


# Лабораторная работа



## Измерение коэффициента трения скольжения

Работу выполнили:  
студенты группы 06-791  
Ахметгалиева Дилъра,  
Большакова Анна,  
Имамова Альбина,  
Сафиуллина Эльвира



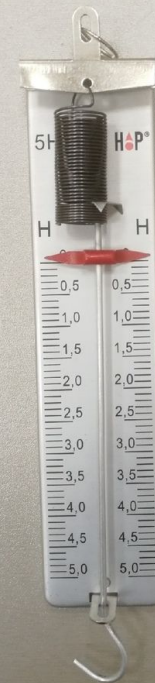
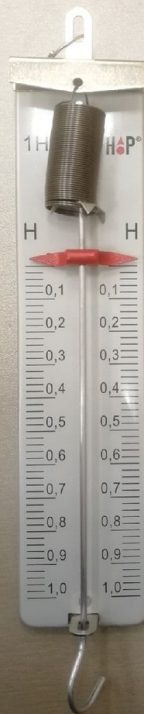
# Цель работы:

- определить коэффициент трения деревянного бруска, скользящего по гладкой поверхности, используя формулу  $F_{\text{тр}} = \mu N$ ;
- определить коэффициент трения деревянного бруска, скользящего по шероховатой поверхности, используя формулу  $F_{\text{тр}} = \mu N$ .



