

**Особенности проведения  
фронтального эксперимента  
при работе по УМК  
издательства  
«БИНОМ. Лаборатория знаний»**

**А. А. Булатова**

По материалам УМК

Л. Э. Генденштейна, А. А. Булатовой,  
И. Н. Корнильева, А. В. Кошкиной

# Примерная основная образовательная программа основного общего образования

## Ученик научится:

- объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел;
- проводить прямые измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение величины;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.

# Фронтальный эксперимент

- Кратковременные фронтальные опыты–исследования при изучении нового материала.
- Лабораторные работы на целый урок.
- Лабораторный физический практикум.

## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Главные особенности данных практических работ состоят в следующем:

- они проводятся не *после* изучения соответствующего теоретического материала (как большинство лабораторных работ, рассчитанных на целый урок), а *при изучении* нового материала с целью развития у учащихся навыков исследования;
- учащиеся в значительной степени самостоятельно формулируют цель практической работы и строят её план, а не следуют пошаговым инструкциям;
- результаты измерений и сделанные из работы выводы учащиеся записывают в тетради;
- непосредственно после проведения работы учащиеся сравнивают и обсуждают свои выводы.

## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### 4. Исследование зависимости силы тяжести, действующей на тело, от его массы

Измерьте с помощью взвешивания массу каждого из предложенных вам тел и рассчитайте силу тяжести, действующую на каждое из них. Запишите полученные вами результаты.

Измерьте с помощью динамометра силу тяжести, действующую на каждое из предложенных вам тел. Запишите полученные вами результаты.

Запишите вывод из ваших опытов.

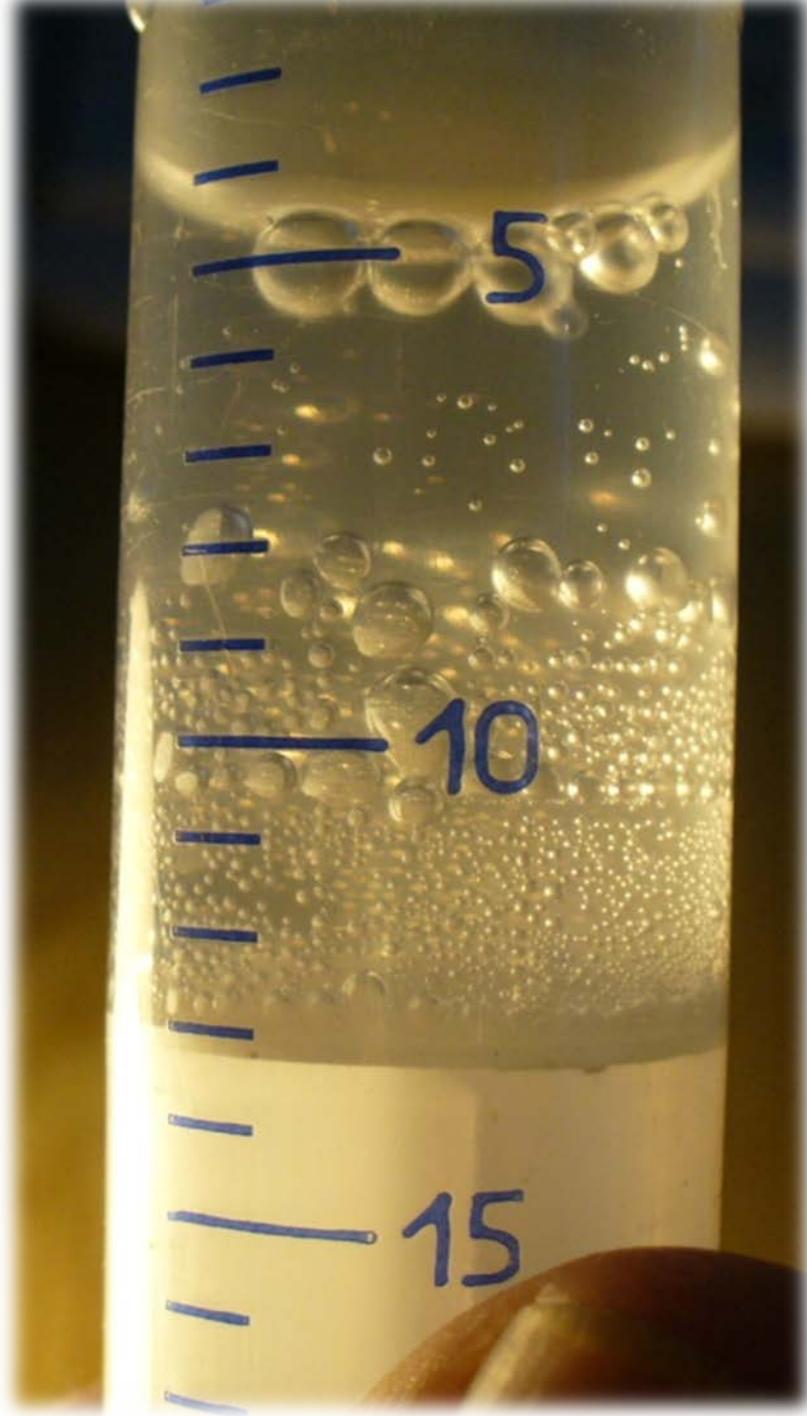


## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### 4. Кипение тёплой воды при пониженном давлении

