

Р а б о ч и е т е т р а д и

Л. А. Исаченкова  
Ю. Д. Лещинский  
Л. П. Егорова

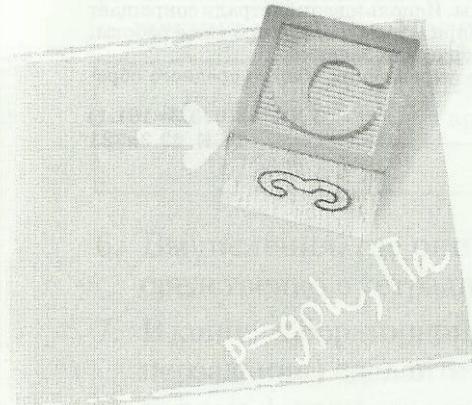
# ТЕТРАДЬ

для лабораторных работ  
по физике для 7 класса

Пособие для учащихся учреждений  
общего среднего образования  
с русским языком обучения

Рекомендовано  
Научно-методическим учреждением  
«Национальный институт образования»  
Министерства образования  
Республики Беларусь

2-е издание



Минск  
«Аверсэв»  
2018

УДК 53(075.3=161.1)  
ББК 22.3я721  
И85

Серия основана в 1999 году

**Р е ц е н з е н т ы:**

каф. физики и методики преподавания физики физ.-мат. факультета  
учреждения образования «Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка» (канд. физ.-мат. наук, доц. *О. Н. Беляй*);  
учитель физики высш. квалификац. категории гос. учреждения образования  
«Гимназия № 10 г. Минска» *Т. В. Олихвер*

**Исаченкова, Л. А.**

И85 Тетрадь для лабораторных работ по физике для 7 класса :  
пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с рус.  
яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю. Д. Лещинский, Л. П. Егорова. — 2-е изд. — Минск : Аверсэв, 2018. — 41 с. : ил. — (Ра-  
бочие тетради).

ISBN 978-985-19-2944-9.

Тетрадь составлена в соответствии с учебной программой и является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса, обеспечивающего изучение физики в школе. В пособии представлены алгоритмы выполнения лабораторных работ, которые предполагают измерения и вычисления физических величин, умение делать самостоятельные выводы, давать обстоятельные ответы на контрольные вопросы. Использование тетради сокращает и облегчает работу ученика и учителя при оформлении и проверке работы, освобождает время для выполнения творческих заданий.

Рекомендуется учащимся 7 класса учреждений общего среднего образо-  
вания.

УДК 53(075.3=161.1)  
ББК 22.3я721

ISBN 978-985-19-2944-9

© Исаченкова Л. А., Лещинский Ю. Д.,  
Егорова Л. П., 2017  
© Оформление. ОДО «Аверсэв», 2017

## Юному экспериментатору

При выполнении лабораторных работ советуем при-  
держиваться следующих рекомендаций:

1. Ответьте на вопросы рубрики «Проверьте себя».
2. Познакомьтесь с целью работы, необходимым оборудованием и порядком выполнения всей работы. В случае несовпадения указанного в тетради и имеющегося на лабораторном столе оборудования выясните у учителя причину несовпадения.
3. Соблюдайте последовательность выполнения измерений. Перед проведением измерения определите цену деления шкалы измерительного прибора и точность измерения этим прибором.
4. Результаты измерений заносите в соответствующую таблицу (лучше карандашом, а затем, убедившись в их правильности, чернилами).
5. В таблицу заносите только числовые значения физических величин. Например:

Путь $s$ , м	Промежуток времени $t$ , с	Скорость $v$ , $\frac{\text{м}}{\text{с}}$
0,75	5,0	0,15

6. Вычисления, где они необходимы, проводите непо-  
средственно в тетради.
7. В конце лабораторной работы (перед выполнением су-  
перзадания) сделайте выводы, в которых отразите ос-  
новные физические закономерности, изученные в дан-  
ной лабораторной работе, и дайте оценку полученным  
результатам.

Желааем успеха!

## Определение цены деления шкалы измерительного прибора

**Цель:** научиться определять цену деления шкалы измерительного прибора и оценивать точность измерения данным прибором.

**Оборудование:** линейка, рулетка, мерная лента, мензурка, термометр, секундомер (рис. 1).

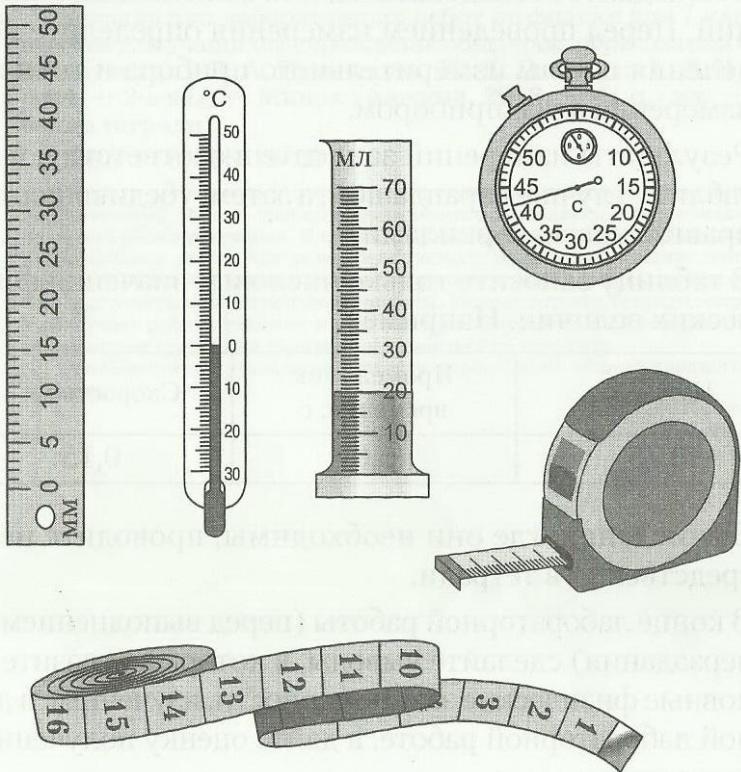


Рис. 1

## Проверьте себя

## **Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) Что такое цена деления шкалы прибора и как ее определить?

- 2) Чем определяется точность измерения данным прибором?

## Ход работы

1. Определите и занесите в таблицу цену деления шкалы представленных на рисунке 1 приборов.

a) Линейка:

цена деления  $C =$

б) Рулетка:

цена деления  $C =$

в) Мерная лента:

цена деления  $C =$

г) Термометр бытовой:

цена деления  $C =$

д) Мензурка:

цена деления  $C =$

е) Секундомер:

цена деления  $C =$

**2. Оцените и занесите в таблицу точность измерения  
данным прибором.**

### Таблица

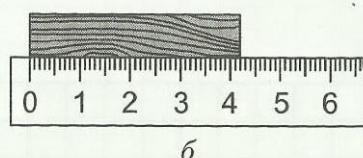
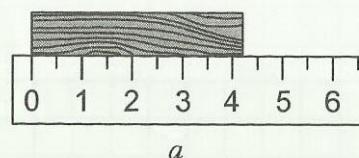
Измерительный прибор	Цена деления шкалы, $C$	Точность измерения
Линейка		

Измерительный прибор	Цена деления шкалы, $C$	Точность измерения
Рулетка		
Мерная лента		
Термометр бытовой		
Мензурка		
Секундомер		

### **3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.**

а) Как связана точность измерения прибором с ценой деления его шкалы?

б) Одинакова ли точность измерения длины бруска мерной лентой (рис. 2, а) и линейкой (рис. 2, б)?



