

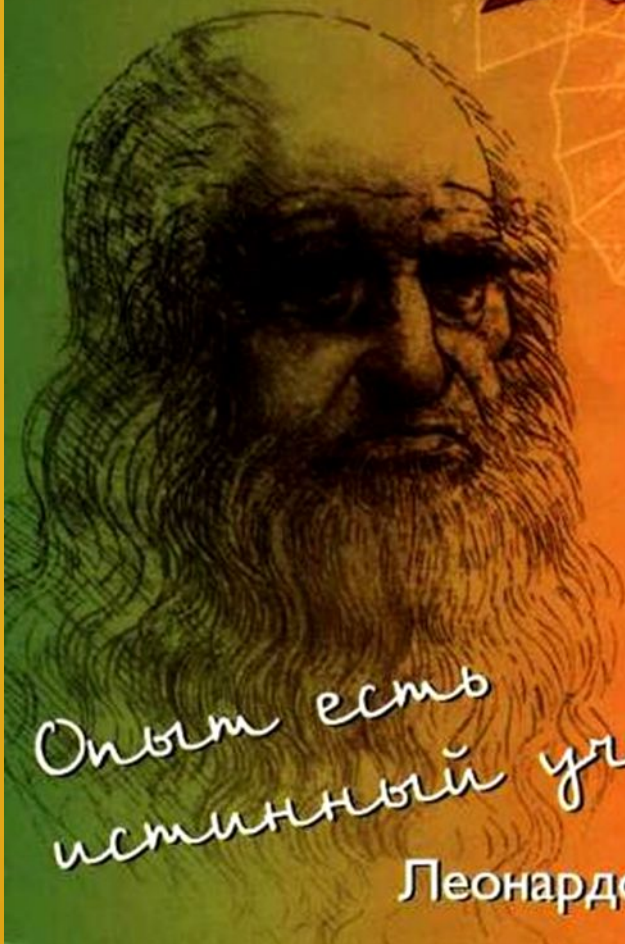
*Науку все глубже постигнуть стремись,  
Познанием вечного жаждой томись  
Лишь первых познаний блеснет тебе свет  
Узнаешь: предела для знания нет*

*(Фирдоуси, персидский поэт 940-1030 гг.)*

- 1. Что такое сила?**
- 2. К чему приводит действие силы?**
- 3. Какие силы мы уже знаем?**
- 4. Укажите название прибора для определения силы.**
- 5. Укажите единицы измерения силы.**

*Тема урока:*

# Сила трения



*Опыт есть  
истинный учитель*

Леонардо да Винчи

# *Цели урока:*

- 1. изучить явление трения;**
- 2. познакомиться с видами силы трения;**
- 3. установить причины возникновения силы трения;**
- 4. выяснить от чего зависит сила трения;**
- 5. показать связь изучаемого материала с реальной жизнью на примерах применения трения в природе и технике.**