Прогрейте в тёплой воде (температурой около 50 °С) одноразовый шприц объёмом 2 мл или 5 мл без иглы и наберите в него около 1 мл воды. Плотнo закройте пальцем отверстие для иглы и резко потяните поршень на себя так, чтобы вода в шприце закипела. *Плавнo* верните поршень в исходное положение.

Опишите кратко ваши наблюдения и выводы.



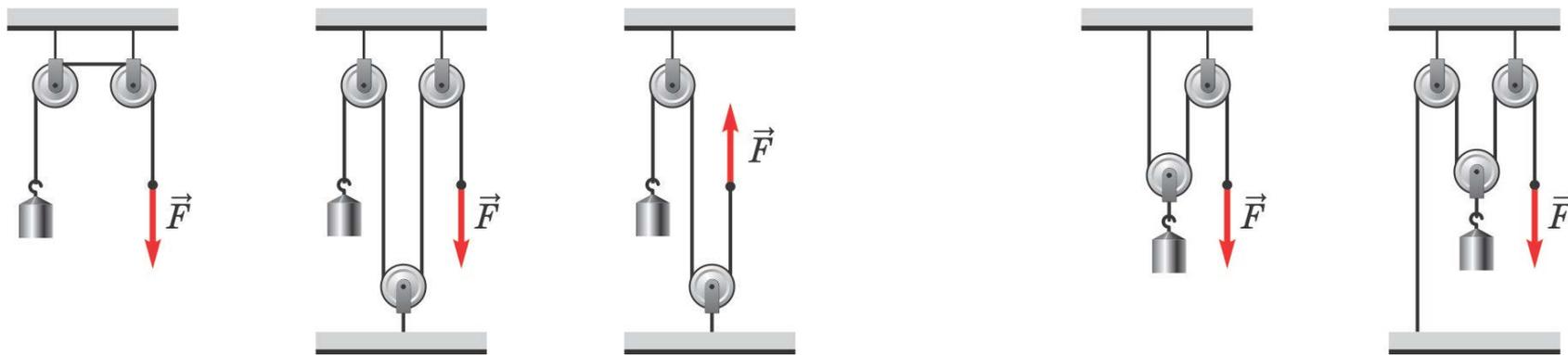
## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### 7. Конструирование систем блоков и исследование условия равновесия блока

Нарисуйте в тетради схемы систем блоков, с помощью которых можно удержать в равновесии груз массой 400 г, прикладывая к свободному концу верёвки силу: а) 4 Н; б) 2 Н.

Соберите экспериментальные установки по вашим рисункам. С помощью динамометра измерьте силу, прикладываемую в каждом случае к свободному концу верёвки для удержания груза в равновесии.

Сделайте выводы и запишите их.



Сколько угодно неподвижных блоков

Один подвижный блок  
и сколько угодно неподвижных блоков

## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### 2. Измерение давления воздуха в баллоне шприца

Найдите площадь поршня одноразового шприца<sup>1)</sup>. Для этого измерьте расстояние между штрихами шкалы, соответствующими *известному* изменению объёма под поршнем. Измерьте атмосферное давление (при наличии одного барометра на класс снимите его показания). Наберите в баллон шприца 1 мл воздуха. Переверните шприц отверстием для иглы вверх и плотно закройте это отверстие (пальцем или кусочком пластилина). Подвесьте к штоку поршня с помощью нити груз<sup>2)</sup> массой 300 г. Используя то, что поршень шприца находится в равновесии и пренебрегая массой поршня, найдите, каким стало давление воздуха в баллоне. Запишите результаты измерений и расчёты.



$$h = 3,5 \text{ см}; V = 2,2 \text{ см}^3$$

$$S = \frac{V}{h}$$

$$p_a = 10^5 \text{ Па}; V_1 = 1 \text{ см}^3$$

$$F = 3 \text{ Н}; V_2 = 1,8 \text{ см}^3$$

$$\Delta p = \frac{F}{S}$$

$$p_2 = p_a - \Delta p$$

В 10 классе можно сравнить результаты измерений давления воздуха в баллоне шприца таким способом с результатами, полученными при использовании закона Бойля–Мариотта.

## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Два рода электрических зарядов





## ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

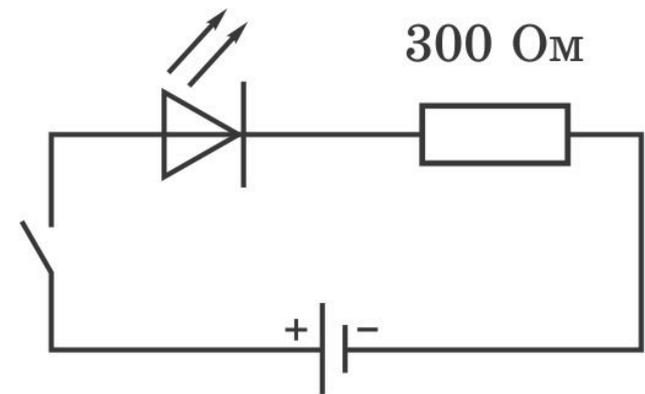
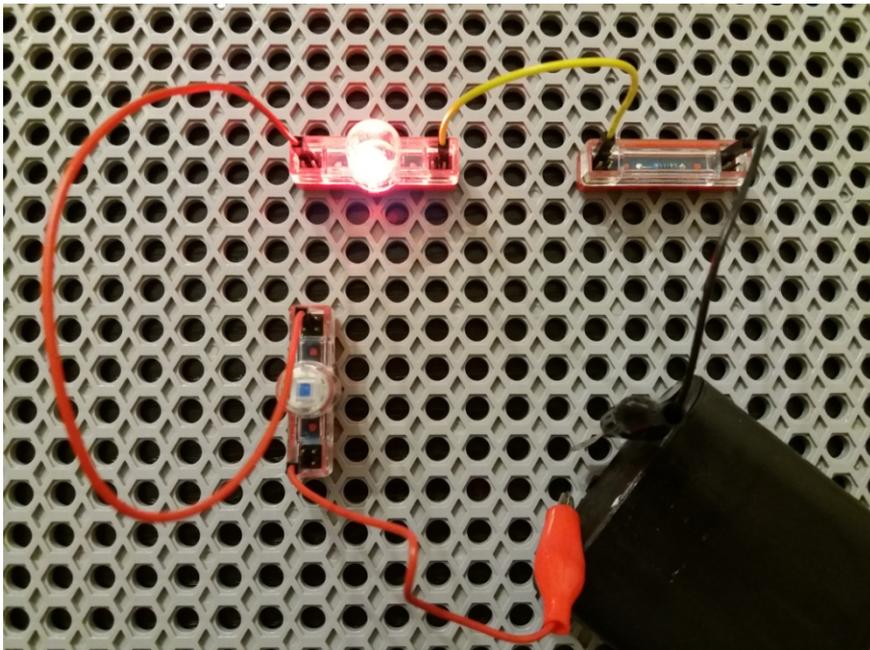
42. Надуйте воздушный шарик. Натрите его шерстяной варежкой и поднесите к мелкой соли или манной крупе, насыпанной на лист бумаги. Что вы наблюдаете? Как можно объяснить этот опыт?
43. К тонкой струе воды, вытекающей из водопроводного крана, поднесите наэлектризованный воздушный шарик. Что вы наблюдаете? Как можно объяснить этот опыт?