Puc. 2

в) Каким термометром (рис. 3) можно измерить температуру кипящей воды? температуру в морозильной камере? Почему?

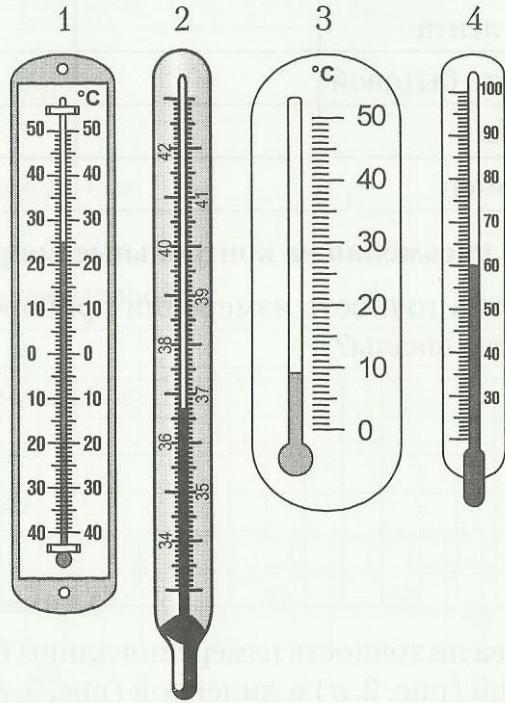
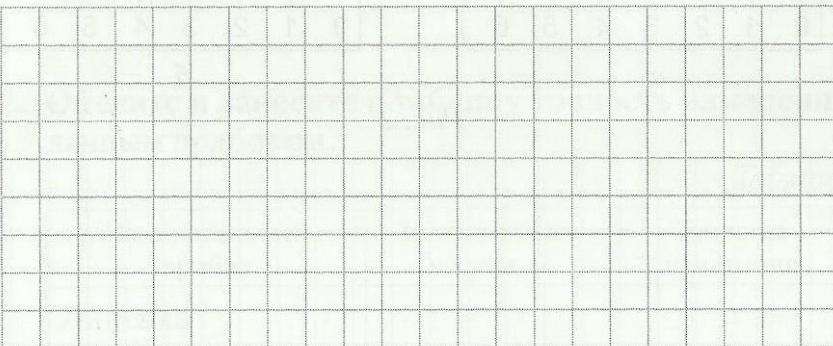
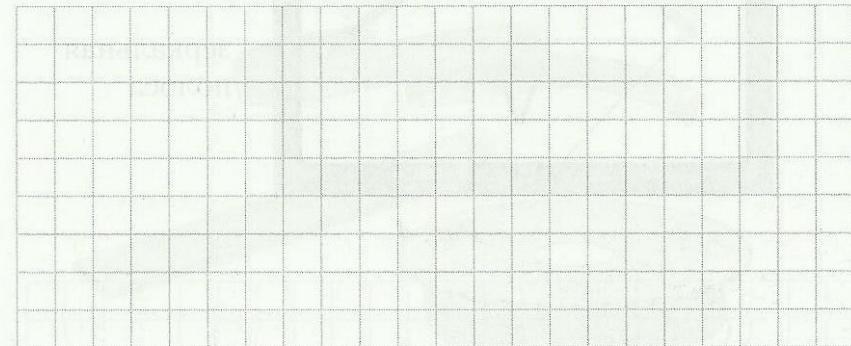


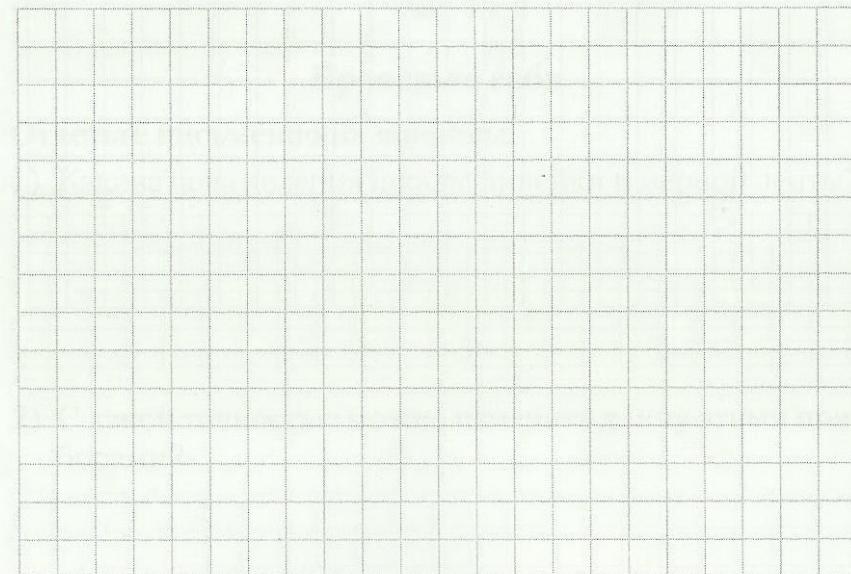
Рис. 3



г) От чего зависит минимальное и максимальное значение величины, которую можно измерить данным прибором?

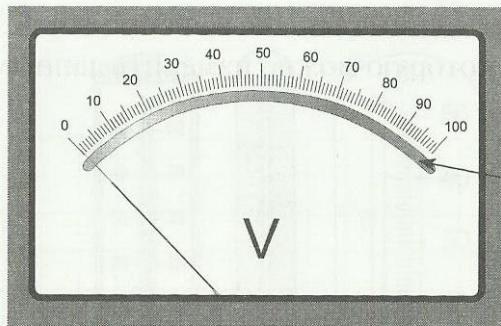


4. Сделайте выводы.

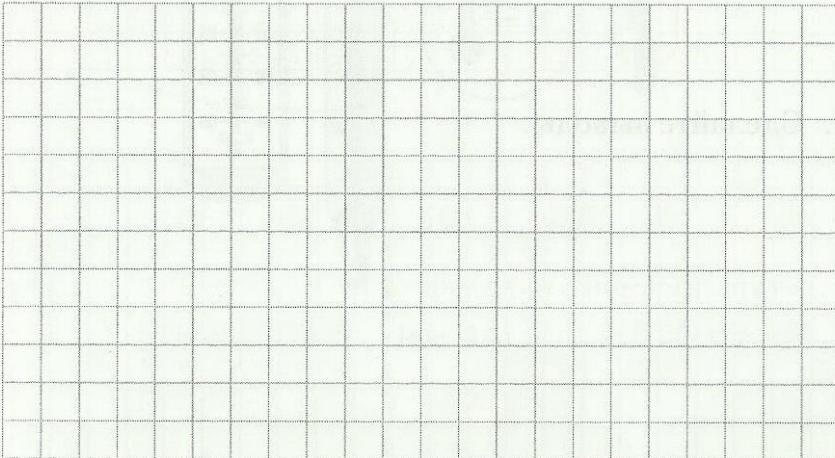


### **5. Выполните суперзадание.**

Объясните, для чего под шкалой высокоточных стрелочных приборов (рис. 4) имеется зеркальная полоса.



