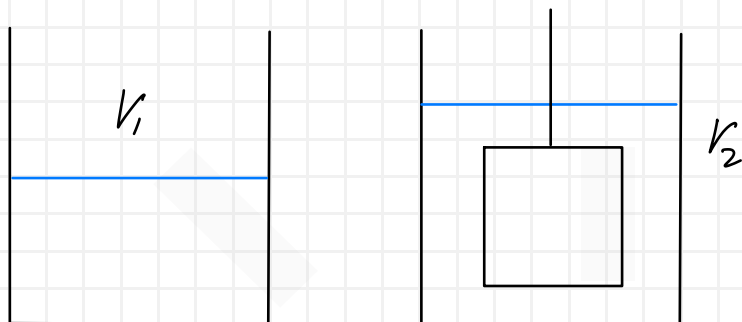


Измерение средней плотности вещества

1. Схема экспериментальной установки



2. $\rho = \frac{m}{V}$

3. $m = (195 \pm 1) \text{ г}$

$$V = V_2 - V_1$$

$$V_1 = (170 \pm 2) \text{ мл}$$

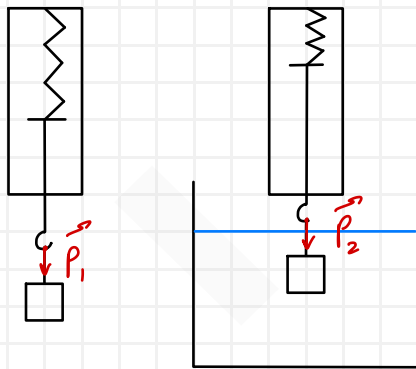
$$V_2 = (144 \pm 2) \text{ мл}$$

$$V = (26 \pm 2) \text{ мл} = (26 \pm 2) \text{ см}^3$$

4. $\rho = \frac{195}{26} = 7,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 7500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Измерение силы Архимеда (выталкивающей силы)

1. Схема экспериментальной установки



$$\begin{aligned} 2. \quad P_1 &= mg \\ P_2 &= mg - F_{\text{Арх}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad F_{\text{Арх}} = P_1 - P_2$$

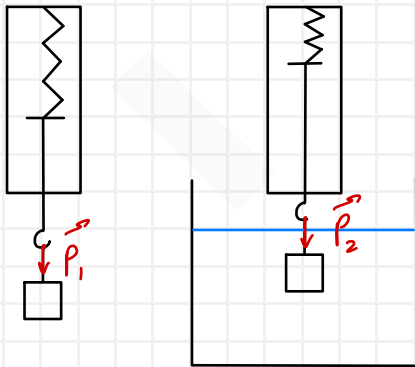
$$3. \quad P_1 = (0,7 \pm 0,1) \text{ Н}$$

$$P_2 = (0,5 \pm 0,1) \text{ Н}$$

$$4. \quad F_{\text{Арх}} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ Н}$$

Исследование зависимости силы Архимеда от объема погруженной части

1. Схема экспериментальной установки



2.

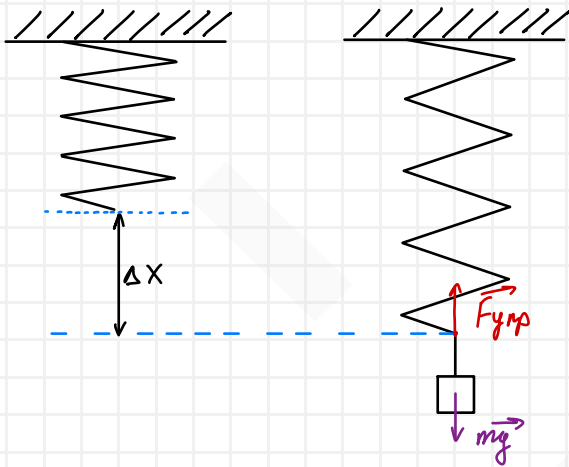
N	P_1, H	P_2, H	$F_{\text{Ант}}, \text{H}$
1	$0,66 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,04$
2	$0,66 \pm 0,02$	$0,40 \pm 0,02$	$0,26 \pm 0,04$
3	$0,66 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,56 \pm 0,04$

$$\begin{aligned} P_1 &= mg \\ P_2 &= mg - F_{\text{Ант}} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad F_{\text{Ант}} = P_1 - P_2$$