**Опыт можно организовать как в классе,  
так и дома**

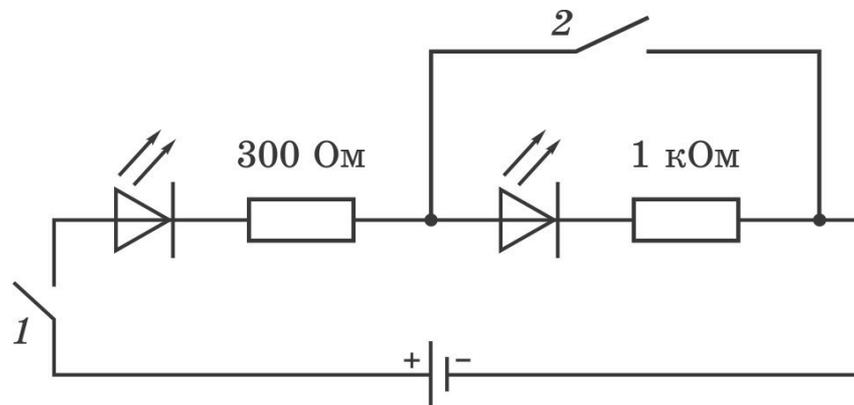
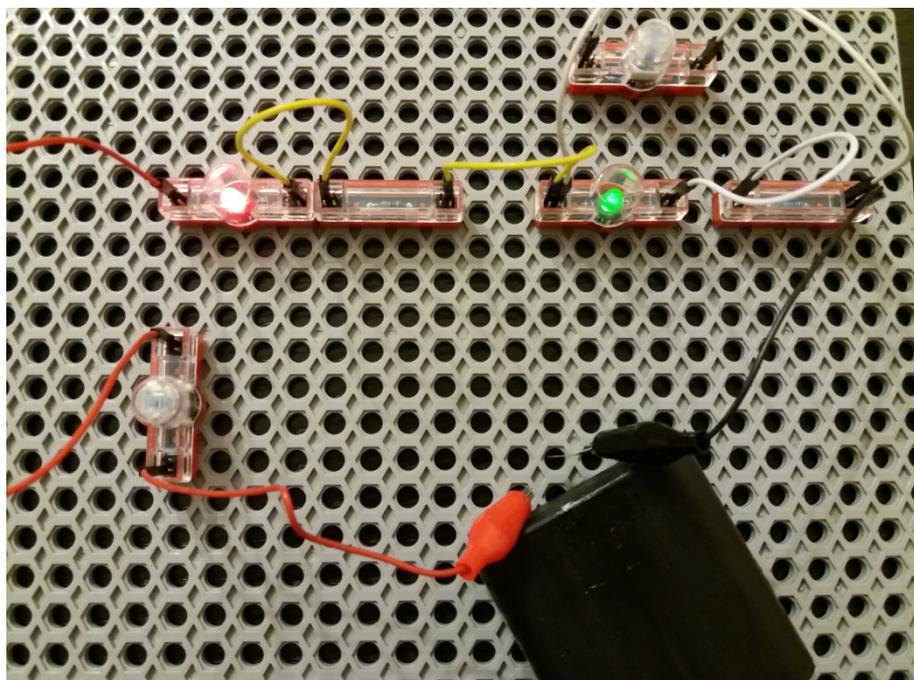
## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### Односторонняя проводимость диода



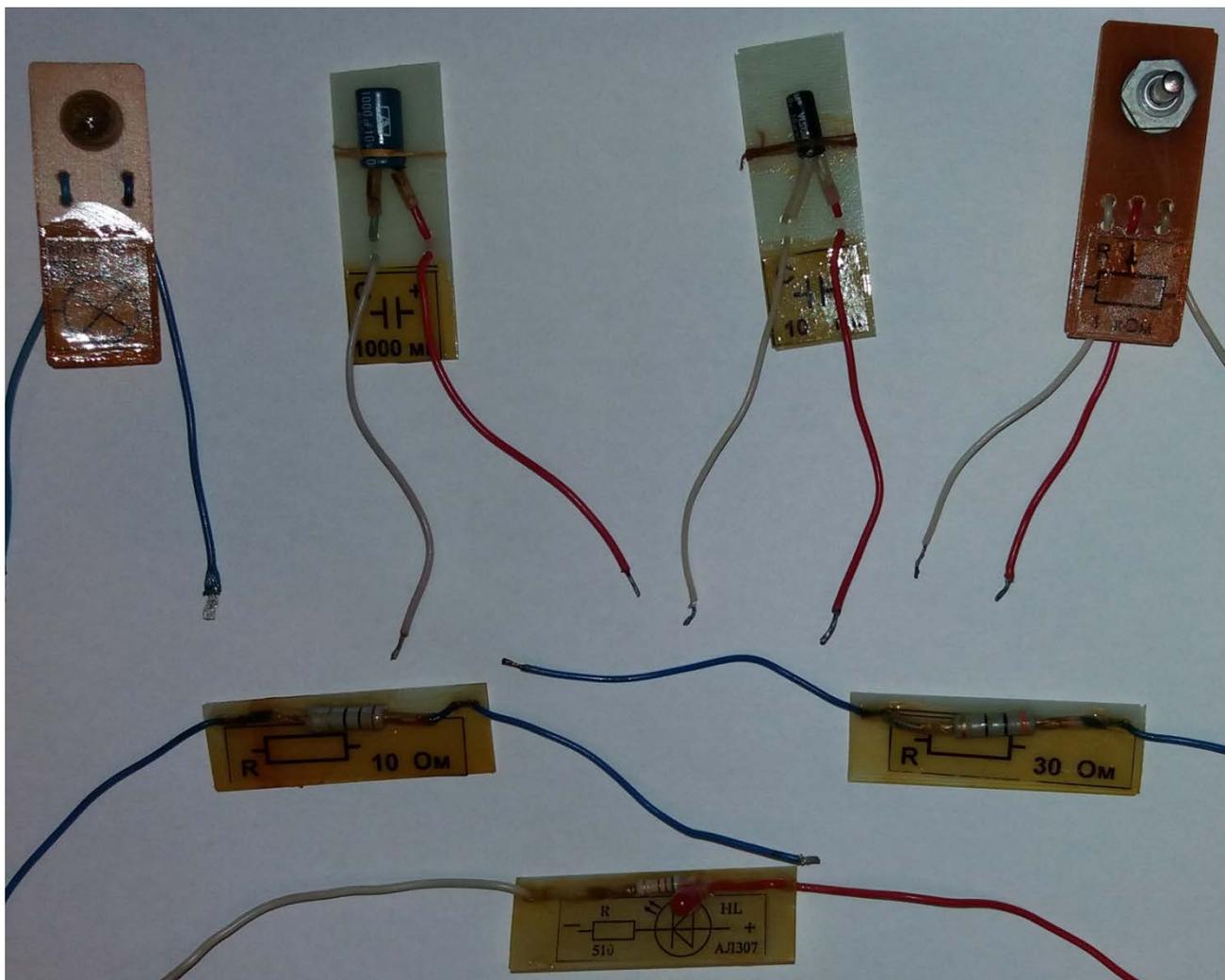
## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### Последовательное и параллельное соединение проводников