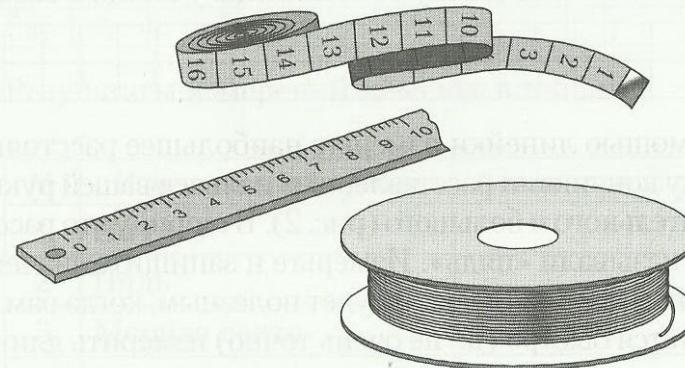
Puc. 4



## Измерение длины

**Цель:** научиться измерять размеры тел.

**Оборудование:** мерная лента, линейка, тонкая проволока (рис. 1).



Puc. 1

Проверьте себя

## **Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) Какова цена деления шкалы линейки и мерной ленты?

- 2) С какой точностью можно измерить длину этими приборами?



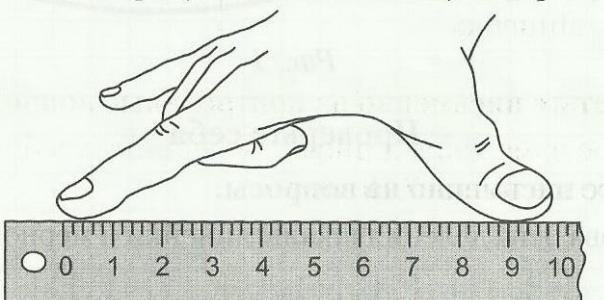
## Ход работы

1. Измерьте длину столешницы учебного стола различными способами.

а) Оцените на глаз длину столешницы учебного стола.

$$l_1 =$$

6) С помощью линейки измерьте наибольшее расстояние между кончиками расставленных пальцев вашей руки — указательного и большого (рис. 2). В старину это расстояние называли «пядь». Измерьте и запишите значение вашей пяди. Знание пяди будет полезным, когда вам потребуется быстро (но не очень точно) измерить длину.



Puc. 2

$$l_0 =$$

в) Измерьте пядью длину столешницы учебного стола.

$l_2 =$  пядей = см.

12

г) Измерьте длину столешницы учебного стола мерной лентой.

$$l_3 =$$

д) Измерьте длину столешницы стола линейкой.

$$l_4 =$$

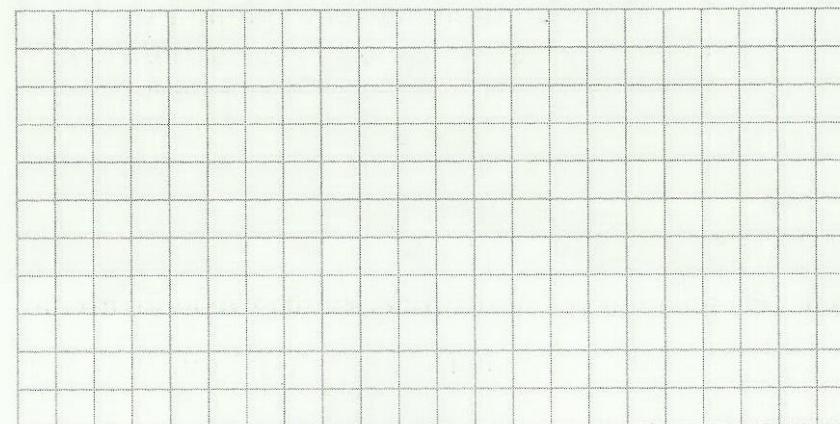
Результаты измерений занесите в таблицу.

### Таблица

№	Измерительный прибор	Длина столешницы $l$ , см
1	На глаз	
2	Пядь	
3	Мерная лента	
4	Линейка	

## **2. Ответьте письменно на контрольные вопросы.**

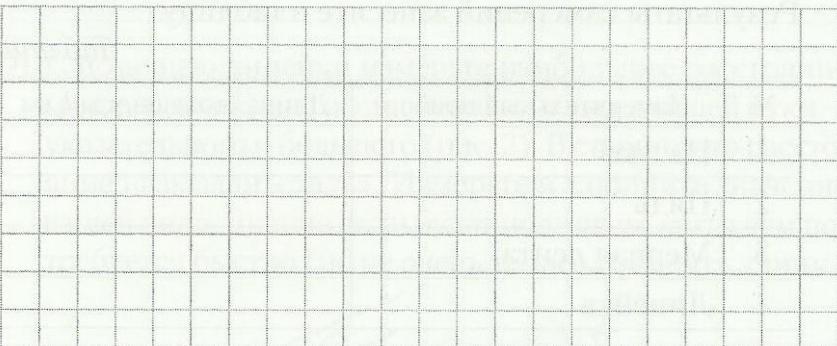
а) Какое измерение длины столешницы учебного стола наиболее точное? Почему?



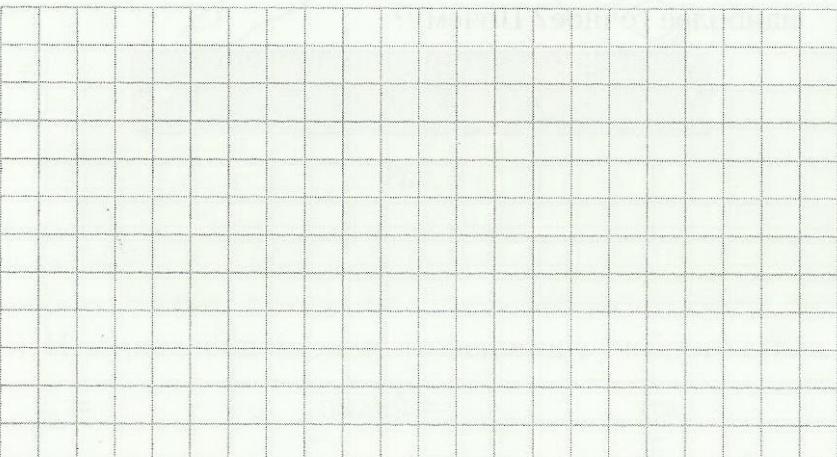
- б) Выразите длину столешницы в измерении 4 в миллиметрах (мм), сантиметрах (см), дециметрах (дм), метрах (м) и километрах (км).

$l_4 =$	мм =	см =	дм =
=	м =	км.	

- в) В каких единицах удобнее всего выражать длину столешницы? Обоснуйте свой ответ.