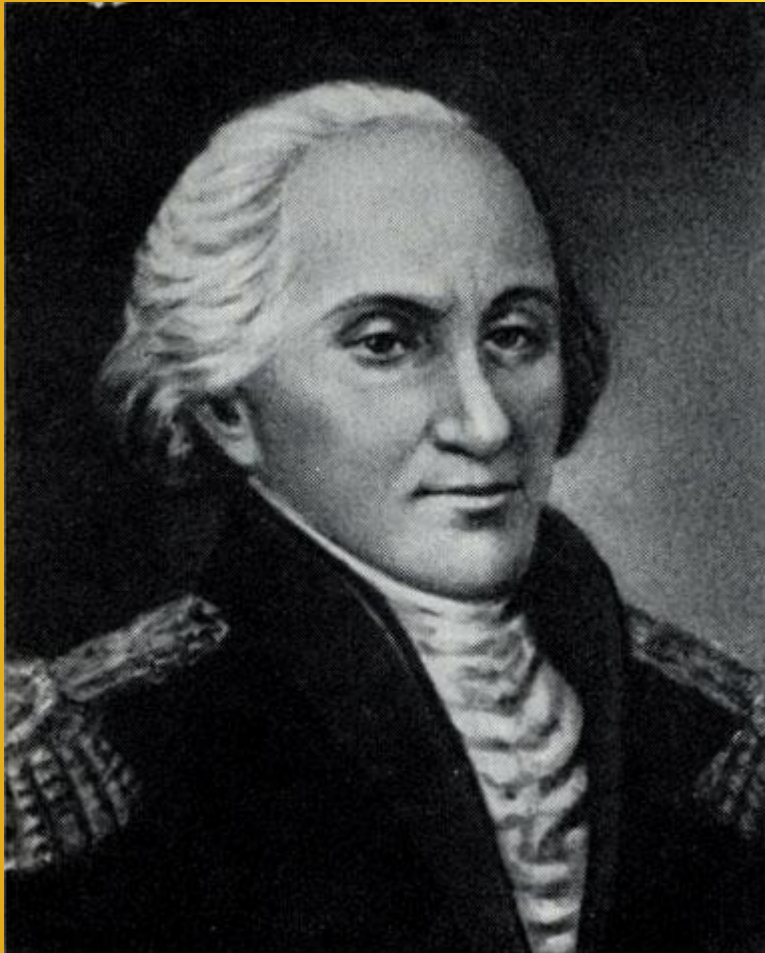
Сила,

возникающая при соприкосновении поверхностей тел и препятствующая их перемещению относительно друг друга, называется **силой трения.**

**$F_{\text{тр}}$ , [Н]**



**Первое исследование за  
трения принадлежит  
знаменитому  
итальянскому  
ученому и художнику  
Леонардо да Винчи**



**Законы трения были  
описаны французским  
учёным Шарлем  
Кулоном в 1785 году**

# Сила трения скольжения

Если тело скользит по поверхности другого, то возникающую силу называют **силой трения скольжения**



$$F_{\text{ТР}} = \mu N$$

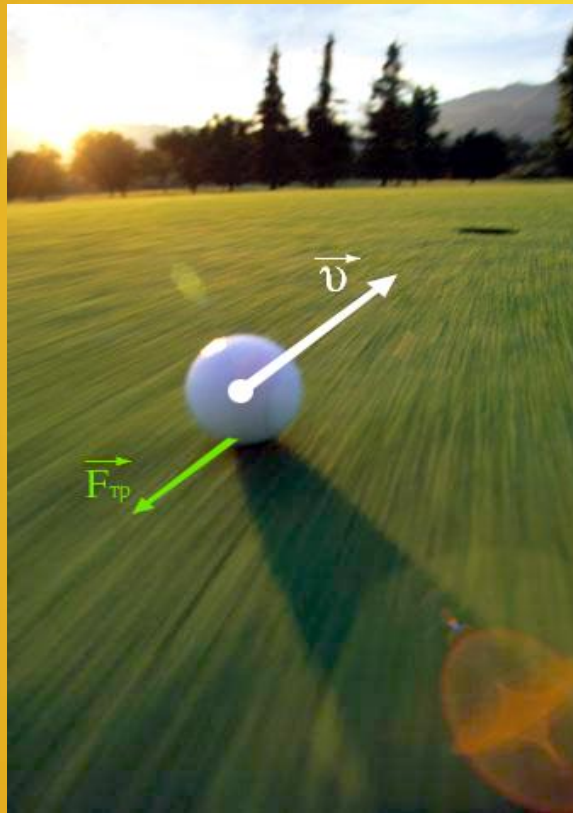
$\mu$  – коэффициент трения скольжения, зависит от рода и качества поверхностей,  $0 < \mu < 1$