**Задача ОГЭ и ЕГЭ**

# Когда нет современного оборудования...



## КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ФРОНТАЛЬНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НОВОГО МАТЕРИАЛА

### 5. Определение зависимости силы трения покоя и силы трения скольжения от материалов поверхностей тел

Определите, зависят ли сила трения покоя и сила трения скольжения от материалов поверхностей тел.

Для проведения опытов можно к одной стороне доски, по которой движется деревянный брусок, прикрепить бархатную бумагу.

Запишите вывод.



### ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

40. С помощью самодельного динамометра измерьте силу трения качения при перемещении игрушечного автомобиля по полу с помощью горизонтальной силы. Затем заклиньте колёса автомобиля (придумайте сами, как это сделать) и измерьте силу трения скольжения для того же автомобиля. Сравните значения силы трения качения и силы трения скольжения. Какой вывод можно сделать из этого сравнения?

# ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

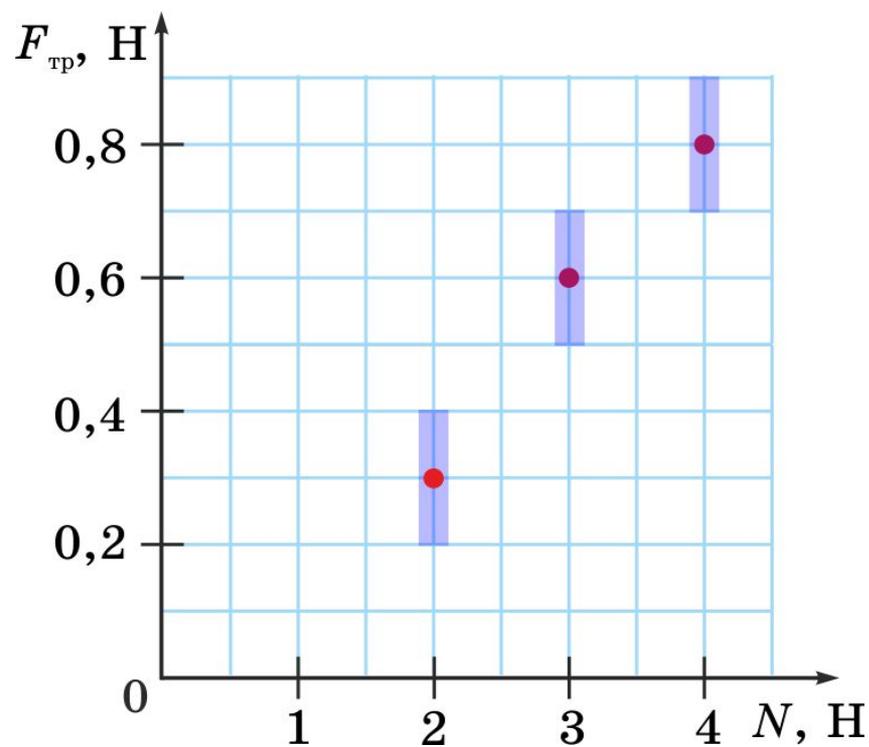
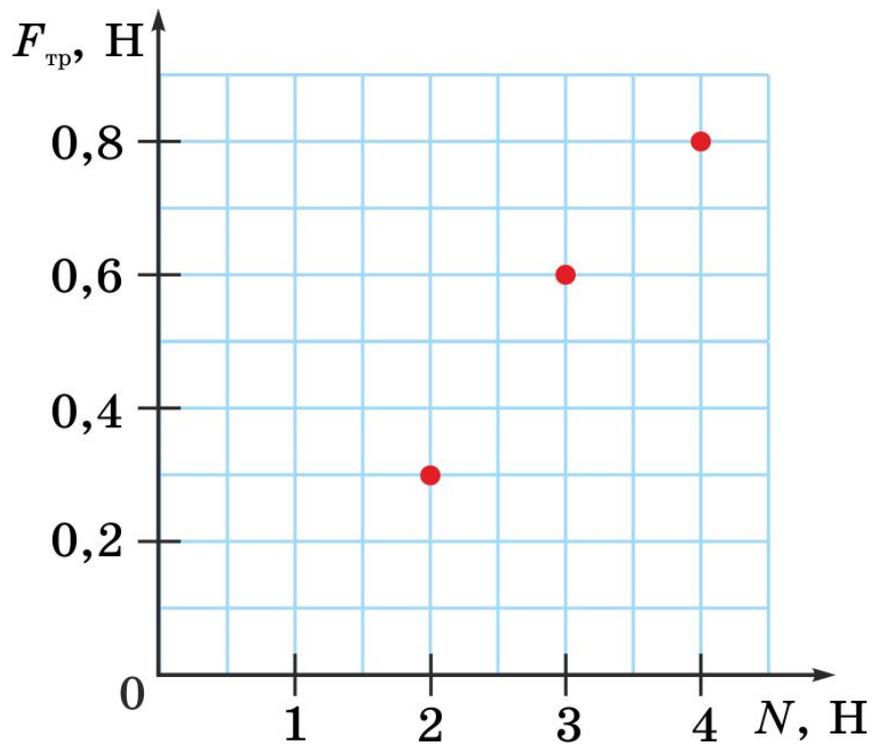
## 7 класс