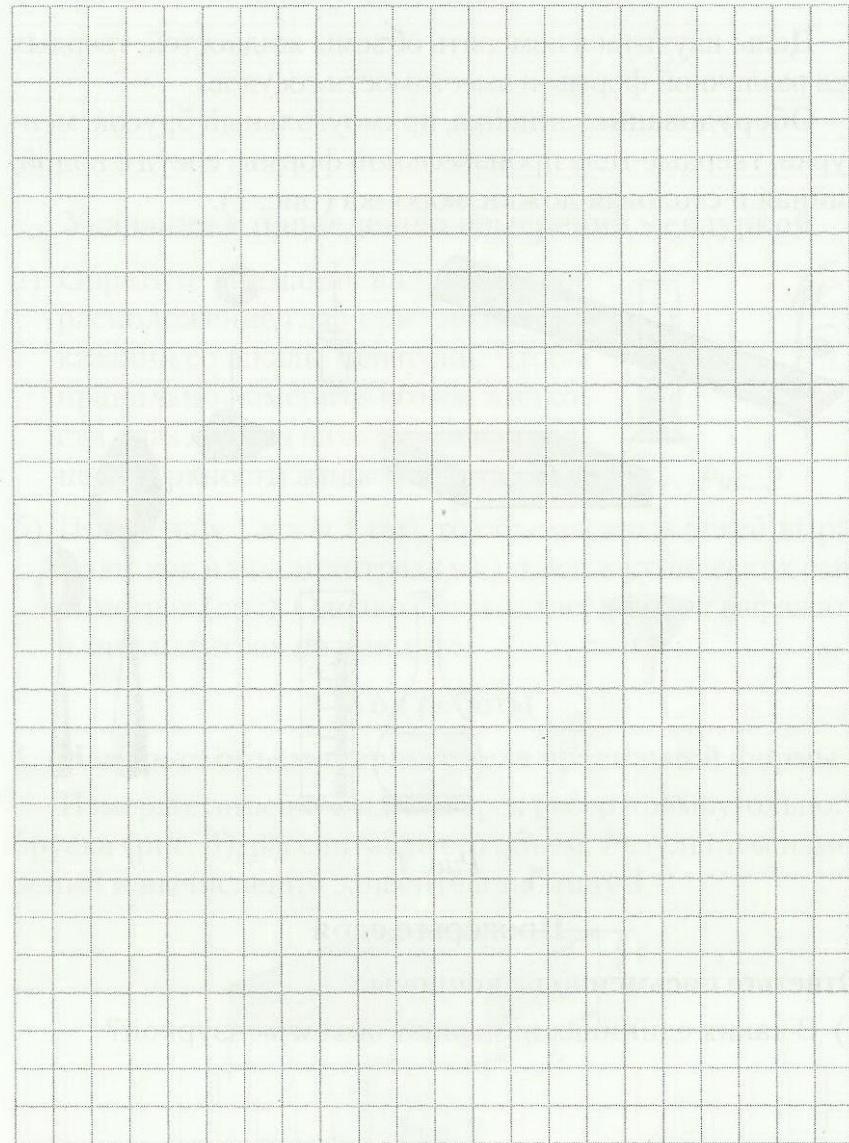


### 3. Сделайте выводы.



### 4. Выполните суперзадание.

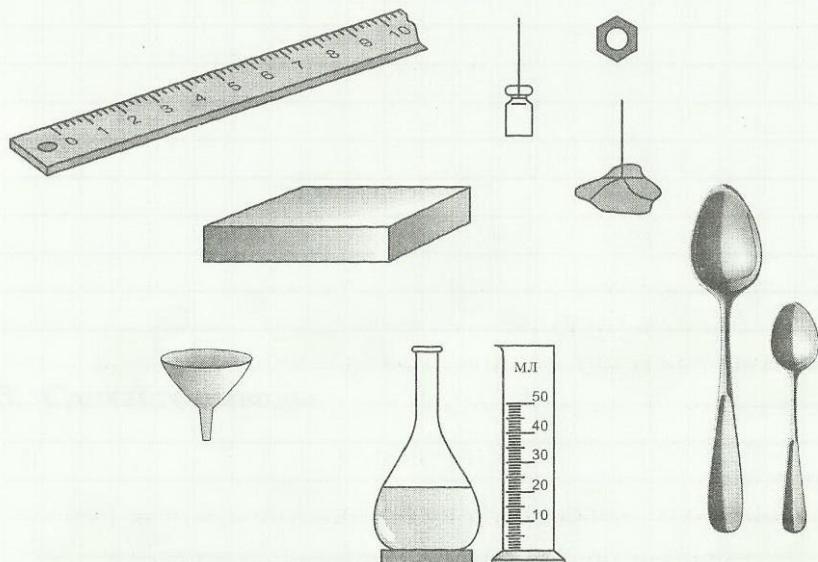
Предложите способ и измерьте диаметр тонкой проволоки.



## Измерение объемов

**Цель:** научиться измерять объемы жидкостей, твердых тел различной формы и вместимости сосудов.

**Оборудование:** линейка, прямоугольный брускок, мензурка, твердые тела произвольной формы, сосуд с водой, чайная и столовая ложки, воронка (рис. 1).



Puc. 1

## Проверьте себя

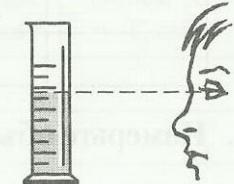
### **Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) В каких единицах измеряют объем мензуркой?

- 2) Какая связь данной единицы с  $\text{см}^3$ ,  $\text{дм}^3$ ,  $\text{м}^3$ ?

## **Указания к проведению измерений мензуркой**

- а) Обратите внимание на правильное расположение глаз при снятии показаний со шкалы мензурки. Чтобы правильно измерить объем жидкости, глаз должен находиться на уровне поверхности жидкости (рис. 2).



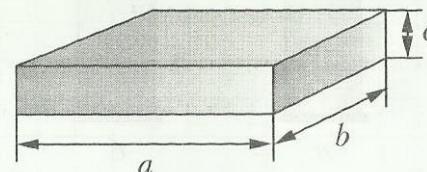
Puc. 2

- б) Поскольку  $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$ , то объемы жидкостей выражают как в миллилитрах (мл), так и в кубических сантиметрах ( $\text{см}^3$ ). Однако объемы твердых тел выражать в миллилитрах не принято.

## Ход работы

## 1. Измерьте объем твердого тела правильной формы.

Измерьте линейкой длины трех ребер прямоугольного бруска (рис. 3), рассчитайте его объем. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 1.



Puc. 3

$$V = a \cdot b \cdot c,$$

$$V = \text{MM} \cdot \text{MM} \cdot \text{MM} = \text{MM}^3 = \text{CM}^3.$$

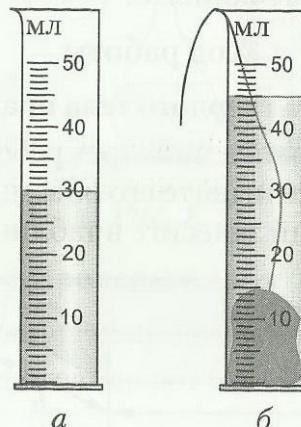
Таблица 1

Размеры бруска			Объем бруска	
Длина $a$ , мм	Ширина $b$ , мм	Высота $c$ , мм	$V$ , мм <sup>3</sup>	$V$ , см <sup>3</sup>

**2. Измерьте объем твердого тела неправильной формы.**

Найдите цену деления мензурки.  $C =$

Определите начальный объем  $V_1$  воды в мензурке (рис. 4, а). Опустите тело в воду, удерживая его за нить, и определите объем  $V_2$  воды вместе с телом (рис. 4, б).



Puc. 4

Рассчитайте объем тела:

$$V = V_2 - V_1$$

$$V = \mathbf{CM}^3 - \mathbf{CM}^3 = \mathbf{CM}^3$$

Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 2.

Таблица 2

Название тела	Объем воды $V_1$ , см <sup>3</sup>	Объем воды и тела $V_2$ , см <sup>3</sup>	Объем тела $V$ , см <sup>3</sup>

3. Измерьте вместимость столовой и чайной ложек.

Через воронку столовой ложкой налейте в мензурку воды до максимального деления на шкале. Число полных ложек воды и объем воды в мензурке занесите в таблицу 3.

Вычислите вместимость столовой ложки:

$$V_0 = \frac{V}{N}.$$

Результат вычислений занесите в таблицу 3.

Аналогично измерьте вместимость чайной ложки.