## Коэффициенты трения скольжения

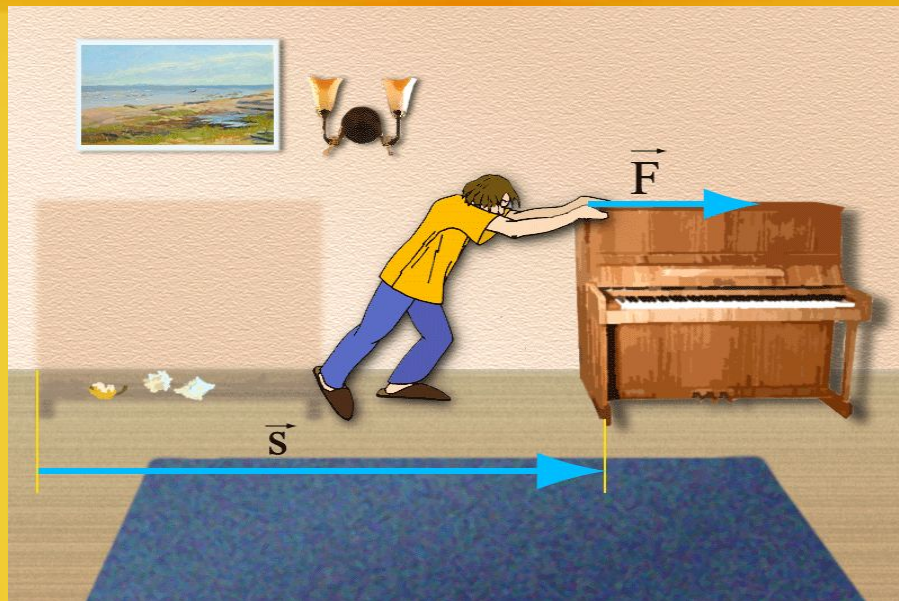
<b>Сталь по льду</b>	<b>0,015-0,02</b>	<b>Шины по сухому асфальту</b>	<b>0,5- 0,7</b>
<b>Сталь по стали</b>	<b>0,03-0,09</b>	<b>Шины по мокрому асфальту</b>	<b>0,35- 0,45</b>
<b>Дерево по дереву</b>	<b>0,2-0,5</b>	<b>Шины по гладкому льду</b>	<b>0,15- 0,20</b>