# Оборудование:

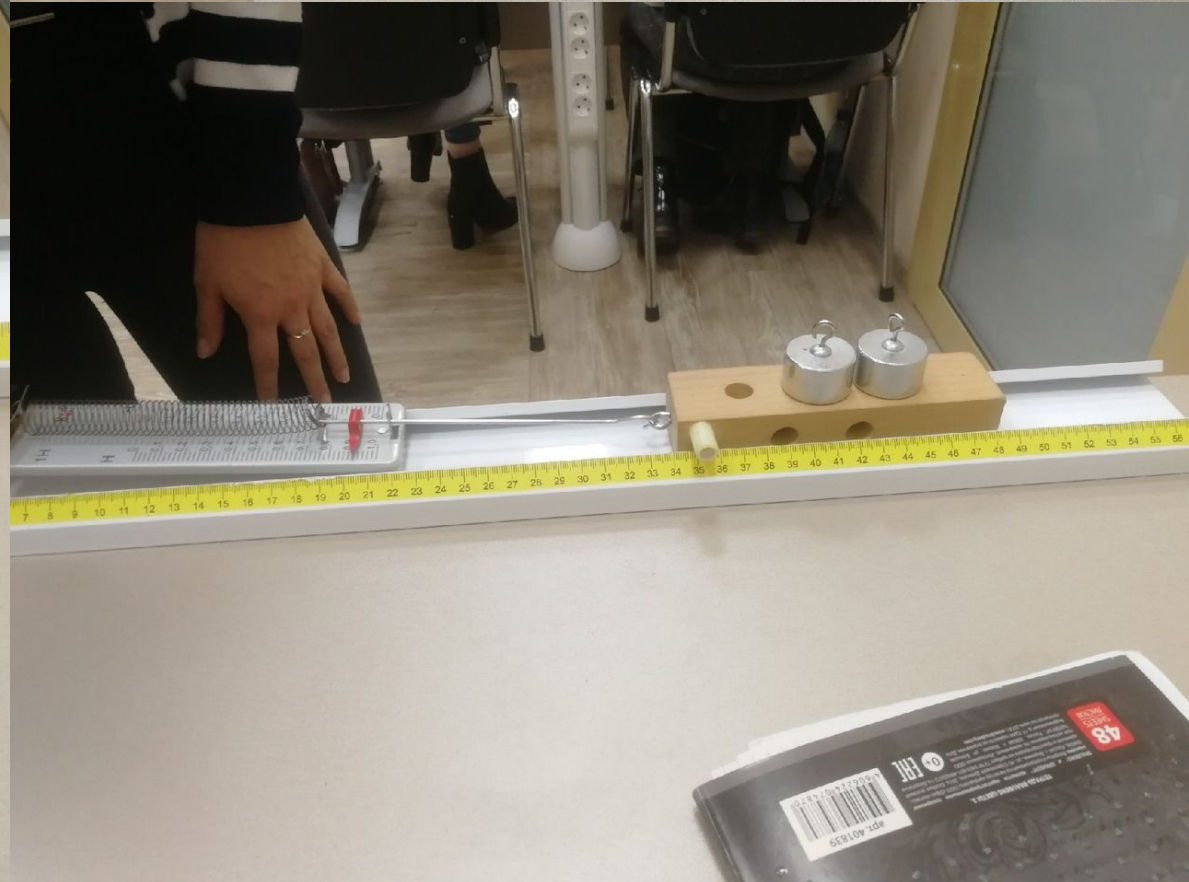
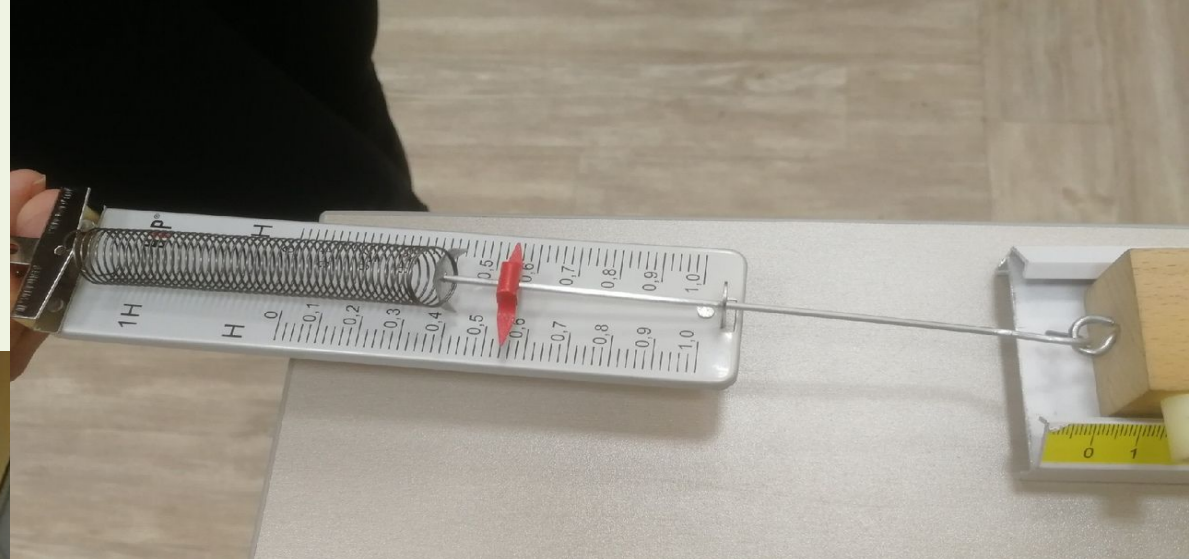
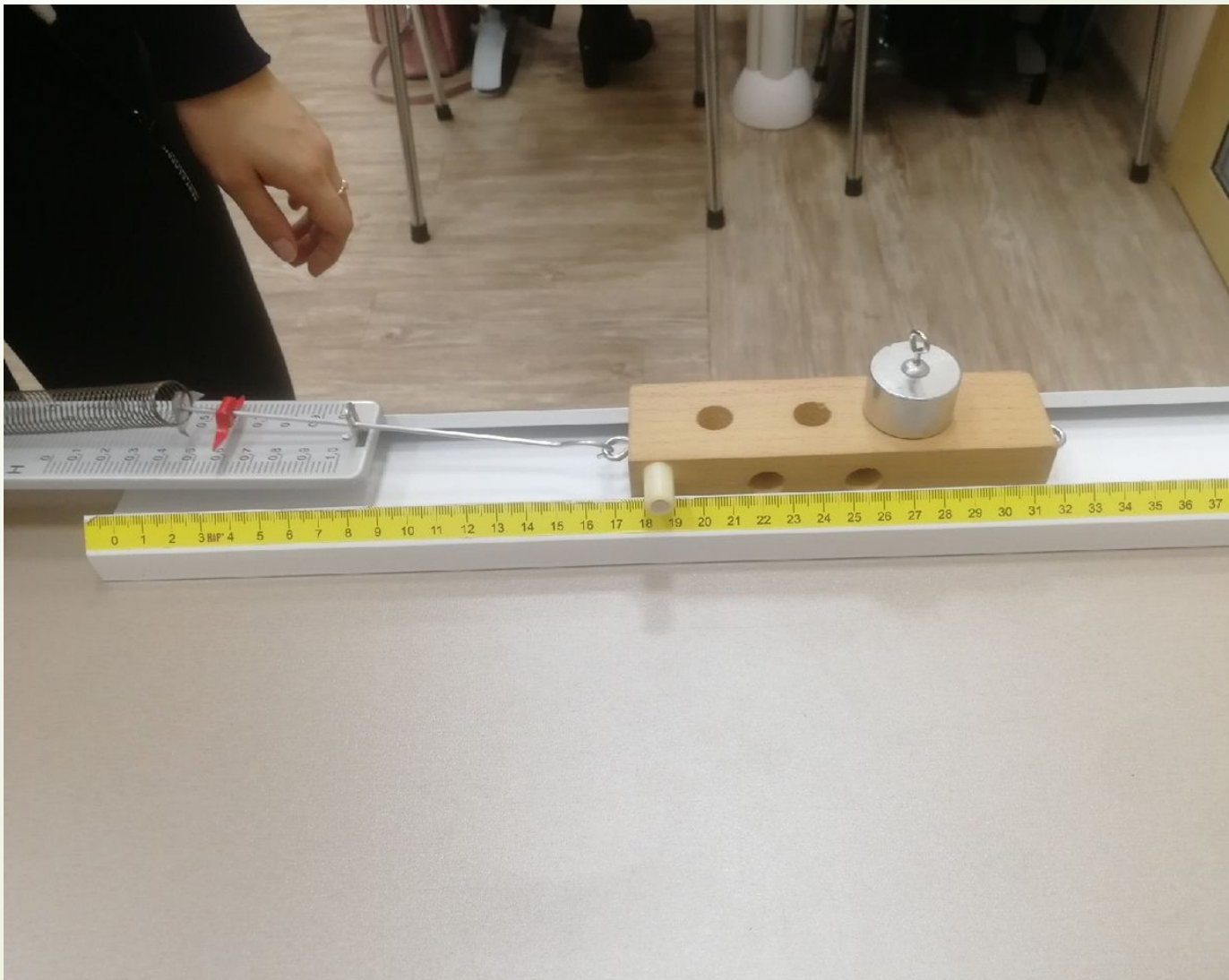
- динамометр с точностью 0,1 Н;
- динамометр с точностью 0,02 Н;
- грузики массой 0,1 кг (2 шт.);
- деревянный брусок;
- гладкая поверхность;
- шероховатая поверхность.