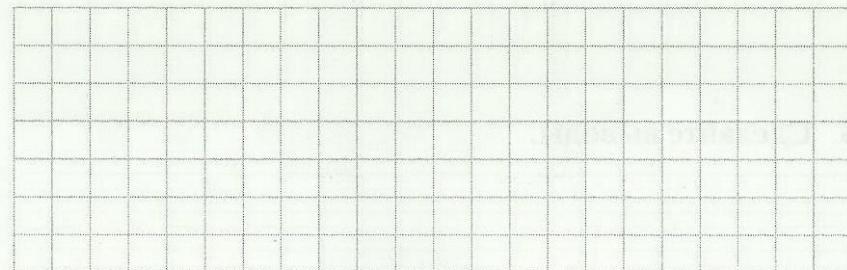


Таблица 3

	Число ложек с водой $N$	Объем воды в мензурке $V$ , см <sup>3</sup>	Вместимость ложки $V_0$ , см <sup>3</sup>
Ложка столовая			
Ложка чайная			

#### **4. Ответьте письменно на контрольные вопросы.**

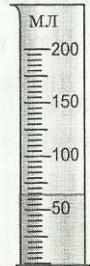
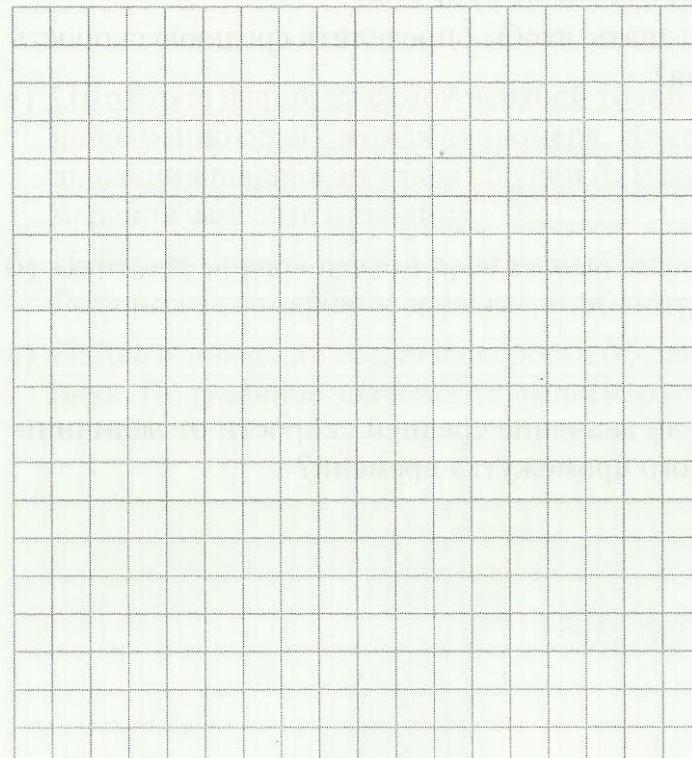
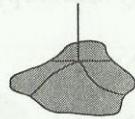
- а) Прямыми или косвенными измерениями были определены объемы бруска и тел неправильной формы, вместимости ложек?

- б) Как можно повысить точность измерения вместимости столовой и чайной ложек?

### **5. Сделайте выводы.**

## **6. Выполните суперзадание.**

Предложите и опишите способ измерения объема твердого тела, которое невозможно поместить в мензурку (рис. 5).



Puc. 5

## Изучение неравномерного движения

**Цель:** научиться измерять среднюю скорость неравномерного движения.

**Оборудование:** лабораторный штатив, металлический желоб, шарик, мерная лента, цилиндрический упор, секундомер, шарик на нити.

Проверьте себя

## **Ответьте письменно на вопросы.**

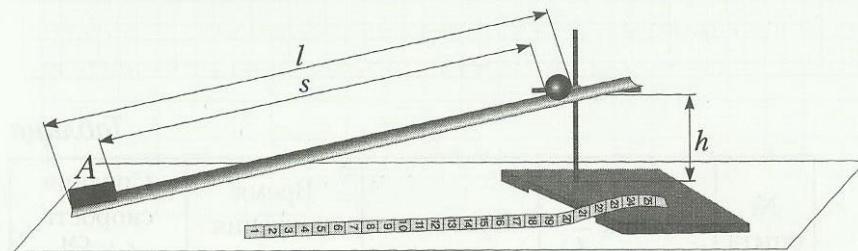
- 1) Что надо знать, чтобы определить среднюю скорость движения?

- 2) Зависит ли значение средней скорости от величины выбранного промежутка времени?

## Ход работы

## 1. Измерьте среднюю скорость.

Закрепите желоб в штативе согласно рисунку, подбрав уклон  $1 : 20$  (уклоном называют отношение высоты подъема  $h$  к длине желоба  $l$ ). В нижней части желоба расположите упор  $A$ .



- a) Отпустите шарик из самой верхней точки желоба одновременно с запуском секундометра. Измерьте время движения шарика до удара об упор A. Результаты измерения занесите в таблицу.
  - б) Измерьте мерной лентой пройденный шариком путь  $s$ . Результаты измерения занесите в таблицу.
  - в) Найдите значение средней скорости  $\langle v \rangle$  движения шарика. Полученное значение  $\langle v \rangle$  занесите в таблицу.

2. Увеличите вдвое уклон желоба и повторите измерения пунктов а)–в). Запишите результаты в таблицу.

№ опыта	Уклон, $\frac{h}{l}$	Путь $s$ , см	Время движения $t$ , с	Средняя скорость $\langle v \rangle$ , $\frac{\text{см}}{\text{с}}$
1				
2				

Таблица

3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.

а) Какой физический смысл имеет средняя скорость?

1				
2				
3				
4				
5				

б) В каком измерении (при большем или меньшем уклоне) скорость была найдена с большей точностью? Почему?

1				
2				
3				
4				
5				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

в) Можно ли утверждать, что изменение уклона вдвое приводит к изменению средней скорости движения в 2 раза? Почему?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

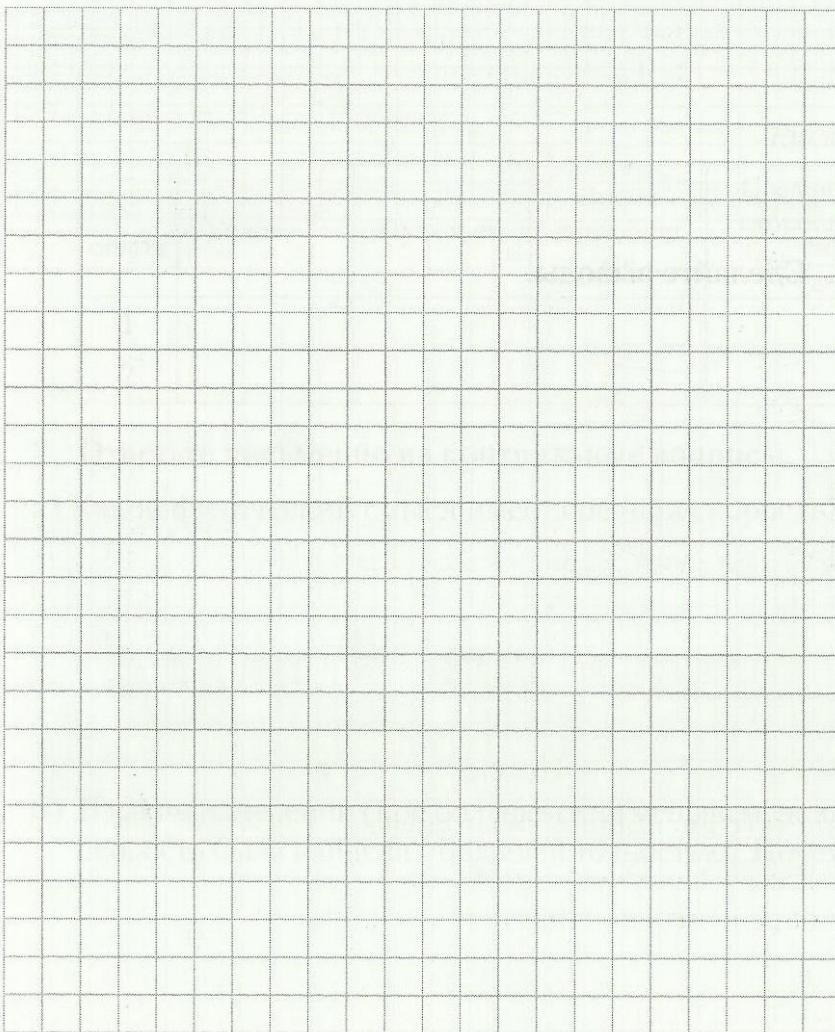
4. Сделайте выводы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### **5. Выполните суперзадание.**

Используя мерную ленту, секундомер и транспортир, измерьте среднюю скорость движения раскачивающегося на нити шарика.

