

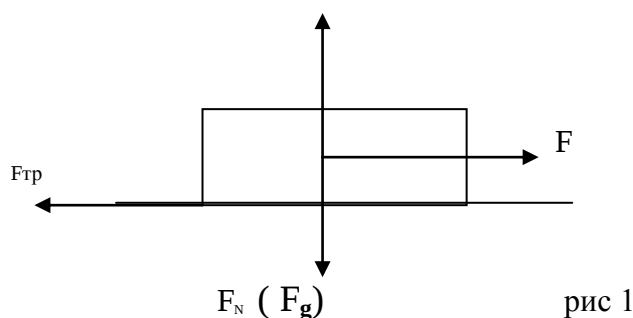
Экспериментальное задание

Первые исследования силы трения были проведены великим итальянским ученым Леонардо да Винчи более 400 лет назад, но эти работы не были опубликованы. Законы сухого были описаны французскими учеными Гильомом Амонтоном и Шарлем Кулоном.

Трением называется взаимодействие между соприкасающимися поверхностями, препятствующее их относительному изменению. Силы, проявляющиеся при этом относительном изменении, носят название сил трения.

Различают *трение покоя*, которые не пропадают и тогда, когда оба соприкасающихся тела неподвижны относительно друг друга, *трение скольжения*, когда трение вызвано перемещением одного тела на поверхности другого и *трение качения*, когда тело не скользит по поверхности другого, а катится

Рассмотрим брусок, лежащий на горизонтальной поверхности на которое действует сила F .



F - внешняя сила, действующая на тело;

F_N - сила нормального давления (или вес тела). Эта сила, перпендикулярная поверхности соприкосновения, по третьему закону Ньютона численно равна силе реакции N .

$$F_{\text{тр}} = \mu F_N = \mu N$$

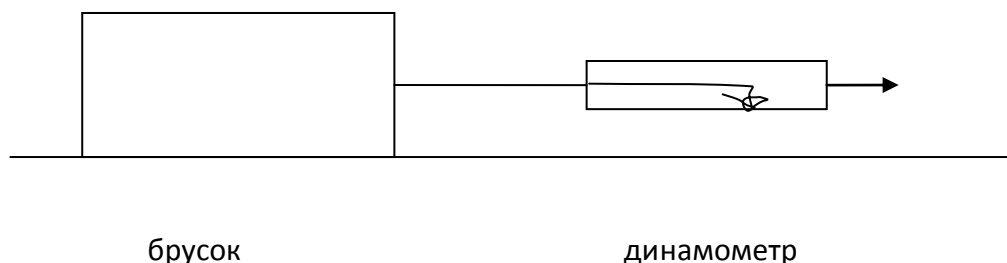
N - сила реакции опоры;

$F_{\text{тр}}$ – сила трения.

Эксперимент 1. Зависимость коэффициента трения от площади соприкосновения поверхности.

Оборудование: 2 деревянных бруска с разной площадью поверхности, доска от трибометра, динамометр лабораторный, линейка.

Областной телекоммуникационный образовательный проект
 «Удивительный мир физики» 2013/2014 учебного года
<http://projects.edu.yar.ru/physics/13-14/>
 1 тур
 Возрастная номинация 11 класс



- Схема опыта представлена на рисунке
1. Необходимо брать два бруска с разной площадью поверхности соприкосновения, равномерно перемещать по поверхности доски трибометра, при этом F , которую покажет динамометр будет равна силе трения $F_{тр}$.
 2. Определить коэффициенты трения μ для двух разных брусков.
Составить таблицу измерений:

Таблица 1.

№ бруска	Площадь поверхности S (м ²)	N (Н)	$F_{тр}$ (Н)	$\mu = F_{тр}/N$
1-й	0,007	4	0,8	0,2
1-й	0,007	4	0,8	0,2
2-й	0,004	4	0,8	0,2
2-й	0,004	4	0,8	0,2



Вывод: коэффициент трения не зависит от площади соприкасающихся поверхностей

Эксперимент 2. Зависимость коэффициента трения скольжения от различных материалов соприкасающихся поверхностей:

- 1) деревянный брусок соприкасается со стеклянной поверхностью;
- 2) деревянный брусок соприкасается с поверхностью деревянной доски;

3) деревянный брусок соприкасается с поверхностью пластика

Заполнить таблицу, исследовать зависимости силы трения $F_{тр}$ от силы нормального давления N для каждого случая, построить графики.

Оборудование: деревянный брусок, доска от трибометра, стекло, динамометр, кусок пластика, набор грузов по 100г.

