

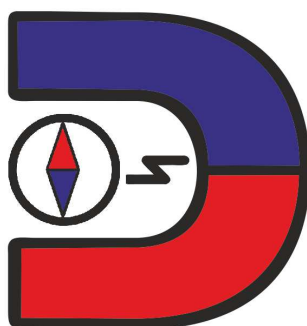


Кировское областное государственное автономное образовательное  
учреждение дополнительного образования  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Турнир по экспериментальной физике для юниоров, 2024

# ТУРНИР ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ ДЛЯ ЮНИОРОВ в г. Кирове

13 ОКТЯБРЯ 2024 ГОДА



КИРОВ  
2024

Печатается по решению учебно-методического совета Кировского областного государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников»

Турнир по экспериментальной физике для юниоров в г. Кирове: 13 октября 2024 года / Сост. О.В. Минина, А.П. Сорокин. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2024. – 4 с.

Составление: *О.В. Минина, А.П. Сорокин*  
Набор решений: *О.В. Минина, А.П. Сорокин*  
Рецензирование: *О.В. Минина, А.П. Сорокин*

Адрес для переписки: [cdoosh.ph@mail.ru](mailto:cdoosh.ph@mail.ru)

Подписано в печать 11.10.2024.  
Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская. Усл. п. л. 0,15.  
Тираж 150 экз.  
г. Киров, Октябрьский пр-кт., д. 87а

© Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников», Киров, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Задания 9 класс	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Решения 9 класс	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Турнир по экспериментальной физике для юниоров – это индивидуальное соревнование для учащихся 9-х классов школ г. Кирова и Кировской области.

Цель проведения Турнира: дать возможность школьникам попробовать свои силы в решении занимательных, исследовательских экспериментальных задач по физике, получить сравнительную оценку своих знаний и умений.

На выполнение экспериментальных заданий участникам отводится 90 минут. Побеждают школьники, набравшие наибольшее количество баллов.

Турнир по экспериментальной физике для юниоров организован Кировским областным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного образования «Центр дополнительного образования одаренных школьников».

В настоящих Материалах представлены условия и решения заданий Турнира.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ 9 КЛАССА

Чтобы получить максимальный балл за задачу, в процессе её решения не забывайте подробно описывать все выполняемые Вами действия. Для решения каждой экспериментальной задачи можно использовать только то оборудование, которое указано в условии!

### 1. ТАКИЕ РАЗНЫЕ

Используя только предложенное оборудование, как можно точнее определите, во сколько раз отличаются площади поперечного сечения шприцев. Для этого выполните следующие задания.

А) Поместите нецилиндрический стакан с неизвестной жидкостью на весы, после чего тарируйте последние. Погружая первый шприц вертикально соплом вниз в неизвестную жидкость, исследуйте зависимость показаний весов  $m$  от высоты  $h$  цилиндрической части шприца, погруженной в жидкость. Результаты измерений занесите в таблицу. Проведите аналогичный эксперимент со вторым шприцем.

$m$ , Г	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
$h$ , см	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Б) На миллиметровой бумаге постройте графики полученных зависимостей. По вертикальной оси отложите показания весов  $m$ , по горизонтальной – высоту  $h$  цилиндрической части шприца, погруженной в жидкость.

В) Используя построенные графики, найдите отношение площадей поперечного сечения шприцев.

*Оборудование:* два шприца с наклеенной миллиметровой шкалой, жидкость неизвестной плотности, нецилиндрический стакан с неизвестной жидкостью, весы.

*Примечание:* объем цилиндра вычисляется по формуле  $V = Sh$ , где  $S$  – площадь основания цилиндра,  $h$  – его высота.

**Внимание! Не превышайте предел измерения электронных весов (200 г)!**

### 2. ТЕКС

ТЕКС – это принятая внесистемная единица линейной плотности, применяемая для характеристики толщины волокна, нитей и пряжи. ТЕКС равен линейной плотности такого однородного тела, масса которого равна 1 г, а длина – 1 км. Используя только предложенное оборудование, как можно точнее определите ТЕКС нити.

*Оборудование:* лист белой бумаги с поверхностной плотностью  $\delta = 80 \text{ г/м}^2$ , деревянная линейка, нить, ножницы.



# ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И ВОЗМОЖНАЯ РАЗБАЛЛОВКА К ЗАДАНИЯМ 9 КЛАССА

## 1. ТАКИЕ РАЗНЫЕ

Исследуем показаний весов  $m$  от высоты части шприца  $h$ , погруженного в жидкость. Построим графики полученных зависимостей.

При погружении шприца в жидкость тарированные весы показывают массу Архимеда. Справедливы равенства  $\Delta m_{A1}g = \rho_{жс} S_1 (h_2 - h_1)g$  и  $\Delta m_{A2}g = \rho_{жс} S_2 (h_4 - h_3)g$ , где  $S_1$  и  $S_2$  – площади поперечного сечения сосудов,  $(h_2 - h_1)$  – изменение глубины погружения первого шприца,  $\Delta m_{A1}$  – соответствующее изменение массы Архимеда первого шприца,  $(h_4 - h_3)$  – изменение глубины погружения второго шприца,  $\Delta m_{A2}$  – соответствующее изменение массы Архимеда второго шприца. Отношение  $S_1/S_2 = (\Delta m_{A1} (h_4 - h_3))/(\Delta m_{A2} (h_2 - h_1))$ .

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр
1	Заполнена таблица:  10+ измерений 7-9 измерений 5-6 измерений	2	
		1	
		0,5	
2	Построен график  Подписаны оси с единицами измерения Выбран рациональный масштаб по осям Нанесены все точки из таблицы на график Проведена усредняющая прямая	0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
3	Описан метод определения $S_1/S_2$ по графику	4	
4	Определено отношение площадей поперечного сечения шприцов  Узкие ворота (1,7 – 2,7) Широкие ворота (1,4 – 3,0)	2	
		1	
		<b>Сумма</b>	<b>10</b>

## 2. ТЕКС

В качестве рычага будем использовать лист бумаги, сложенный вдоль несколько раз, чтобы масса рычага была сравнима с массой объекта. Найдем и отметим центр масс сложенного листа бумаги. Затем подвесим на один из его концов нить и уравновесим сложенный лист бумаги на краю стола так, чтобы он располагался строго горизонтально (рис. 1). Запишем правило моментов  $\delta S g l_1 = m_n g l_2$ , откуда масса нити  $m_n = \delta S l_1 / l_2$ , текс –  $T = m_n / l$ , где  $l$  – длина нити, измеренная при помощи линейки, численно  $T = 200$  г/км.

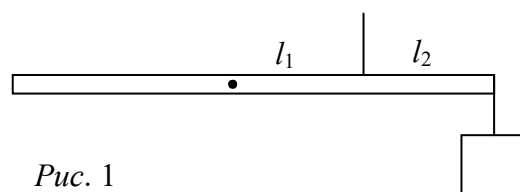


Рис. 1

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр
1	Предложен и описан метод определения массы нити	4	
2	Для измерений использованы как можно большие длины плеч	1	
3	Записана формула для массы нити	1	
4	Записано правило моментов	2	
5	Найдено численное значение текс для нити  Узкие ворота (190 г/км – 210 г/км) Широкие ворота (180 г/км – 220 г/км)	2	
		1	
		<b>Сумма</b>	<b>10</b>