# Сила трения качения

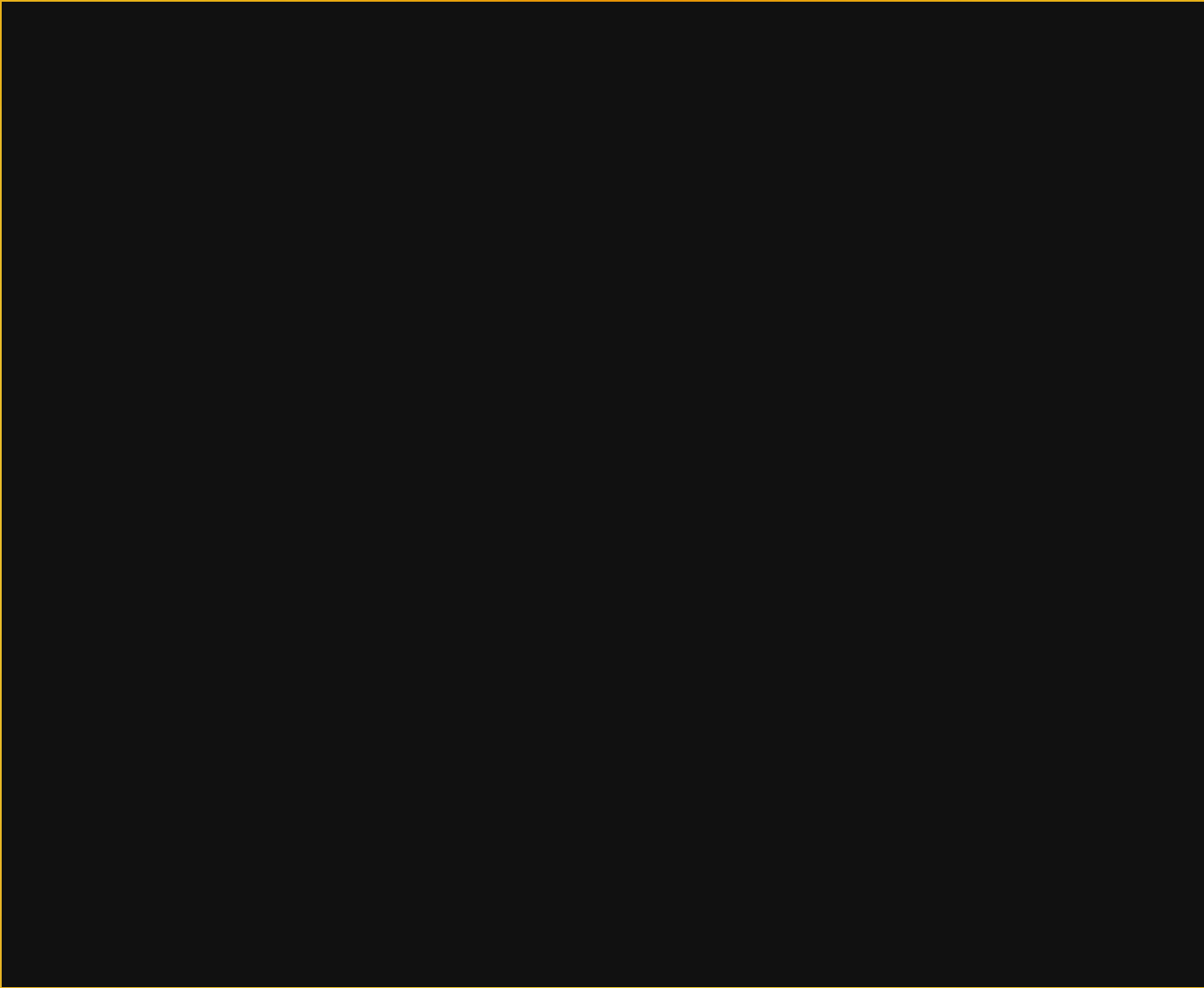


Если тело катится по  
поверхности  
другого, то силу  
возникающую при  
этом называют  
**силой**  
**трения качения**

# Сила трения покоя



При попытке сдвинуть тело с места, оно не сразу изменит свою скорость, так как действующая на тело сила уравновешивается ***силой трения покоя.***