Рекомендации: используйте нить длиной 30–40 см, угол между крайними положениями нити 20–30°.



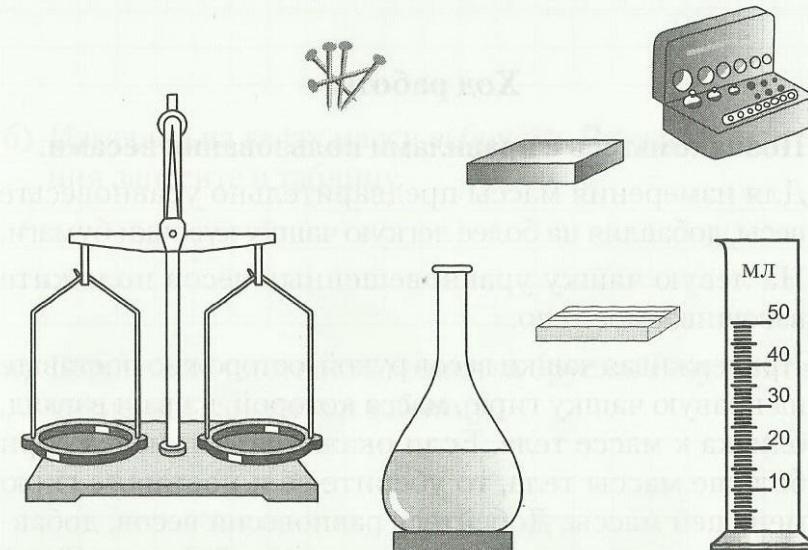
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

«\_\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ Г.

## Измерение плотности вещества

**Цель:** научиться измерять плотность вещества.

**Оборудование:** весы, разновес, прямоугольный брускок, кусок пластилина, мензурка, колба с водой, 5–10 металлических гвоздей (рисунок).



Проверьте себя

### **Ответьте письменно на вопросы.**

- 1) Какие характеристики тела необходимо знать, чтобы определить плотность его вещества?

2) В каких единицах в СИ измеряется плотность?

## Ход работы

## 1. Познакомьтесь с правилами пользования весами.

- a) Для измерения массы предварительно уравновесьте весы, добавляя на более легкую чашку кусочки бумаги.
  - b) На левую чашку уравновешенных весов положите взвешиваемое тело.
  - v) Придерживая чашки весов рукой, осторожно поставьте на правую чашку гирю, масса которой, на ваш взгляд, близка к массе тела. Если окажется, что масса гири больше массы тела, то уберите ее и поставьте гирю меньшей массы. Добейтесь равновесия весов, добавляя мелкие гирьки. Мелкие гирьки (от 500 мг до 10 мг) доставайте из футляра пинцетом.
  - g) Подсчитайте общую массу всех гирек. Она равна массе взвешиваемого тела.  
*На чашки весов нельзя кладь мокрые, грязные, горячие тела, насыпать без использования подкладки порошки, наливать жидкости.*
  - d) Закончив взвешивания, разместите гирьки по своим гнездам в коробке.

*На чашки весов нельзя кладь мокрые, грязные, горячие тела, насыпать без использования подкладки порошки, наливать жидкости.*

д) Закончив взвешивания, разместите гирьки по своим гнездам в коробке.

- 2. Измерьте плотность вещества прямоугольного бруска.**

- a) Линейкой измерьте длину  $a$ , ширину  $b$  и высоту  $c$  бруска. Вычислите объем бруска. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

- б) Измерьте на весах массу  $m$  бруска. Результат измерения занесите в таблицу.

- в) Вычислите плотность вещества бруска. Результат вычислений занесите в таблицу.

- г) Определите по таблице плотностей (см. Приложение, с. 40), из какого вещества изготовлен бруск.

### **3. Измерьте плотность пластилина.**

- a) С помощью весов и мензурки определите массу и объем пластилина. Результаты измерений занесите в таблицу.
  - б) Вычислите плотность пластилина. Результат вычислений занесите в таблицу.

### Таблица

Название тела	Длина $a$ , см	Ширина $b$ , см	Высота $c$ , см	Объем $V$ , см <sup>3</sup>	Масса $m$ , г	Плотность	
						$\rho$ , $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$\rho$ , $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Брускок							
Кусок пластилина							

**4. Ответьте письменно на контрольные вопросы.**

- a) Путем каких измерений (прямых или косвенных) была определена плотность вещества? Поясните свой ответ.

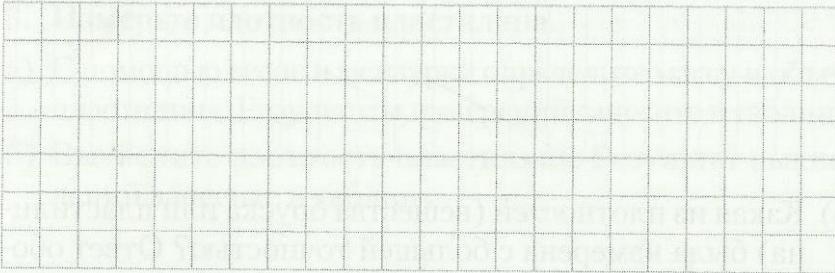
30

- б) Какая из плотностей (вещества бруска или пластилина) была измерена с большей точностью? Ответ обоснуйте.

- в) В каком состоянии вещества (жидком, твердом или газообразном) определить плотность труднее всего? Почему?

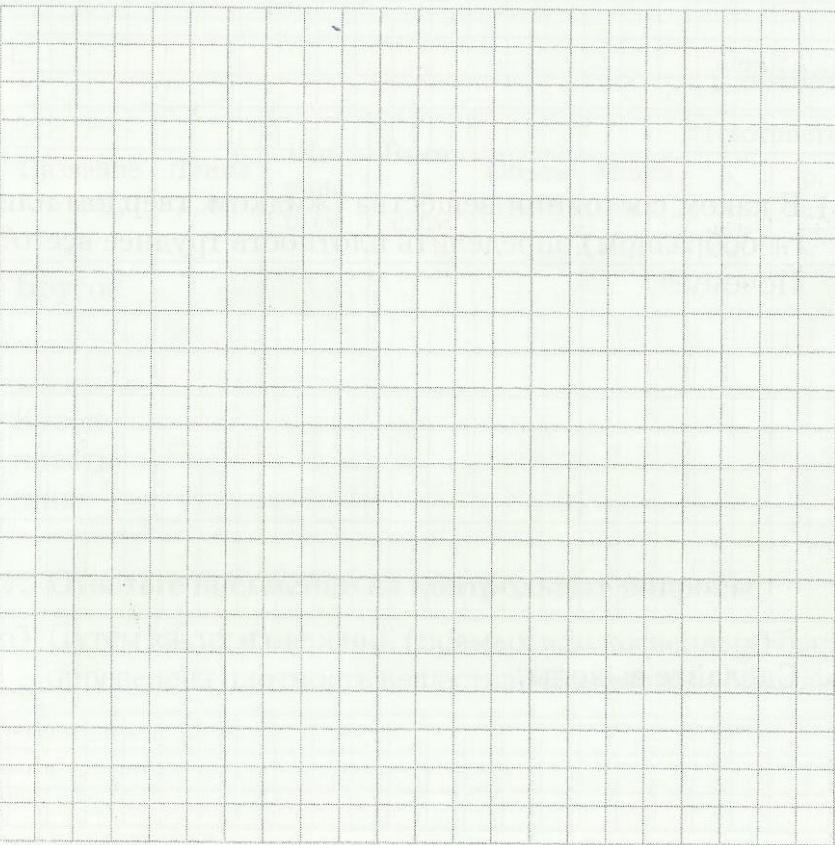
### 5. Сделайте выводы.

