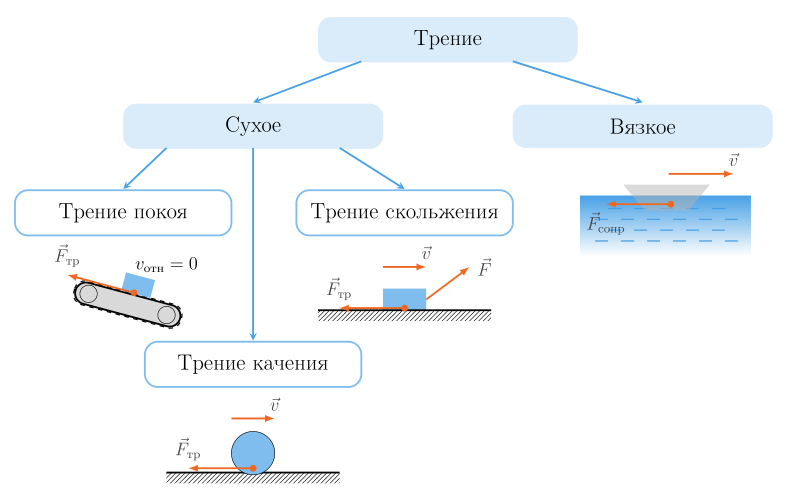
**Трение возникает по двум причинам:**

1. Все тела имеют шероховатости. Даже у очень хорошо отшлифованных металлов в электронный микроскоп видны неровности. Абсолютно гладкие поверхности бывают только в идеальном мире задач, в которых трением можно пренебречь. Именно упругие и неупругие деформации неровностей при контакте трущихся поверхностей формируют силу трения.
2. Между атомами и молекулами поверхностей тел действуют **электромагнитные силы** притяжения и отталкивания. Таким образом, сила трения имеет электромагнитную природу.

***Сила трения*** - это сила взаимодействия между соприкасающимися телами, препятствующая перемещению одного тела относительно другого. Сила трения всегда направлена вдоль поверхностей соприкасающихся тел.

## Виды силы трения



В физике рассматриваются два вида трения.

1.*Сухое трение*. Оно возникает в зоне контакта поверхностей твёрдых тел при отсутствии между ними жидкой или газообразной прослойки.

2*.Вязкое трение.* Оно возникает при движении твёрдого тела в жидкой или газообразной среде или при перемещении одного слоя среды относительно другого. Его мы на данном занятии подробно не рассматриваем…

Сухое и вязкое трение имеют разную природу и отличаются по свойствам.

Сухое трение.

 Сухое трение может возникать даже при отсутствии относительного перемещения тел. Так, тяжёлый диван остаётся неподвижным при слабой попытке сдвинуть его с места: наша сила, приложенная к дивану, компенсируется силой трения, возникающей между диваном и полом. Сила трения, которая действует между поверхностями покоящихся тел и препятствует возникновению движения, называется силой трения покоя.

Почему вообще появляется сила трения покоя? Соприкасающиеся поверхности дивана и пола являются шероховатыми, они усеяны микроскопическими, незаметными глазу бугорками разных форм и размеров. Эти бугорки зацепляются друг за друга и не дают дивану начать движение. Сила трения покоя, таким образом, вызвана силами электромагнитного отталкивания молекул, возникающими при деформациях бугорков.

При плавном увеличении усилия диван всё ещё не поддаётся и стоит на месте - сила трения покоя возрастает вместе с увеличением внешнего воздействия, оставаясь равной по модулю приложенной силе. Это понятно: увеличиваются деформации бугорков и возрастают силы отталкивания их молекул.

Наконец, при определённой величине внешней силы диван сдвигается с места. Сила трения покоя достигает своего максимально возможного значения. Деформации бугорков оказываются столь велики, что бугорки не выдерживают и начинают разрушаться. Возникает скольжение.

Сила трения, которая действует между проскальзывающими поверхностями, называется силой трения скольжения. В процессе скольжения рвутся связи между молекулами в зацепляющихся бугорках поверхностей. При трении покоя таких разрывов нет.

Объяснение сухого трения в терминах бугорков является максимально простым и наглядным. Реальные механизмы трения куда сложнее, и их рассмотрение выходит за рамки элементарной физики.

Сила трения скольжения, приложенная к телу со стороны шероховатой поверхности, направлена противоположно скорости движения тела относительно этой поверхности. При изменении направления скорости меняется и направление силы трения. Зависимость силы трения от скорости - главное отличие силы трения от сил упругости и тяготения (величина которых зависит только от взаимного расположения тел, т. е. от их координат).

В простейшей модели сухого трения выполняются следующие законы. Они являются обобщением опытных фактов и носят приближённый характер.

1. Максимальная величина силы трения покоя равна силе трения скольжения.

2. Абсолютная величина силы трения скольжения прямо пропорциональна силе реакции опоры:

f=\mu N.

Коэффициент пропорциональности \mu  - называется коэффициентом трения.

3. Коэффициент трения не зависит от скорости движения тела по шероховатой поверхности.

4. Коэффициент трения не зависит от площади соприкасающихся поверхностей.

**Пример решения типовых задач**

**Задача.**На горизонтальной шероховатой поверхности лежит брусок массой m=3 кг. Коэффициент трения \mu =0,4. К бруску приложена горизонтальная сила F. Найти силу трения в двух случаях: 1) при F=10H 2) при F=15H.

Решение.Сделаем рисунок, расставим силы. Силу трения обозначаем \vec f (рис. 1).

|  |
| --- |
| https://ege-study.ru/wp-content/uploads/2016/04/%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0-%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F.jpg |
| Рис. 1. К задаче |

Запишем второй закон Ньютона:

m\vec{a}=m\vec{g}+\vec{N}+\vec{F}+\vec{f} (1)

Вдоль оси Y брусок не совершает движения, a_{y}=0. Проектируя равенство (1) на ось Y, получим: 0=-mg+N, откуда N=mg.

Максимальная величина f_{0} силы трения покоя (она же сила трения скольжения) равна

f_{0}=\mu N=\mu mg=0.4\cdot 3\cdot 10=12H.

1) Сила F=10H меньше максимальной силы трения покоя. Брусок остаётся на месте, и сила трения будет силой трения покоя: f=F=10H  
2) Сила F=15H больше максимальной силы трения покоя. Брусок начнёт скользить, и сила трения будет силой трения скольжения: f=f_{0}=12H.