# Сила трения

СКОЛЬЖЕНИЯ



$$F_{\text{тр.}} = \mu N$$

качения



ПОКОЯ

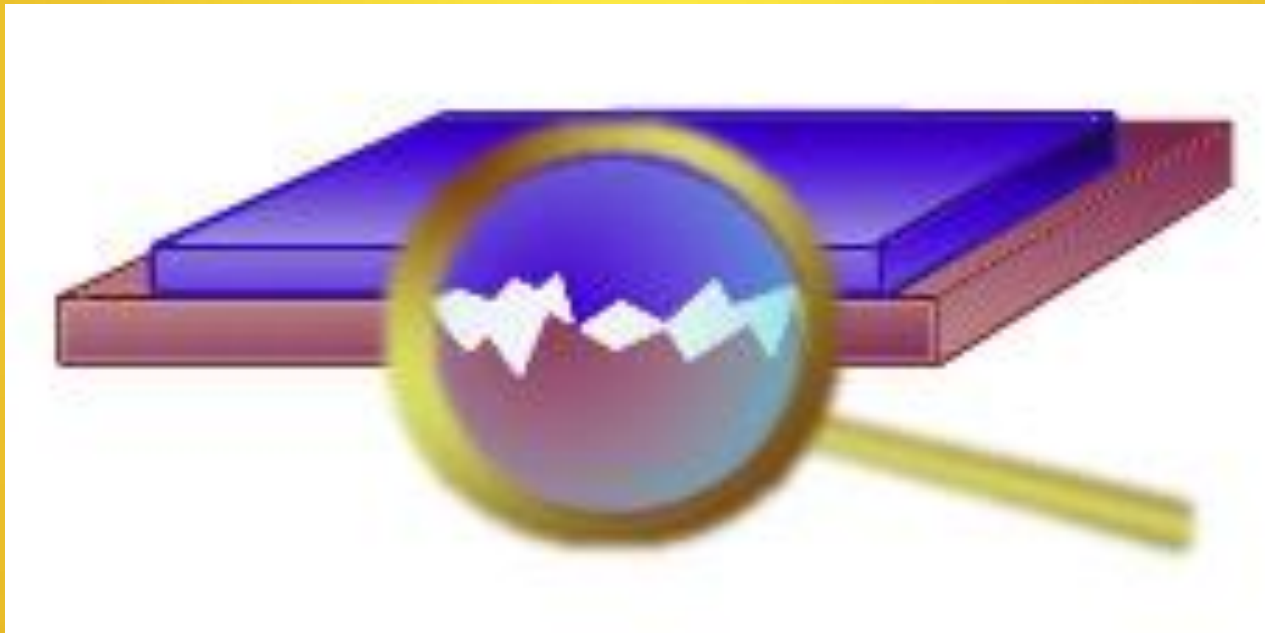


**Опыт 1:** брусок, динамометр, лист наждачной бумаги, лист белой бумаги

поверхность	сила трения
наждачная бумага	2 Н
лист бумаги	1 Н
поверхность стола	0,2 Н

# Причины возникновения трения:

1. Шероховатость соприкасающихся поверхностей.

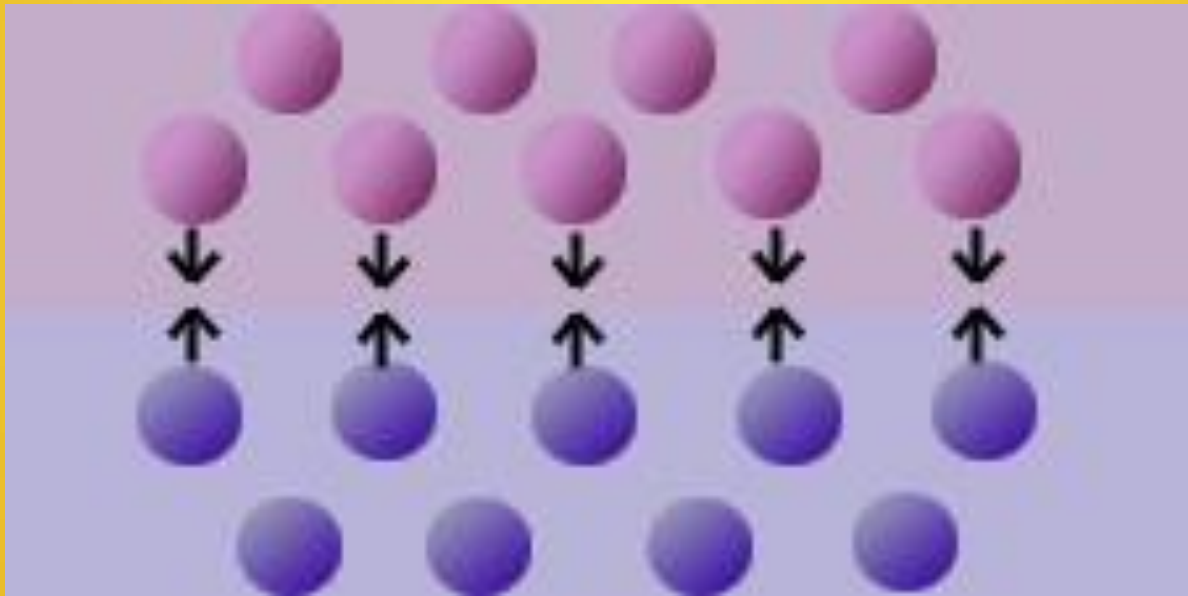


**Опыт 2: 2 стеклянные пластины, вода**



# Причины возникновения трения:

2. Взаимное притяжение частиц соприкасающихся тел.