31



## 6. Выполните суперзадание.

Как измерить плотность вещества гвоздей, используя весы и мензурку?



## Изучение силы трения

**Цель:** опытным путем научиться измерять силу трения скольжения, выяснить факторы, влияющие на ее значение, и сравнить силы трения скольжения и качения.

**Оборудование:** деревянная доска, полоска пластмассы (можно использовать пластмассовую поверхность крышки стола), деревянный брускок с отверстиями, набор грузов, две цилиндрические палочки (можно использовать карандаши), динамометр.

### Проверьте себя

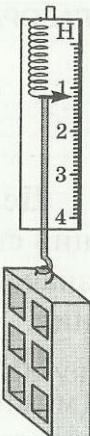
Ответьте письменно на вопросы.

1) Когда возникает сила трения скольжения? качения?

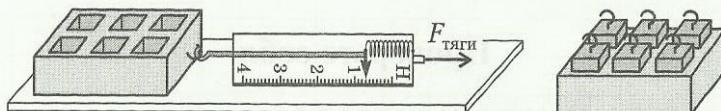
2) Как измерить силу трения?

## Ход работы

1. Измерьте с помощью динамометра и занесите в таблицу вес деревянного бруска с отверстиями (рис. 1).
  2. Равномерно перемещая с помощью динамометра брусков по горизонтальной поверхности деревянной доски (рис. 2), измерьте и занесите в таблицу значение силы трения скольжения  $F_{tp}$ , которая численно равна силе упругости пружины динамометра. Измерения повторите не менее трех раз, найдите среднее значение силы трения  $\langle F_{tp} \rangle$ .



Puc. 1



Puc. 2

3. Повторите измерения, передвигая бруск поочередно с двумя, четырьмя и шестью грузами.

### Таблица

	№ опыта		
	1	2	3
Вес бруска $P$ , Н			
Сила трения $F_{tp}$ , Н			
$\langle F_{tp} \rangle$ , Н			
Вес бруска с двумя грузами $P_1$ , Н			
Сила трения $F_{1tp}$ , Н			
$\langle F_{1tp} \rangle$ , Н			

	№ опыта		
	1	2	3
Вес бруска с четырьмя грузами $P_2$ , Н			
Сила трения $F_{2\text{тр}}$ , Н			
$\langle F_{2\text{тр}} \rangle$ , Н			
Вес бруска с шестью грузами $P_3$ , Н			
Сила трения $F_{3\text{тр}}$ , Н			
$\langle F_{3\text{тр}} \rangle$ , Н			

## Вычисления.

Сделайте вывод о причинах изменения силы трения.

4. Сохраняя на бруске шесть грузов, измерьте силу трения скольжения бруска по пластмассе.

5. Сравните среднее значение силы трения  $\langle F_{тр} \rangle$  скольжения бруска с шестью грузами по деревянной поверхности и силу трения скольжения по пластмассовой поверхности. Сделайте вывод.

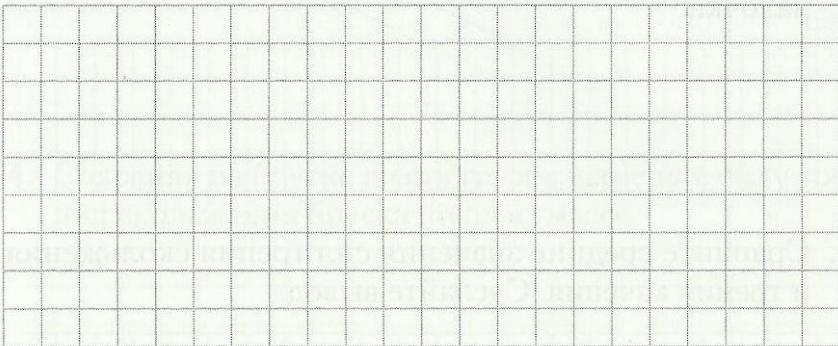
6. Используя бруск с шестью грузами, измерьте силу трения качения, подложив под бруск две цилиндрические палочки.

7. Сравните средние значения сил трения скольжения и трения качения. Сделайте вывод.

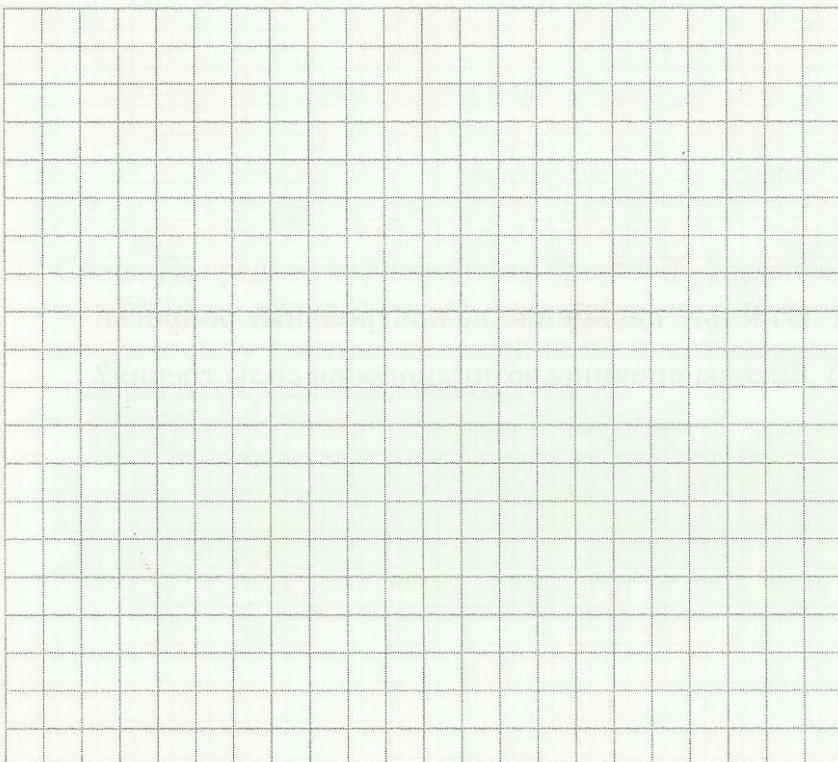
- 8. Ответьте письменно на контрольные вопросы.**

а) Каковы причины возникновения силы трения?

6) Почему во всех измерениях необходимо передвигать  
брюсок равномерно?

