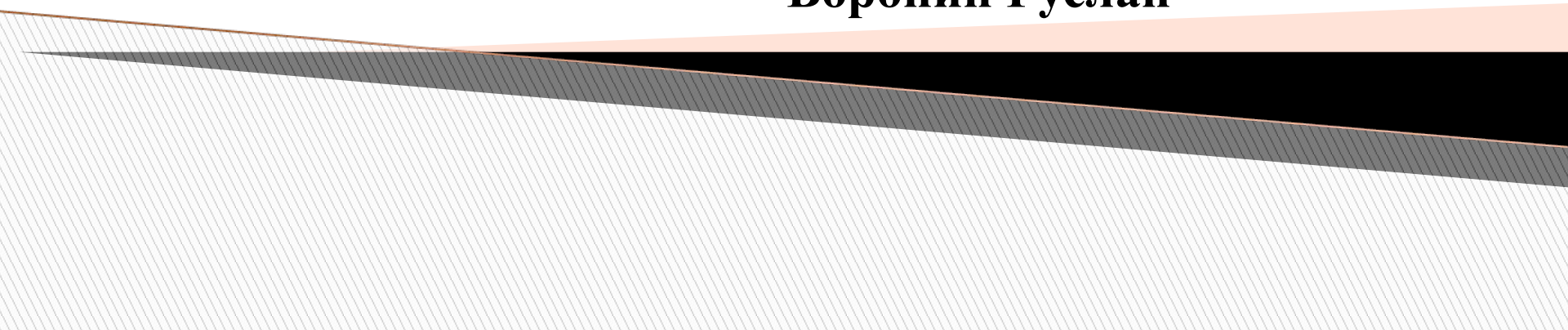


Проект

# Сила трения

**ГОО школа №495**

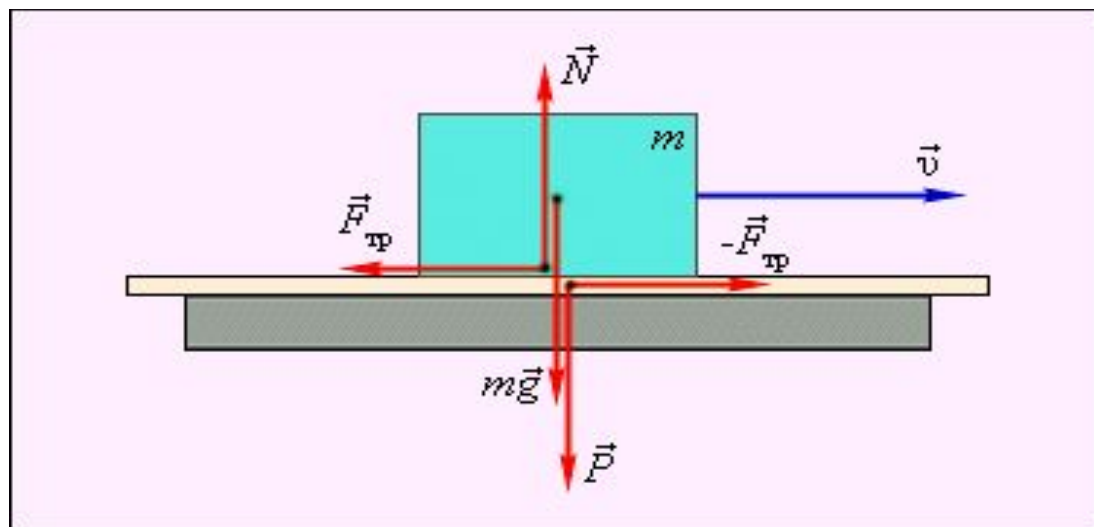
**Воронин Руслан**

The bottom of the slide features a decorative graphic consisting of several overlapping, wavy horizontal bands. From top to bottom, the colors are light orange, black, dark grey, and light grey with a fine diagonal line pattern.

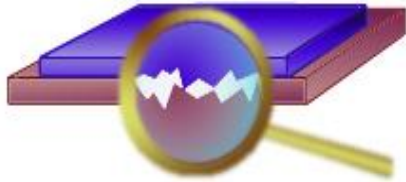
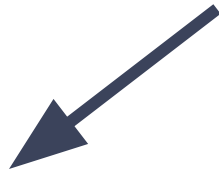
# Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого направленная в сторону противоположную движению

Сила трения обозначается буквой  $F$  с индексом  $F_{\text{тр}}$

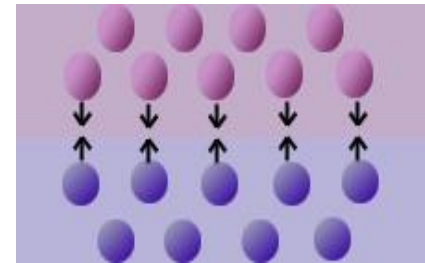
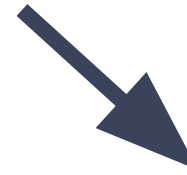
Измеряется в  
Ньютонах [Н]



# Причина трения



**Шероховатость  
поверхностей  
соприкасающихся тел**



**Взаимное притяжение  
молекул  
соприкасающихся тел**

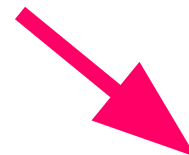
# ТРЕНИЕ



*Скольжения*



*Качения*



*Покоя*



# Трение принимает участие там, где мы о нем даже и не подозреваем

| <b>Когда шьем</b>                                                                 | <b>Когда<br/>завязываем пояс</b>                                                   | <b>Когда ходим</b>                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <b>Без трения все<br/>нитки<br/>выскользали бы из<br/>ткани</b>                   | <b>Без трения все узлы<br/>бы развязались</b>                                      | <b>Без трения нельзя бы<br/>было ступить и шагу,<br/>да и ,вообще, стоять.</b>      |