3. Вывод: при увеличении объема погруженной части выталкивающая сила, действующая на тело, также увеличивается

Измерение жесткости пружины

1. Схема экспериментальной установки



$$2. F_{упр} = k \cdot \Delta x \Rightarrow k = \frac{F_{упр}}{\Delta x}$$

$$\left. \begin{array}{l} F_{упр} = mg \\ P = mg \end{array} \right\} \Rightarrow F_{упр} = P$$

$$\Rightarrow k = \frac{P}{\Delta x}$$

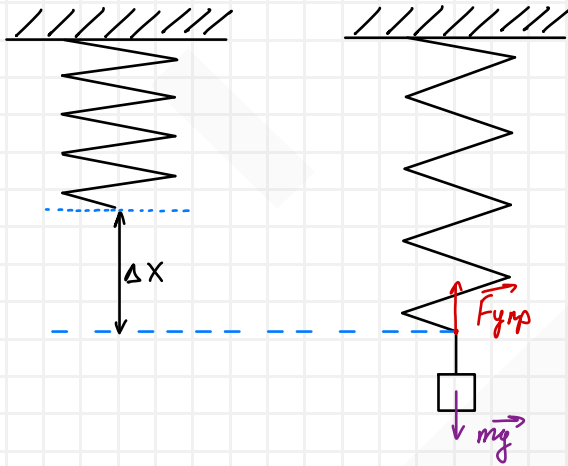
$$3. P = (2,0 \pm 0,1) \text{ Н}$$

$$\Delta x = (40 \pm 2) \text{ мм}$$

$$4. k = \frac{2}{0,04} = 50 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины

1. Схема экспериментальной установки



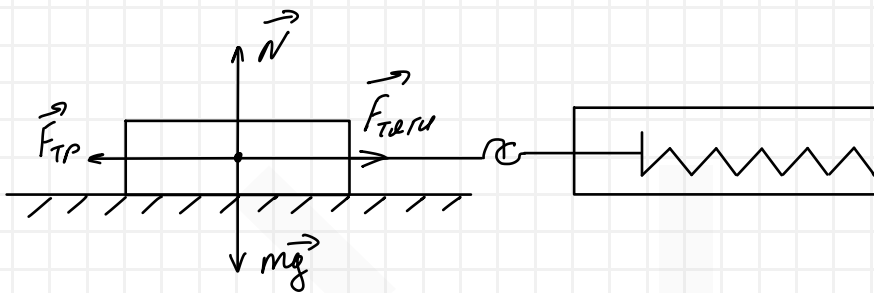
2.

N	$F_{упр} = mg(N)$	$\Delta x, \text{ мм}$
1	$1,0 \pm 0,1$	20 ± 2
2	$2,0 \pm 0,1$	40 ± 2
3	$3,0 \pm 0,1$	60 ± 2

3. Вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается

Измерение коэффициента трения скольжения

1. Схема экспериментальной установки



2. При равномерном движении: $F_{тгн} = F_{тг}$

$$\begin{aligned} F_{тг} &= \mu N \\ N &= P = mg \end{aligned} \Rightarrow F_{тг} = \mu P \Rightarrow \mu = \frac{F_{тг}}{P} = \frac{F_{тгн}}{P}$$

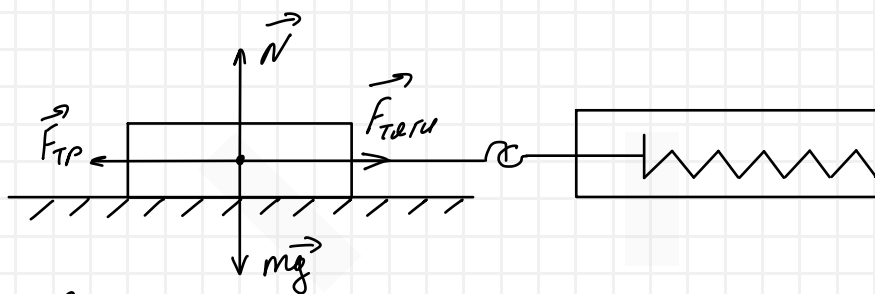
3. $F_{тгн} = (0,30 \pm 0,02) \text{ Н}$

$$P = (1,5 \pm 0,1) \text{ Н}$$

4. $\mu = \frac{0,30}{1,5} = 0,2$

Измерение работы силы трения

1. Схема экспериментальной установки



2. Работа силы трения:

$$A_{тр} = -F_{тр} \cdot S$$

При равномерном движении:

$$F_{тяги} = F_{тр} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_{тр} = -F_{тяги} \cdot S$$

