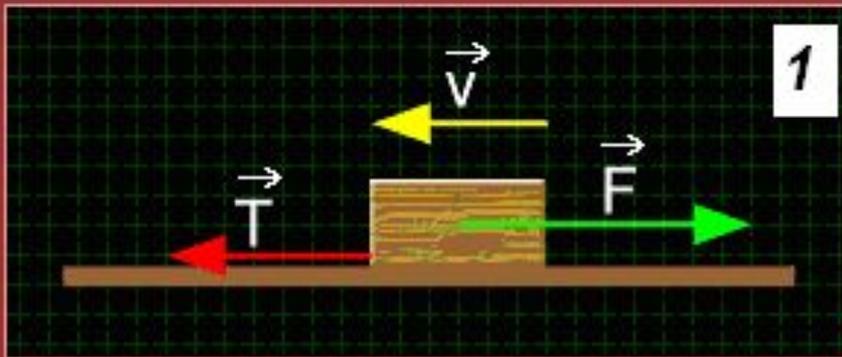
# Упражнение 2

Выберите факторы, которые влияют на силу трения.

-  Скорость движения тел.
-  Вес груза.
-  Площади движущихся поверхностей.
-  Направление движения.
-  Неровность поверхности.

# Упражнение 3

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?

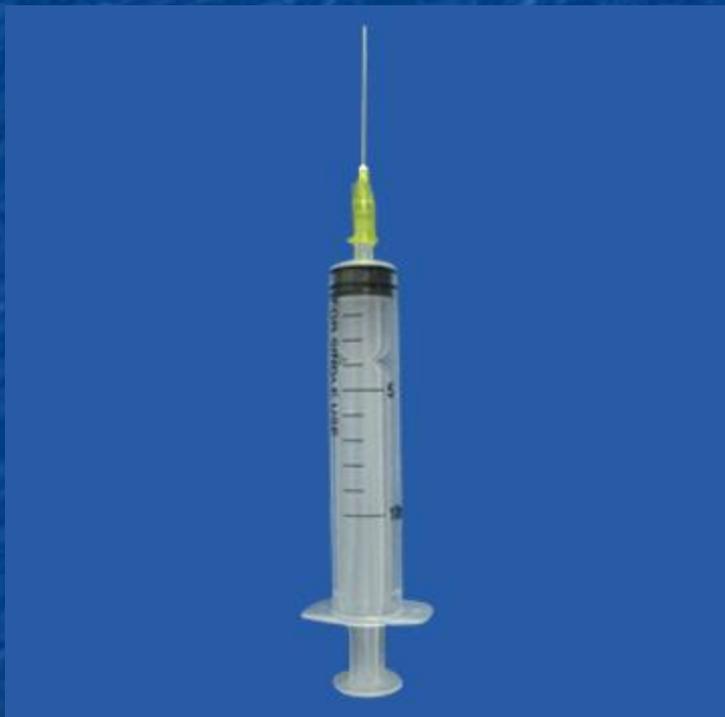


# Шевели мозгами...



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

# Шевели мозгами...



Почему  
медицинские  
иглы полируют  
до зеркального  
блеска?

# Шевели мозгами...



Почему после дождя грунтовая дорога становится скользкой?

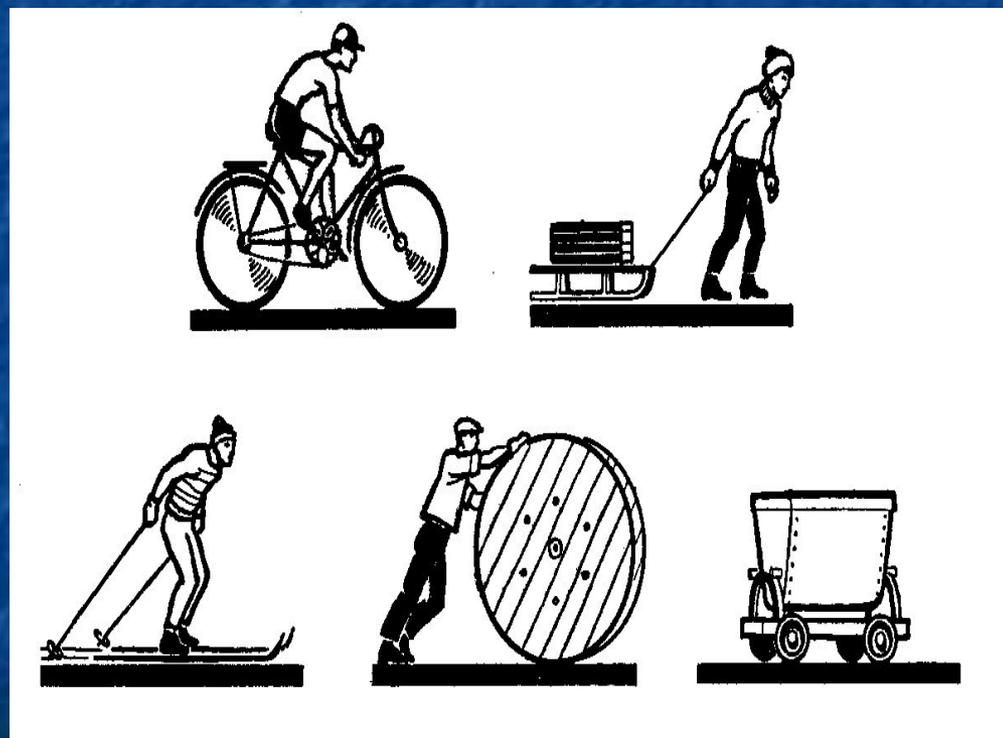
# Шевели мозгами...