1. Положим деревянный брусок на стеклянную поверхность и прикрепив к бруску динамометр перемещаем равномерно. При этом F , которую покажет динамометр будет равна силе трения $F_{тр}$.

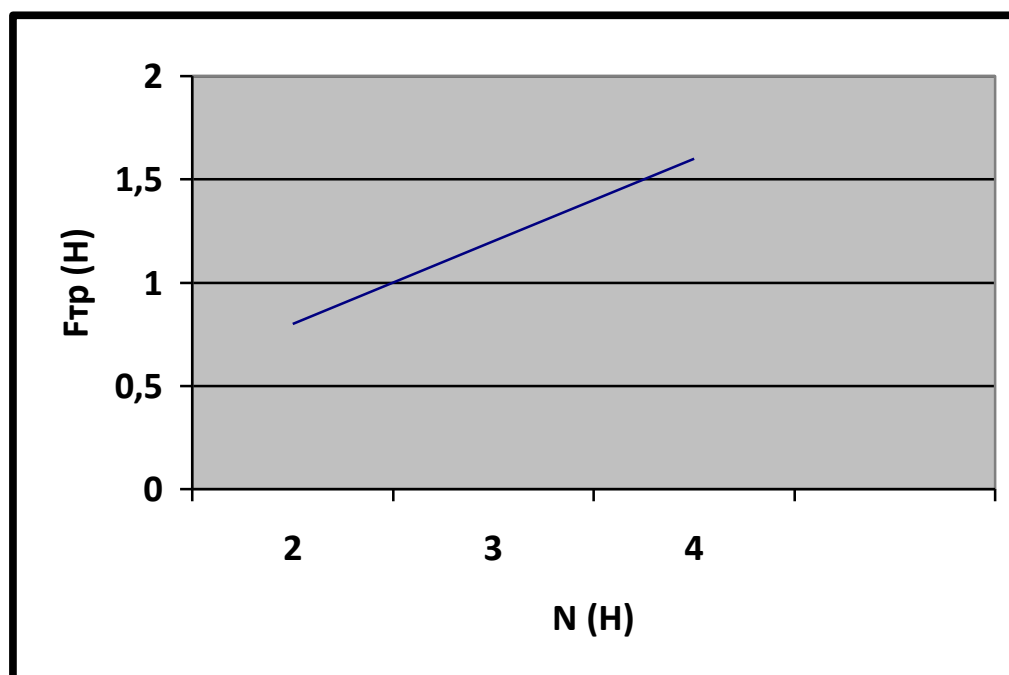
Заполнить таблицу, исследовать зависимости силы трения $F_{тр}$ от силы нормального давления N , построить график зависимости силы трения от силы нормального давления.

Таблица 1.

№	1	2	3
N (Н)	2	3	4
$F_{тр}$ (Н)	0,8	1,2	1,6
μ	0,4	0,4	0,4

$$\mu_{ср} = 0,4$$

График зависимости силы трения от силы нормального давления:





2. Положим деревянный брусок на деревянную поверхность и прикрепив к бруску динамометр перемещаем равномерно. При этом F , которую покажет динамометр будет равна силе трения $F_{тр}$.

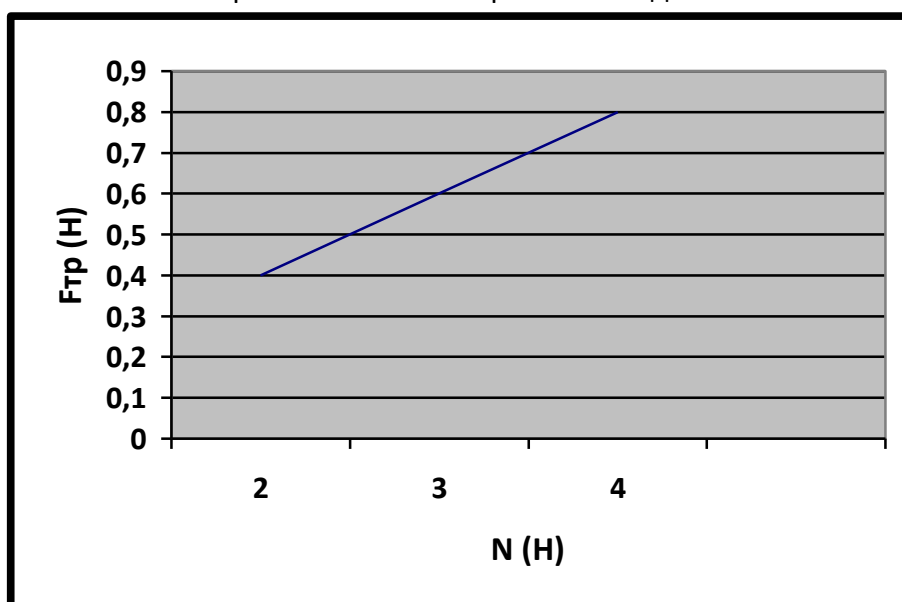
Заполнить таблицу, исследовать зависимости силы трения $F_{тр}$ от силы нормального давления N , построить график зависимости силы трения от силы нормального давления.