# I эксперимент. Определение коэффициента трения деревянного бруска, скользящего по гладкой поверхности. Ход работы:

1. Измерить вес бруска с помощью динамометра с точностью  $0,1\text{Н}$ .
2. С помощью специальных отверстий установить на деревянный брусок грузик массой  $0,1\text{кг}$ . Считать, что вес грузика равен  $1\text{Н}$ .
3. С помощью специальных креплений присоединить к бруску динамометр с точностью  $0,02\text{Н}$ .
4. Медленно тянуть брусок по гладкой поверхности с помощью динамометра.
5. После «отрыва» продолжать тянуть брусок так, чтобы он двигался равномерно.
6. Зафиксировать показание динамометра.
7. Провести эксперимент 2-3 раза.
8. Прodelать те же самые действия, добавив еще один грузик массой  $0,1\text{кг}$ .
9. Построить график зависимости силы трения от давления. Не забывать, что давление создается весом бруска с грузиками.
10. Определить коэффициент трения. Рассчитать погрешность.

# Наши действия:

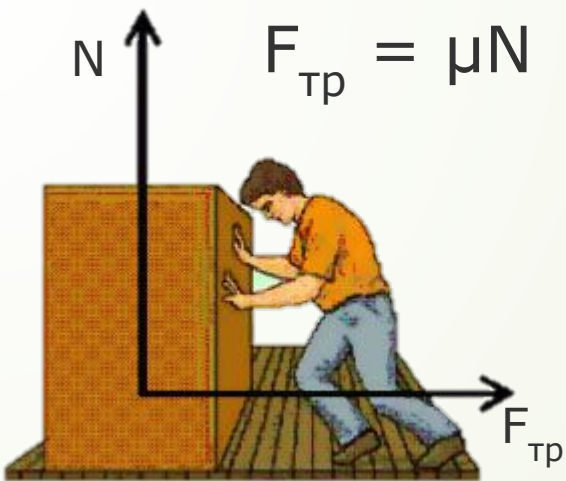


# Обработка результатов:

№	N, Н	$F_{\text{тр}}, \text{Н}$
1	2	0,46
2	3	0,72

$\Delta F, \text{Н}$	$\Delta N, \text{Н}$
0,02	0,1

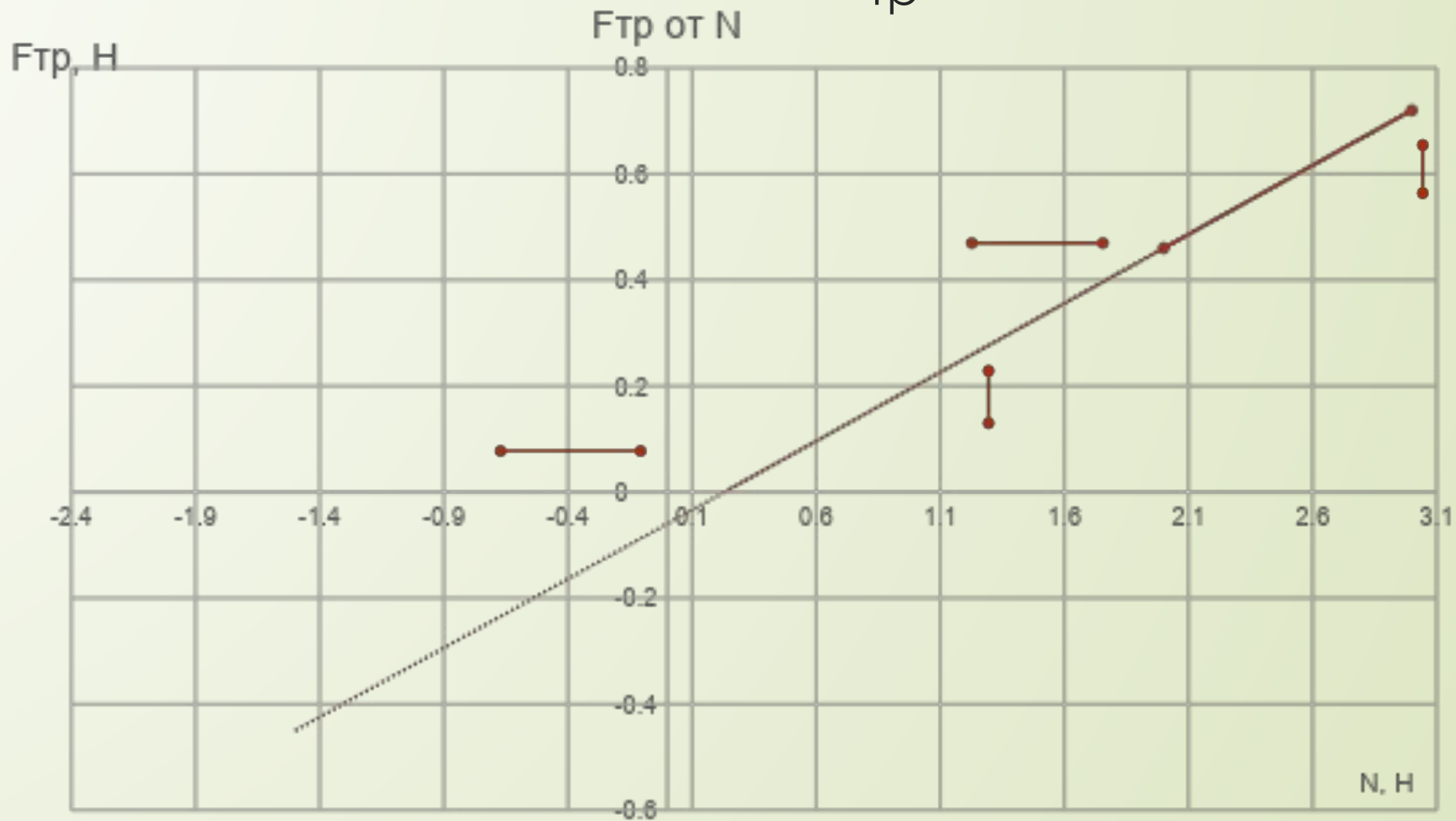
**Примечание:** Сила реакции опоры по модулю равна весу бруска с грузом!