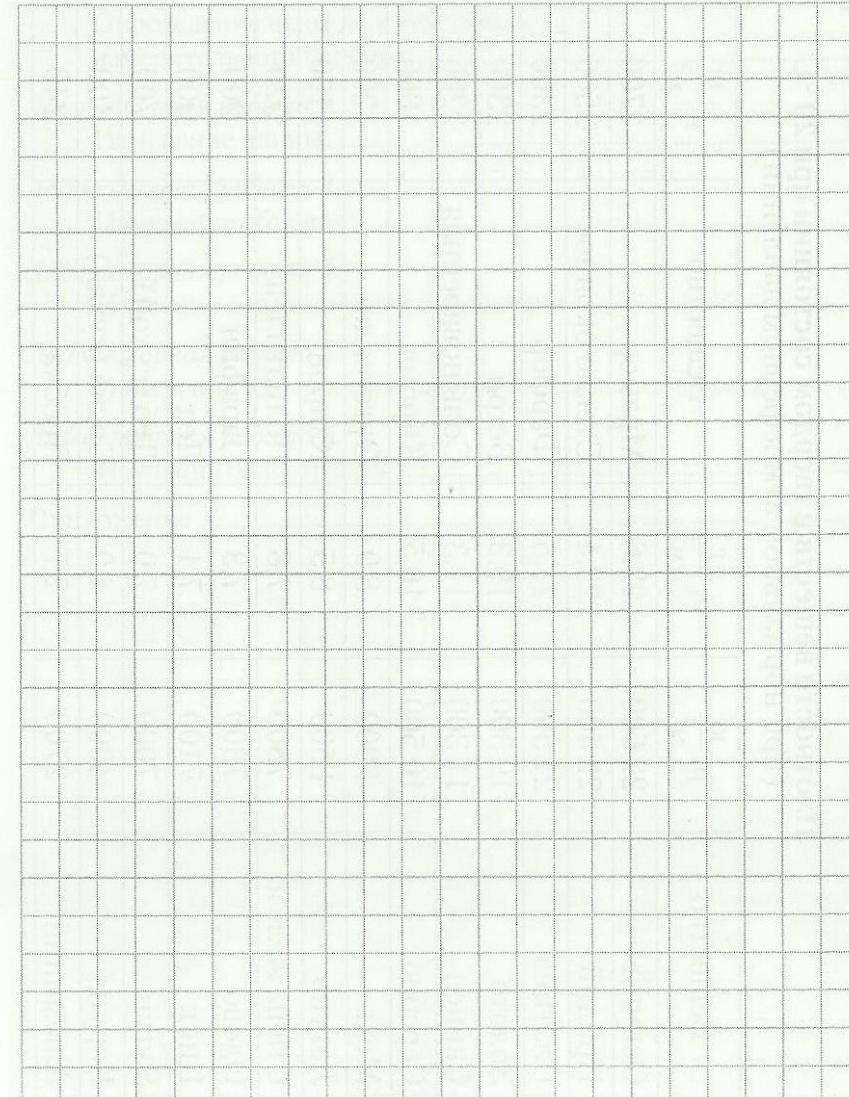


9. Сделайте выводы.



**10. Суперзадание.**

Исследуйте, как зависит значение силы трения скольжения от площади соприкосновения труящихся поверхностей тел.



## Приложение

### Плотности веществ в твердом состоянии при 20 °C (при нормальном атмосферном давлении)

Вещество	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Вещество	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Осьмий	22 600	22,6	Мрамор	2700	2,7
Иридий	22 400	22,4	Стекло оконное	2500	2,5
Платина	21 500	21,5	Фарфор	2300	2,3
Золото	19 300	19,3	Бетон	2300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Соль поваренная	2200	2,2
Серебро	10 500	10,5	Кирпич	1800	1,8
Медь	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Сталь, железо	7800	7,8	Полистилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,90
Чугун	7000	7,0	Дуб (сухой)	700	0,70
Корунд	4000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алюминий	2700	2,7	Пробка	240	0,24

## Содержание

Юному экспериментатору .....	3
<i>Лабораторная работа 1.</i>	
Определение цены деления шкалы измерительного прибора.....	4
<i>Лабораторная работа 2.</i>	
Измерение длины.....	11
<i>Лабораторная работа 3.</i>	
Измерение объемов .....	16
<i>Лабораторная работа 4.</i>	
Изучение неравномерного движения .....	22
<i>Лабораторная работа 5.</i>	
Измерение плотности вещества.....	27
<i>Лабораторная работа 6.</i>	
Изучение силы трения .....	33
Приложение .....	40

*Учебное издание*  
РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ

Исаченкова Лариса Артемовна  
Лещинский Юрий Дмитриевич  
Егорова Лариса Петровна

# ТЕТРАДЬ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ для 7 класса

# Пособие для учащихся учреждений общего среднего образования с русским языком обучения

2-е издание

Ответственный за выпуск *Д. Л. Дембовский*

Подписано в печать 01.06.2018. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,18. Доп. тираж 45 000 экз. Заказ 1488.

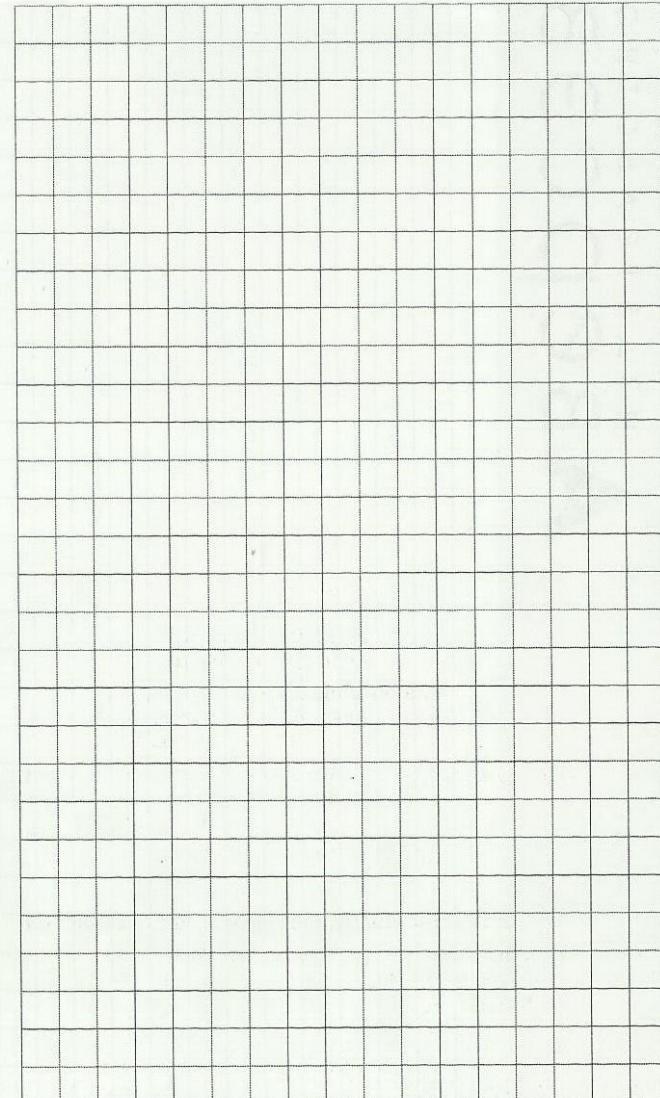
Общество с дополнительной ответственностью «Аверсэ».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготавливателя, распространителя печатных изданий № 1/15 от 02.08.2013. Ул. Н. Олешика, 1, офис 309, 220090, г. Минск.

Контактные телефоны: (017) 268-09-79, 268-08-78. Для писем: а/я 3, 220090, г. Минск.  
Государственное предприятие «Издательство «Белорусский Дом печати».

Государственное предприятие «Издательство «Белорусский Дом печати». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготавливателя, распространителя печатных изданий № 2/102 от 01.04.2014. Просп. Независимости, 79, 220018, г. Минск.

# Для заметок

И З А Т Е Л Ъ С Т В О  
А В Е Б Е С



[www.aversev.by](http://www.aversev.by)