# **Сила трения зависит:**

- 1. от массы тела;**
- 2. от поверхности, по которой движется тело.**

# **Сила трения не зависит:**

**от площади поверхности**



# Трение на производстве

В 2013 году на КХП  
ОАО НЛМК был  
введён в  
эксплуатацию новый  
агрегат  
**ПУТ** —  
пыле-угольное  
топливо



# Трение на производстве



# Трение на производстве



Действие силы трения можно наблюдать в листопрокатных цехах. Прокатка — завершающая часть полного металлургического производства. Прокатка осуществляется на прокатных станах. Прокатываемый сляб увлекается силой трения, возникающей между валками и слябом.

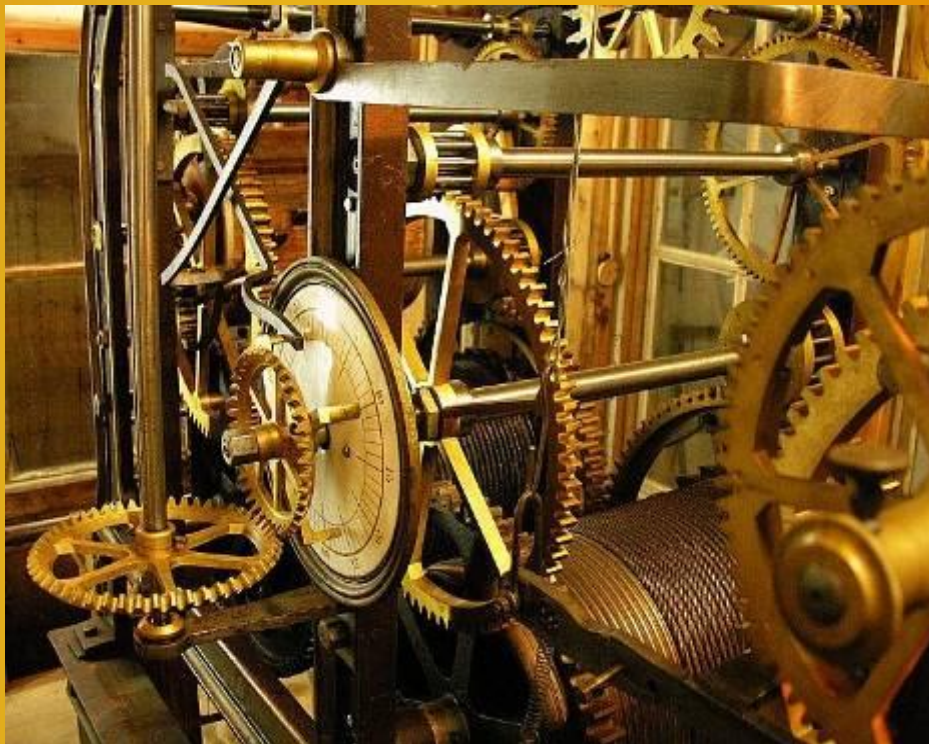


# Трение на производстве





# Вредное трение



Во всех машинах из-за трения нагреваются и изнашиваются движущиеся части.

# Вредное трение

# Снижение вредного трения

**Обработка трущихся  
поверхностей  
до гладкого состояния**

**Замена трения  
скольжения  
трением качения**

**Подбор материалов с  
низким коэффициентом  
трения**

**Использование  
смазки**

# Увеличение полезного трения

**Увеличение  
шершавости  
поверхности**

**Использование  
материалов с большим  
коэффициентом трения**

# **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:**

**1. Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик, §14.**

**2. По желанию:**

**придумать сочинение на тему «Если бы исчезла сила трения ...»**

СПАСИБО

ЗА

ВМР

!