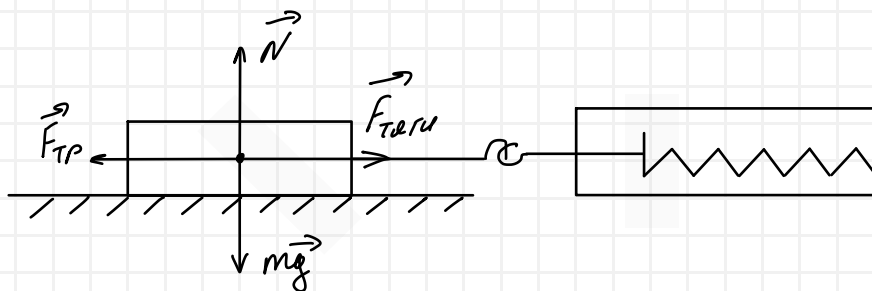
$$3. F_{тяги} = (0,5 \pm 0,01) \text{ Н}$$

$$S = 0,4 \text{ м}$$

$$4. A = -0,5 \cdot 0,4 = -0,20 \text{ Дж}$$

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

1. Схема экспериментальной установки



2

N	$F_{тр} = F_{тяги} (H)$	P, H
1	$0,30 \pm 0,02$	$1,5 \pm 0,1$
2	$0,50 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,1$
3	$0,70 \pm 0,02$	$3,5 \pm 0,1$

При равноускоренном движении

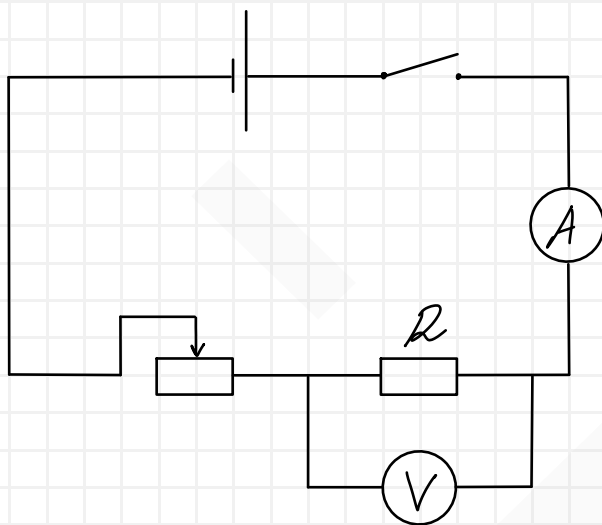
$$F_{тр} = F_{тяги}$$

При этом сила нормального давления равна весу

3. Вывод: при увеличении силы нормального давления сила трения скольжения, возникающая между бруском и поверхностью рейки, также увеличивается