### 8. Исследование трения скольжения

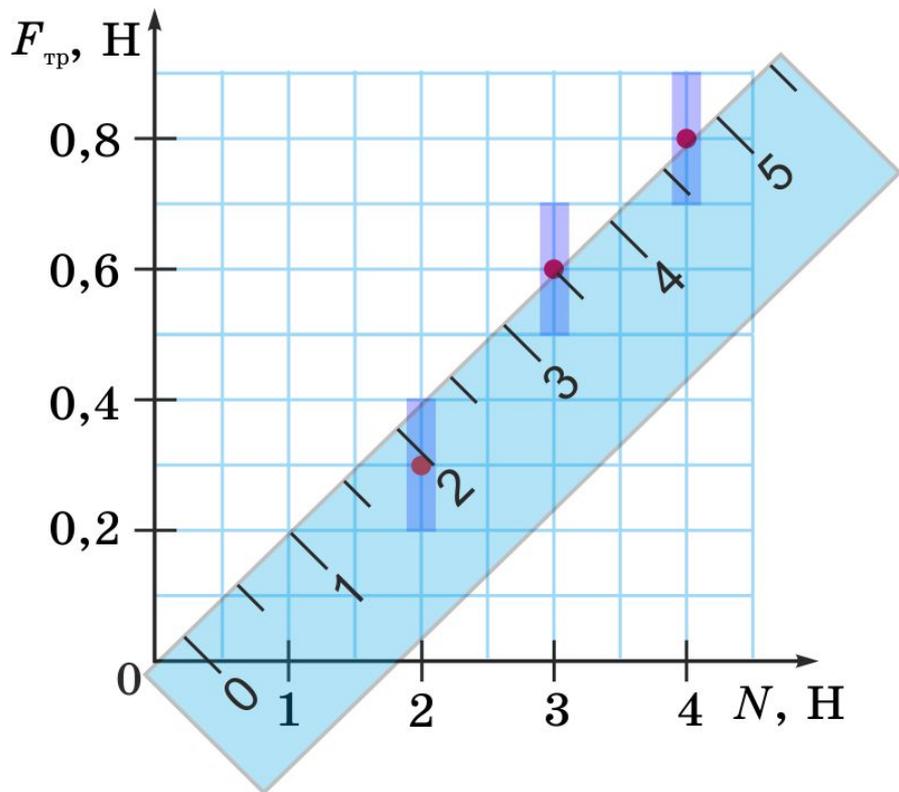
**Цель работы:** проверить справедливость гипотезы «Сила трения скольжения практически не зависит от площади соприкосновения тел» и измерить коэффициент трения скольжения дерева по дереву.

**Оборудование:** деревянный брусок с одинаково обработанными гранями различной площади, деревянная доска или линейка, набор грузов по механике массой по 100 г, прозрачная линейка, динамометр.