# Построение графика $F_{\text{тр}}$ от $N$ .

Коэффициент трения по графику:

$$\mu = \frac{0,25 - 0,1}{1,2 - 0,6} = 0,25$$





# Расчет погрешностей:

$$1. F_{\text{тр}} = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

$$\mu = \frac{0,46H}{2H} = 0,23$$

$$\Delta\mu = \frac{F_{\text{тр}}\Delta N + N\Delta F_{\text{тр}}}{N^2} = \frac{0,46H*0,1H+2H*0,02H}{2H*2H} = 0,02$$

$$\delta = \frac{\Delta F_{\text{тр}}}{F_{\text{тр}}} + \frac{\Delta N}{N} = \frac{0,02H}{0,46H} + \frac{0,1H}{2H} = 0,04 + 0,05 = 0,09$$

$$\mu = 0,23 \pm 0,02$$

$$2. F_{\text{тр}} = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

$$\mu = \frac{0,72H}{3H} = 0,24$$

$$\Delta\mu = \frac{F_{\text{тр}}\Delta N + N\Delta F_{\text{тр}}}{N^2} = \frac{0,72H*0,1H+3H*0,02H}{3H*3H} = 0,01$$

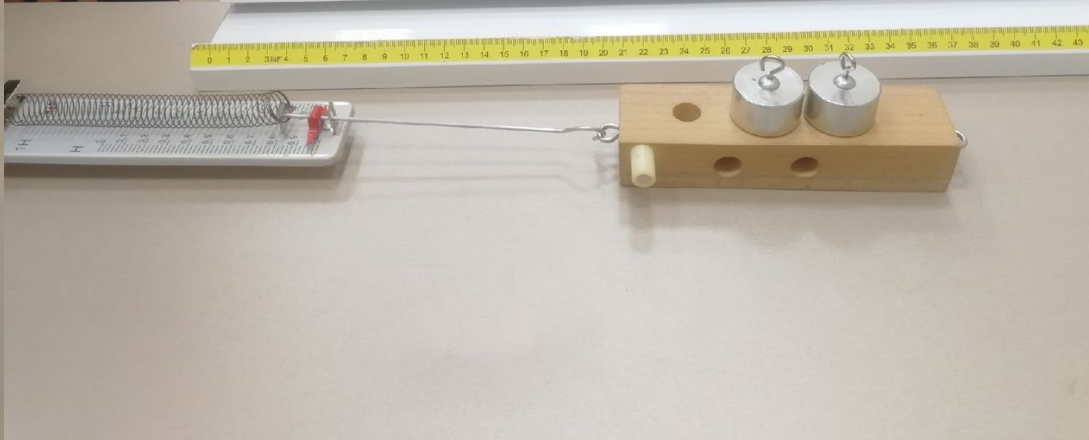
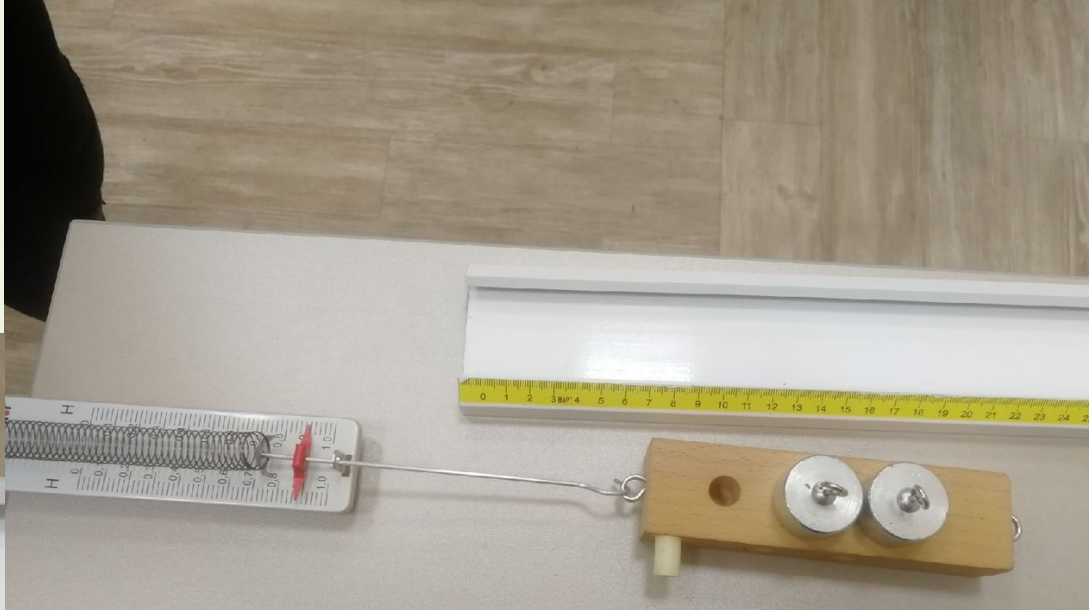
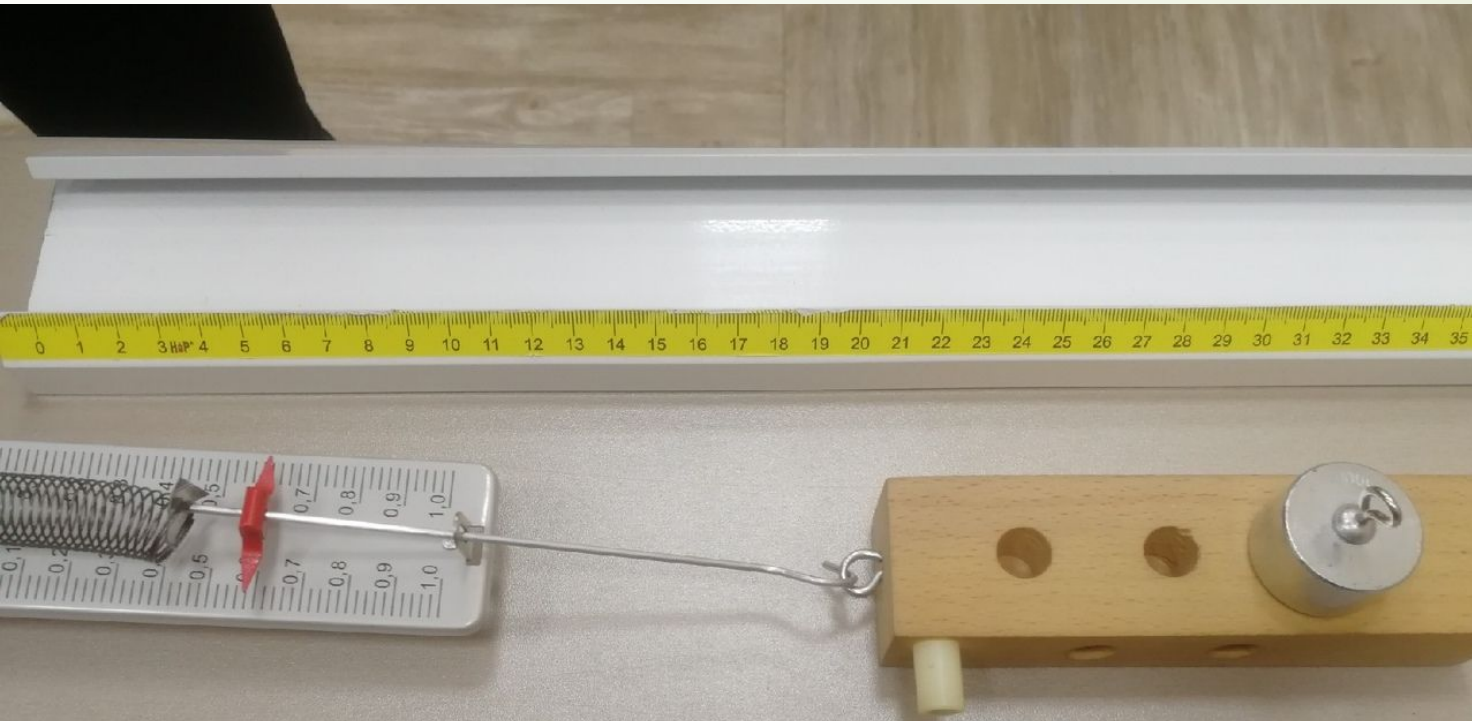
$$\delta = \frac{\Delta F_{\text{тр}}}{F_{\text{тр}}} + \frac{\Delta N}{N} = \frac{0,02H}{0,72H} + \frac{0,1H}{3H} = 0,03 + 0,03 = 0,06$$