Почему при росе  
косить траву легче?

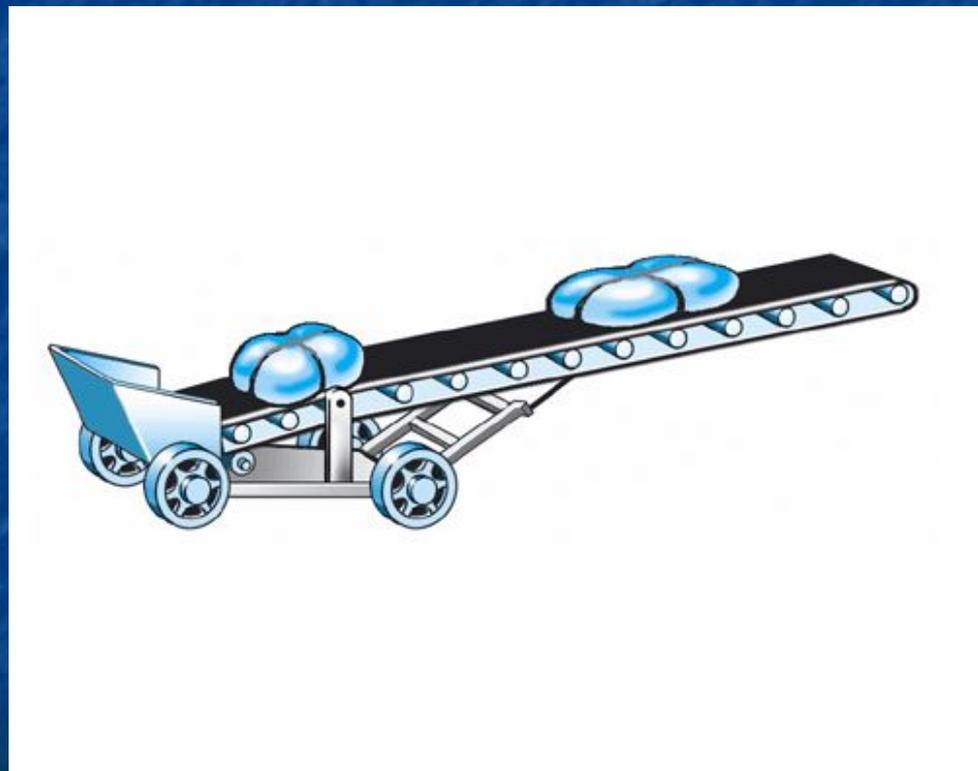
# Шевели мозгами...

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...

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



# Шевели мозгами...

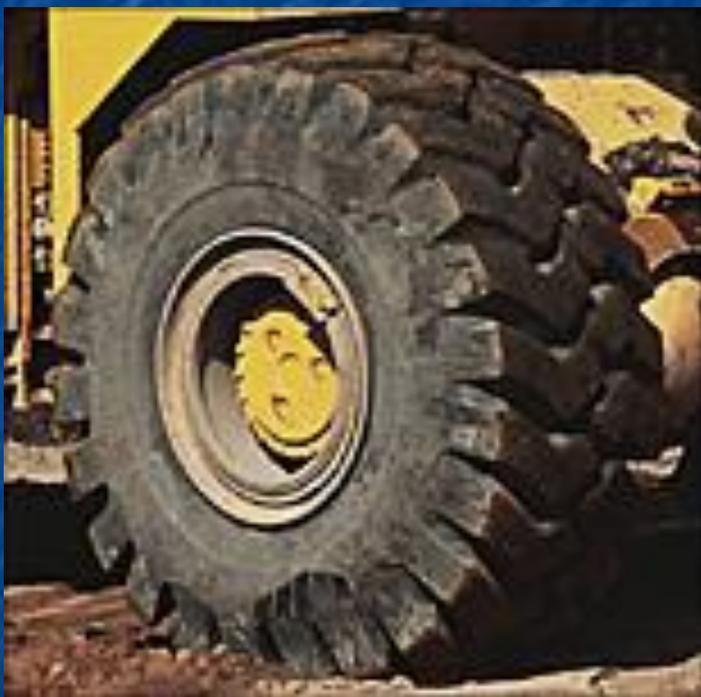


Стеклянную бутылку с узким горлышком ученик быстро и чисто отмыл теплой водой, в которую добавил мелко крошенную яичную скорлупу и кусочки газетной бумаги. Бутылку он все время встряхивал. Какое физическое явление помогло ему отмыть бутылку?

# Шевели мозгами...

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





Зачем шины  
автомобилей  
делают  
ребристыми?

# Шевели мозгами...

- Что должен сделать водитель машины, подъезжая к крутому повороту? Почему водитель должен быть особенно внимательным в сырую погоду, во время листопада и при гололеде?

# ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА

1. Какая сила не позволяет сдвинуть с места тяжелый шкаф?  
1) сила трения скольжения; 2) сила трения покоя; 3) сила тяжести
2. Сила трения относится к:  
1) силам в механике; 2) силе электрического происхождения; 3) магнитного происхождения.
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

# Рефлексия

*(заполнение концептуальной таблицы)*

| Фамилия, имя | Что знал? | Что узнал? | С чем не согласен? | Что непонятно? |
|--------------|-----------|------------|--------------------|----------------|
|              |           |            |                    |                |



Обмен мнениями, цитаты из таблиц с рефлексией.

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Народ сложил множество поговорок о трении. Например: «не подмажешь – не поедешь», «пошло дело как по маслу». Какие пословицы о трении вы знаете? Объясните их физический смысл.

**§ § 38, 39 СТР. 91-95.**