Таблица 2.

№	1	2	3
N (Н)	2	3	4
$F_{тр}$ (Н)	0,4	0,6	0,8
μ	0,2	0,2	0,2

$$\mu_{ср} = 0,2$$

График зависимости силы трения от силы нормального давления:





Опыт 3. Положим деревянный брусок на лист пластика и прикрепив к бруску динамометр перемещаем равномерно. При этом F , которую покажет динамометр будет равна силе трения $F_{тр}$.

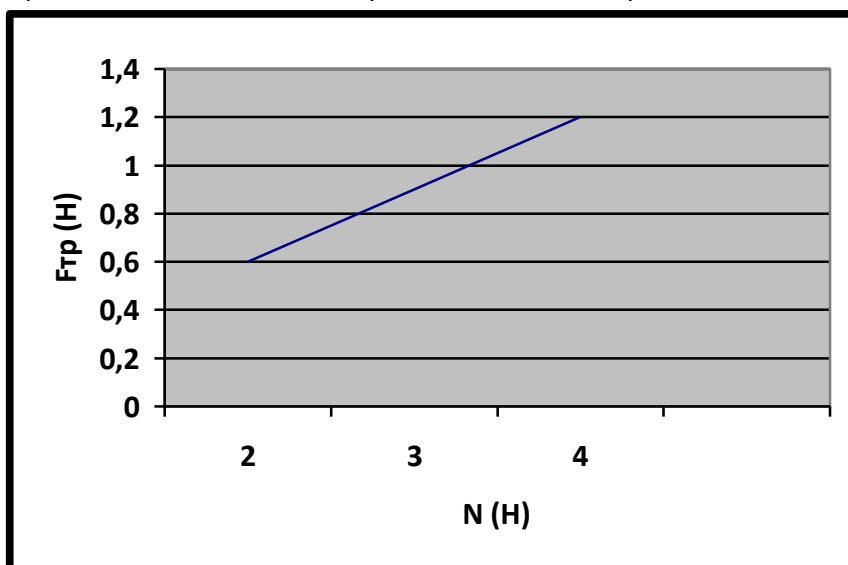
Заполнить таблицу, исследовать зависимости силы трения $F_{тр}$ от силы нормального давления N , построить график зависимости силы трения от силы нормального давления.

Таблица 3.

№	1	2	3
N (Н)	2	3	4
$F_{тр}$ (Н)	0,6	0,9	1,2
μ	0,3	0,3	0,3

$\mu_{ср} = 0,3$

График зависимости силы трения от силы нормального давления:





Вывод: Коэффициент трения зависит от материалов соприкасающихся поверхностей

Эксперимент 3. Исследование коэффициента трения покоя, скольжения и качения.

Оборудование: деревянный брусок, деревянный каток, доска от трибометра, динамометр лабораторный, стержни.

Положить на деревянную доску трибометра деревянный брусок, а на брусок груз. Используя имеющиеся приборы исследовать различные виды силы трения и сравнить их.

Заполнить таблицу 4:

Вид силы трения	$F_{тр}$ (Н)
Сила трения покоя	1,3
Сила трения скольжения	0,7
Сила трения качения	0,1

Вывод: коэффициент трения покоя больше по величине трения скольжения и трения качения при равных нагрузках.



Эксперимент 4. Зависимость коэффициент трения от состояния поверхности.

Оборудование: деревянный брусок, набор грузов по 100г (3шт.), динамометр, деревянная доска с шероховатой поверхностью, деревянная доска с лакированной поверхностью, вода, машинное масло.

1. Положив на деревянный брусок 3 груза и закрепив к нему динамометр, равномерно перемещайте брусок по гладкой лакированной деревянной поверхности. При этом сила, которую покажет динамометр будет равна силе трения $F_{тр}$. Затем проделайте то же самое с шероховатой деревянной поверхностью, с поверхностью смоченной водой и машинным маслом. При этом каждый раз отмечайте показания динамометра. Полученные результаты занесите в таблицу:

Вид поверхности	$F_{тр}$ (Н)
Дерево лакированное	1,9
Дерево шероховатое	0,7
Мокрое дерево	3,0
Дерево со смазкой	0,2



Вывод: коэффициент трения зависит от состояния поверхностей.