$$\mu = 0,24 \pm 0,01$$

## II эксперимент. Определение коэффициента трения деревянного бруска, скользящего по шероховатой поверхности. Ход работы:

1. С помощью специальных отверстий установить на деревянный брусок грузик массой 0,1 кг. Считать, что вес грузика равен 1 Н.
2. С помощью специальных креплений присоединить к бруску динамометр с точностью 0,02 Н.
3. Медленно тянуть брусок по шероховатой поверхности с помощью динамометра.
4. После «отрыва» продолжать тянуть брусок так, чтобы он двигался равномерно.
5. Зафиксировать показание динамометра.
6. Провести эксперимент 2-3 раза.
7. Прodelать те же самые действия, добавив еще один грузик массой 0,1 кг.
8. Построить график зависимости силы трения от давления. Не забывать, что давление создается весом бруска с грузиками.
9. Определить коэффициент трения. Рассчитать погрешность.

# Наши действия:

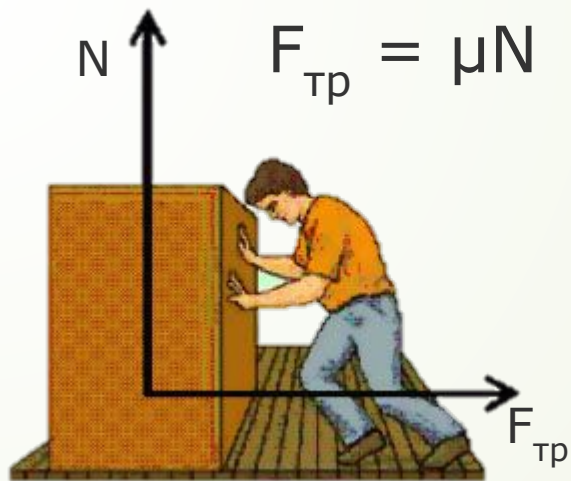


# Обработка результатов:

№	N, Н	$F_{\text{тр}}, \text{Н}$
1	2	0,6
2	3	0,94

$\Delta F, \text{Н}$	$\Delta N, \text{Н}$
0,02	0,1

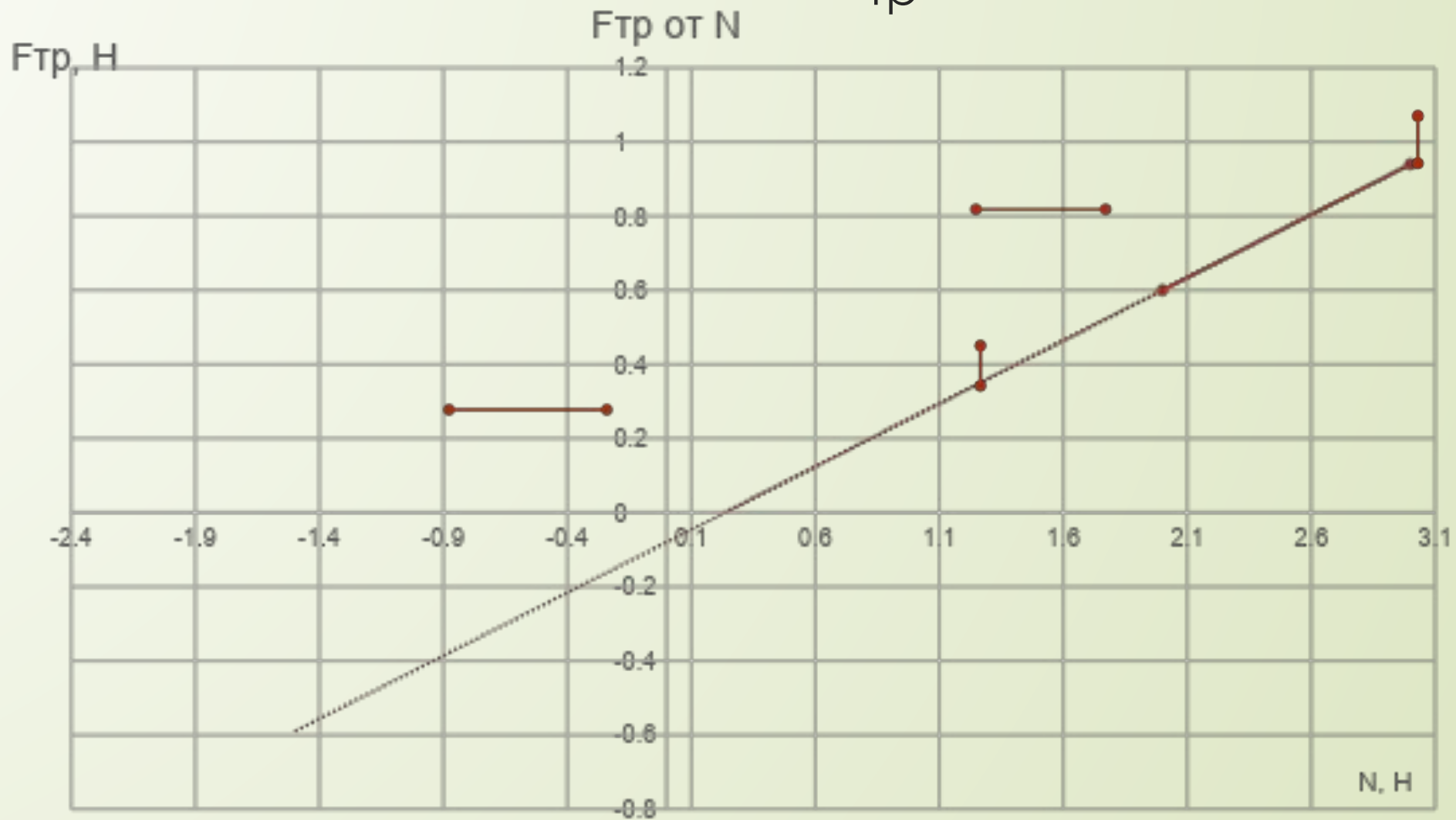
**Примечание:** Сила реакции опоры по модулю равна весу бруска с грузом!



# Построение графика $F_{\text{тр}}$ от $N$ .

Коэффициент трения по графику:

$$\mu = \frac{0,8 - 0,4}{2,6 - 1,4} = 0,33$$



# Расчет погрешностей:

$$1. F_{\text{тр}} = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

$$\mu = \frac{0,6H}{2H} = 0,3$$

$$\Delta\mu = \frac{F_{\text{тр}}\Delta N + N\Delta F_{\text{тр}}}{N^2} = \frac{0,6H*0,1H+2H*0,02H}{2H*2H} = 0,03$$

$$\delta = \frac{\Delta F_{\text{тр}}}{F_{\text{тр}}} + \frac{\Delta N}{N} = \frac{0,02H}{0,6H} + \frac{0,1H}{2H} = 0,03 + 0,05 = 0,08$$

$$\mu = 0,3 \pm 0,03$$

$$2. F_{\text{тр}} = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

$$\mu = \frac{0,94H}{3H} = 0,31$$

$$\Delta\mu = \frac{F_{\text{тр}}\Delta N + N\Delta F_{\text{тр}}}{N^2} = \frac{0,94H*0,1H+3H*0,02H}{3H*3H} = 0,02$$

$$\delta = \frac{\Delta F_{\text{тр}}}{F_{\text{тр}}} + \frac{\Delta N}{N} = \frac{0,02H}{0,94H} + \frac{0,1H}{3H} = 0,02 + 0,03 = 0,05$$

$$\mu = 0,31 \pm 0,02$$



# Вывод:

В ходе выполнения данной лабораторной работы мы определили коэффициенты трения деревянного бруска, скользящего по гладкой и шероховатой поверхности. Рассчитали абсолютную погрешность для косвенных измерений. Построили графики зависимости силы трения от силы реакции опоры для обеих поверхностей.