$N, \text{H}$	$2,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,1$
$F_{\text{TP}}, \text{H}$	$0,3 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$



$N, \text{ Н}$	$2,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,1$
$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	$0,3 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,1$



**7 класс**

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N} = \frac{0,6 \text{ Н}}{3 \text{ Н}} = 0,2$$

**10 класс**

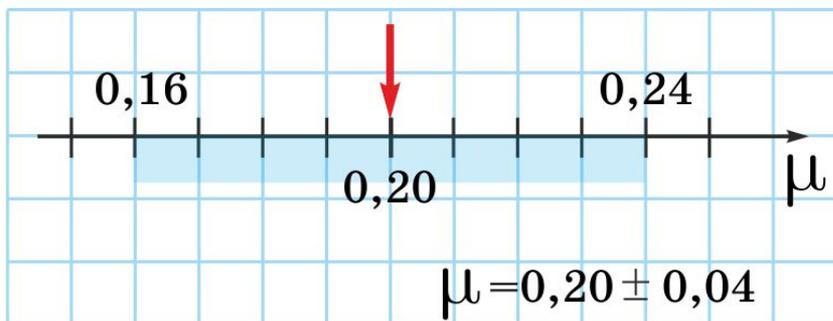
$$\mu_{\text{max}} = \frac{F_{\text{тр max}}}{N_{\text{min}}} = \frac{0,7 \text{ Н}}{2,9 \text{ Н}} = 0,24$$

$$\mu_{\text{min}} = \frac{F_{\text{тр min}}}{N_{\text{max}}} = \frac{0,5 \text{ Н}}{3,1 \text{ Н}} = 0,16$$

$$\mu_{\text{cp}} = \frac{\mu_{\text{max}} + \mu_{\text{min}}}{2} = \frac{0,24 + 0,16}{2} = 0,20$$

$$\Delta\mu = \frac{\mu_{\text{max}} - \mu_{\text{min}}}{2} = \frac{0,24 - 0,16}{2} = 0,04$$

$$\mu = \mu_{\text{cp}} \pm \Delta\mu = 0,20 \pm 0,04$$



## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### \*3. Измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости. Конструирование наклонной плоскости с заданным КПД

*Цель работы:* измерить коэффициент трения с помощью наклонной плоскости, сконструировать наклонную плоскость с заданным КПД.

*Оборудование:* деревянные доска и брусок<sup>1)</sup>, динамометр, сантиметровая лента, штатив.

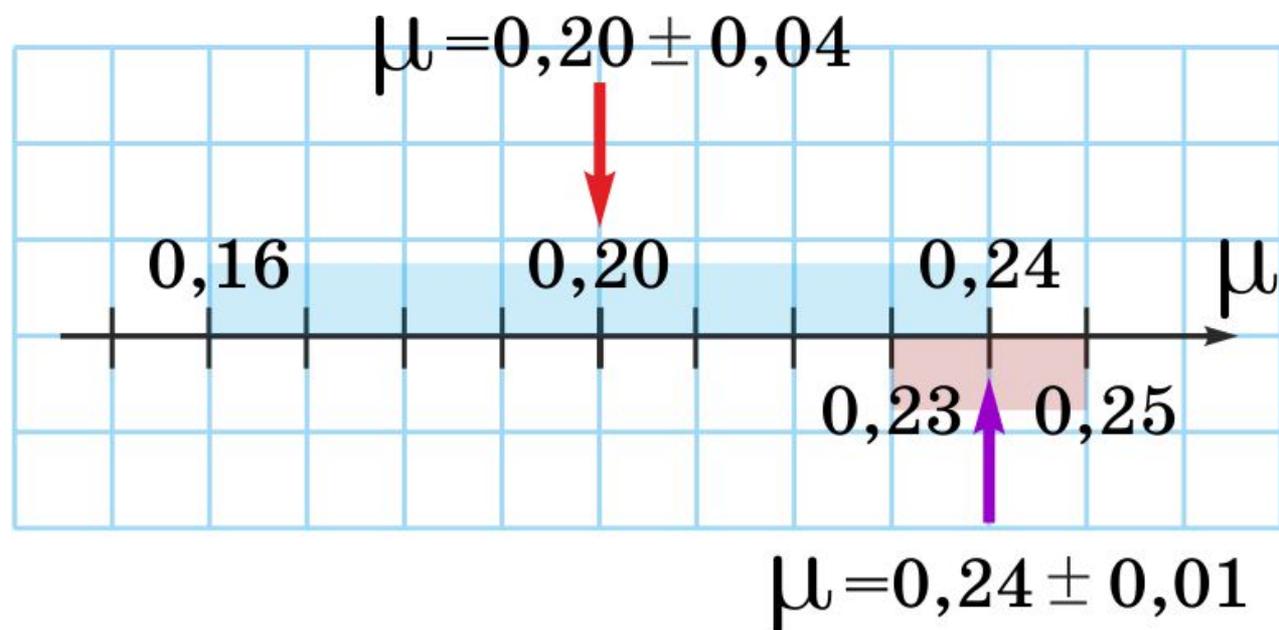
$$h = (11,5 \pm 0,1) \text{ cm}; l = (50,5 \pm 0,1) \text{ cm};$$