Измерение электрического сопротивления

1. Схема экспериментальной установки



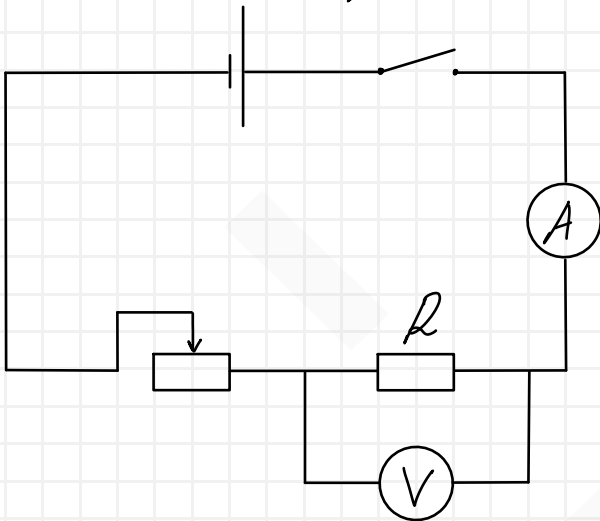
2. $R = \frac{U}{I}$

3. $U = (1,5 \pm 0,2) \text{ В}$
 $I = (0,3 \pm 0,1) \text{ А}$

4. $R = \frac{1,5}{0,3} = 5 \text{ Ом}$

Измерение мощности электрического тока

1. Схема экспериментальной установки



2. $P = U \cdot I$

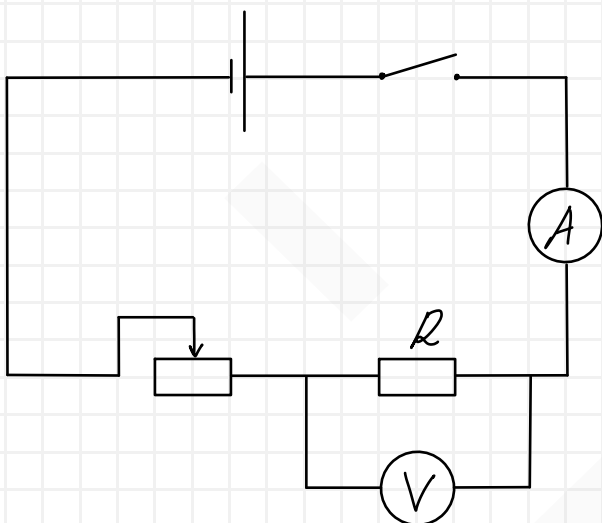
3. $U = (1,8 \pm 0,2) \text{ В}$

$I = (0,3 \pm 0,1) \text{ А}$

4. $P = 1,8 \cdot 0,3 = 0,54 \text{ Вт}$

Измерение работы электрического тока

1. Схема экспериментальной установки



2. $A = UI t$

$$U = (2,8 \pm 0,2) \text{ В}$$

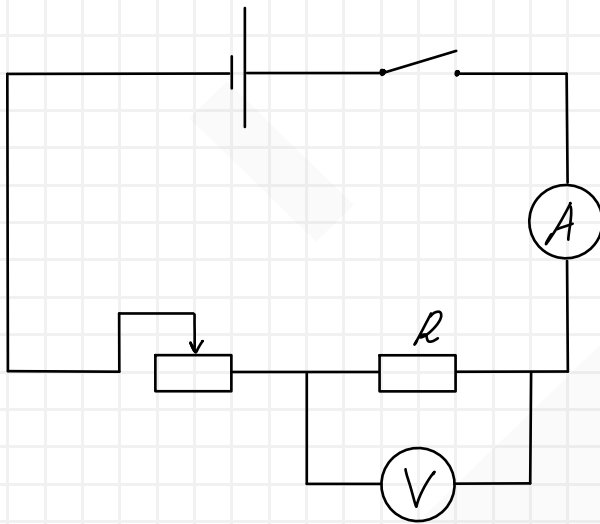
$$I = (0,50 \pm 0,02) \text{ А}$$

$$t = 8 \text{ мин} = 480 \text{ с}$$

3. $A = 2,8 \cdot 0,50 \cdot 480 = 672 \text{ Дж}$

Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике, от напряжения на концах проводника

1. Схема экспериментальной установки



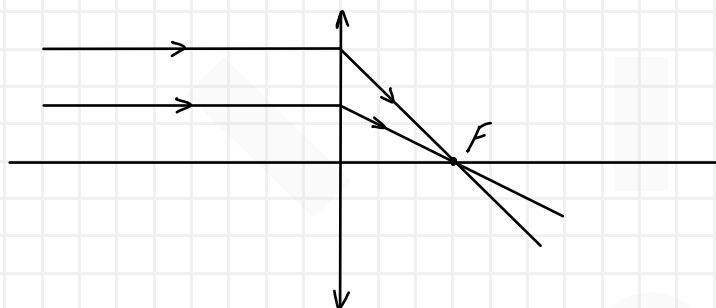
2.

N	I, A	U, B
1	$0,10 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,1$
2	$0,20 \pm 0,02$	$1,6 \pm 0,1$
3	$0,30 \pm 0,02$	$2,4 \pm 0,1$

3. Вывод: при увеличении напряжения на концах проводника сила тока, протекающего через него, также увеличивается.

Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

1. Схема экспериментальной установки



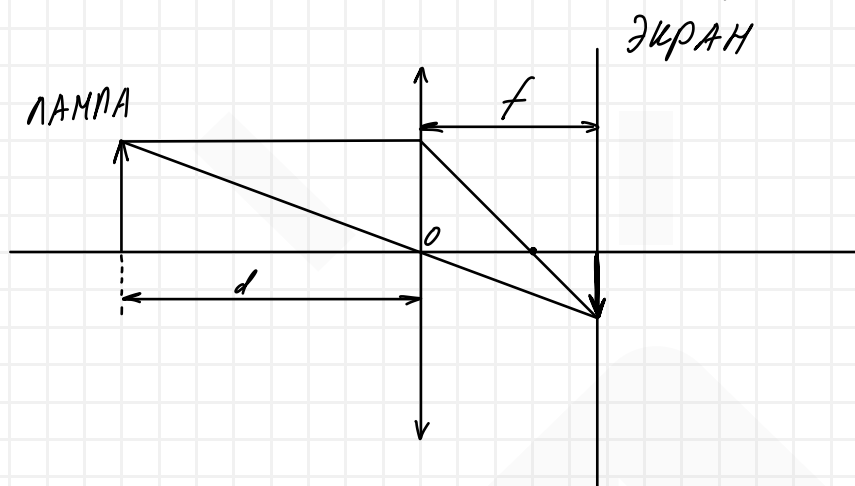
2. $D = \frac{1}{F}$

3. $F = (100 \pm 10) \text{ мм} = (0,10 \pm 0,01) \text{ м}$

4. $D = \frac{1}{0,10} = 10 \text{ дптр}$

Измерение свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы

1. Схема экспериментальной установки



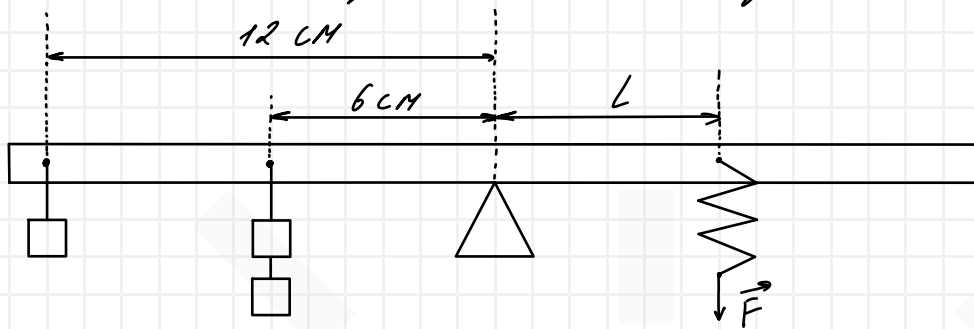
2. $d = (18,0 \pm 0,2) \text{ см}$

$f = (7,0 \pm 0,2) \text{ см}$

3. Свойства изображения: действительное
увеличенное
перевернутое

Измерение момента силы, действующего на рычаг

1. Схема экспериментальной установки



2. $M = F \cdot L$

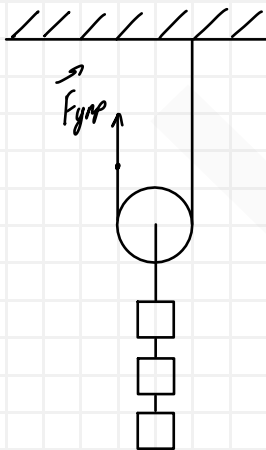
3. $F = (4,0 \pm 0,1) \text{ Н}$

$L = (0,060 \pm 0,002) \text{ м}$

4. $M = 4,0 \cdot 0,060 = 0,24 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Измерение работы силы тяжести при подъеме груза с помощью подвижного блока

1. Схема экспериментальной установки



2. $A = F_{\text{тяг}} \cdot S$

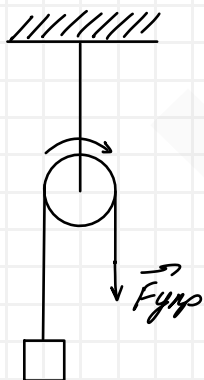
3. $F_{\text{тяг}} = (1,5 \pm 0,1) \text{ Н}$

т.к. блок подвижный, чтобы поднять грузы на 20 см
шкаламетр нужно поднять на 40 см, т.е. $S = 0,4 \text{ м}$

4. $A = 1,5 \cdot 0,4 = 0,6 \text{ Дж}$

Измерение работы силы тяжести при подъеме груза с помощью неподвижного блока

1. Схема экспериментальной установки



2. $A = F_{упр} \cdot S$

3. $F_{упр} = (2,0 \pm 0,1) \text{ Н}$

$S = 0,1 \text{ м}$

4. $A = 2,0 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ Дж}$