**Когда едем**



**Без трения колеса бы  
просто прокручивались**

**Когда что-либо ставим или  
берем в руки**



**Без трения все бы  
соскальзывало со стола и  
выскальзывало из рук**

# Трение в жизни растений



Лианы



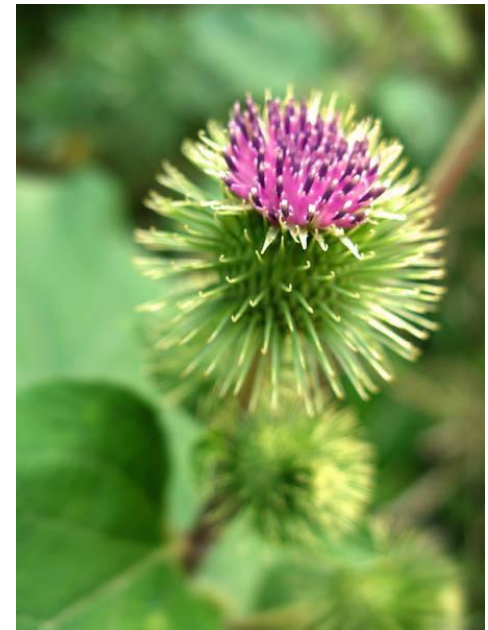
Вьюны



Хмель

Благодаря трению цепляются за находящиеся поблизости опоры,  
Удерживаются на них и тянутся к свету

**Репейнику трение помогает  
распространять семена, имеющие  
колючки.**



**Семена гороха, орехи благодаря  
шарообразной форме и малому  
трению качения перемещаются легко  
сами.**



# Трение в жизни животных



**Чтобы увеличить сцепление с грунтом, стволами деревьев, на конечностях животных имеется целый ряд различных приспособлений: когти, тело пресмыкающихся покрыто бугорками и чешуйками**

# Гтр скольжения зависит от угла наклона

| Угол наклона   | 10 | 20   | 30   | 45   |
|----------------|----|------|------|------|
| Гтр Скольжения | 1Н | 1,5Н | 1,8Н | 2,3Н |



# Эксперимент

## Зависимость $F_{тр}$ скольжения от нагрузки

| m, гр | 160 | 260 | 360 |
|-------|-----|-----|-----|
| F;H   | 0,5 | 0,8 | 1   |



# Страница истории



**Леонардо да  
Винчи**  
15.04.1452-02.05.1519



**Кулон Шарль  
Огюстен де**  
14.06.1736-23.08.1806



**Эйлер Леонард**  
15.04.1707-18.09.1783



**Петров Василий  
Владимирович**  
19.07.1761-03.08.1834

| Год  | Имя ученого          | ЗАВИСИМОСТЬ модуля силы трения скольжения |              |             |                                                                         |                                             |
|------|----------------------|-------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|      |                      | от площади сопри<br>касающихся тел        | от материала | от нагрузки | от<br>относительной<br>скорости<br>движения<br>трущихся<br>поверхностей | от степени<br>шероховатости<br>поверхностей |
| 1500 | Леонардо да<br>Винчи | Нет                                       | Нет          | Да          | Нет                                                                     | Да                                          |
| 1699 | Амонтон              | Нет                                       | Нет          | Да          | Да                                                                      | Нет                                         |
| 1748 | Леонард Эйлер        | Нет                                       | Нет          | Да          | Да                                                                      | Да                                          |
| 1779 | Кулон                | Да                                        | Да           | Да          | Да                                                                      | Да                                          |
| 1883 | Н.П.Петров           | Нет                                       | Да           | Да          | Да                                                                      | Да                                          |

И думал он:  
Отсель грозить мы будем шведу,  
Здесь будет город заложен  
На зло надменному соседу.  
Природой здесь нам суждено  
В Европу прорубить окно,  
Ногою твердой стать при море.  
Сюда по новым им волнам  
Все флаги в гости будут к нам  
И запируем на просторе.



# Сравнение сил трения покоя, скольжения, качения и веса тела для бруска с двумя грузами.

| №  | $P, \text{Н}$ | $F_{\text{тр. покоя}}, \text{Н}$ | $F_{\text{тр. скольжения}}, \text{Н}$ | $F_{\text{тр. качения}}, \text{Н}$ |
|----|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. | 2.6           | 0.9                              | 0.8                                   | 0.1                                |



## Зависимость силы трения от площади соприкосновения трущихся поверхностей.

|                             |      |      |
|-----------------------------|------|------|
| $S \text{ (см}^2\text{)}$   | 20   | 28   |
| $F_{\text{тр}} \text{ (Н)}$ | 0,35 | 0,35 |



## Зависимость силы трения от вида трущихся поверхностей.

| Вид поверхностей             | $F_{тр}; Н$ |
|------------------------------|-------------|
| Дерево по дереву             | 0.8         |
| Дерево по картону            | 0.9         |
| Дерево по резиновому коврику | 1.5         |
| Дерево по наждачной бумаге   | 1.8         |
| Дерево по стеклу             | 0.7         |