$$d = (49,2 \pm 0,1) \text{ cm};$$

$$\operatorname{tg} \alpha \leq \mu; \quad \mu = \frac{h}{d}$$

$$\mu = \mu_{\text{cp}} \pm \Delta\mu = 0,24 \pm 0,01$$

$$\mu = \mu_{\text{cp}} \pm \Delta\mu = 0,20 \pm 0,04$$



# Традиционные и исследовательские лабораторные работы

## Исследование равноускоренного движения без начальной скорости

**Задание. Проверка гипотезы: «Движение шарика по жёлобу является равноускоренным движением без начальной скорости».**

Используя тот факт, что пути, проходимые за равные последовательные промежутки времени при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости, относятся как последовательные нечетные числа, начиная с единицы, докажите, что движение шарика по наклонному жёлобу является равноускоренным движением без начальной скорости.

При проведении эксперимента подберите такой угол наклона жёлоба, чтобы шарик, движущийся по нему из состояния покоя, скатывался по жёлобу за время, не меньшее трёх секунд. Измерения пути, пройденного шариком, проводите не менее трёх раз.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### 8. Исследование скорости остывания воды<sup>1)</sup>

**Цель работы:** проверить справедливость гипотезы: «Температура воды при остывании линейно зависит от времени».

**Оборудование:** термометр, сосуд с горячей водой<sup>2)</sup>, часы.

#### Подготовка к работе

Изучите описание работы.

#### Описание работы

При выполнении работы производят измерения температуры воды в сосуде через небольшие промежутки времени и, используя эти данные, строят график зависимости температуры от времени.

Если экспериментальные точки (с учётом погрешностей измерений) *будут лежать на одной прямой*, то это будет означать, что указанная гипотеза *подтверждается*.

Если же экспериментальные точки *не будут лежать на одной прямой*, то это будет означать, что опыт *опровергает* гипотезу.

# Традиционный термометр или датчик температуры





Файл Таблица

Запуск 1	
Время (мин)	Температ (°C)
0	86,0
2	78,4
4	72,8
6	68,3
8	64,4
10	61,3
12	58,5

# Для удобства работы – «Тетради для лабораторных работ»

## Дополнительные задания

3. К лежащему на горизонтальном столе бруску прикладывают горизонтально направленную силу  $\vec{F}$ . На рисунке 5 приведён график зависимости действующей на брусок силы трения от приложенной к нему силы.

а) Какая часть графика соответствует силе трения скольжения, а какая — силе трения покоя? Надпишите эти части на графике.

б) Чему равна сила трения скольжения?

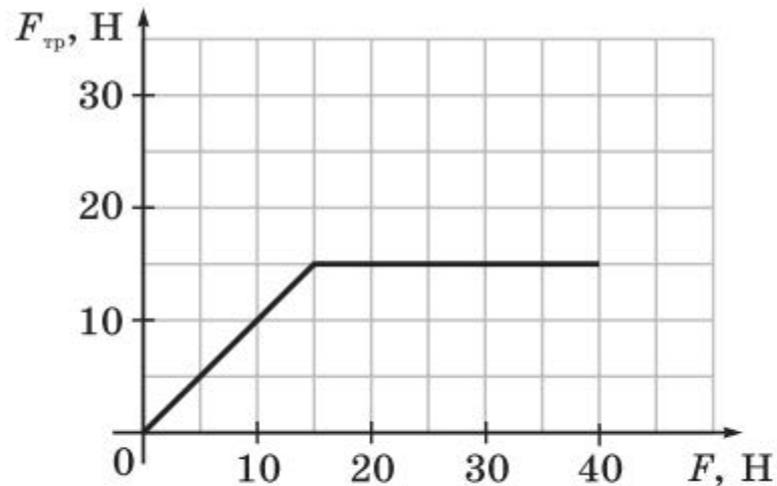


Рис. 5



# Как провести фронтальный эксперимент?



# Как провести фронтальный эксперимент?

**БИНОМ. Лаборатория знаний**

**<http://lbz.ru/>**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**

**БИНОМ**

**Ждём Вас на наших вебинарах!**