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

Турнир по экспериментальной физике для юниоров, 2023

ТУРНИР
ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ ДЛЯ ЮНИОРОВ
в г. Кирове

8 ОКТЯБРЯ 2023 ГОДА

КИРОВ
2023

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: 8 октября 2023 года / Сост. А.П. Сорокин. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2023. – 5 с.

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

Адрес для переписки: smsphys@gmail.com

Подписано в печать 06.10.2023.
Формат 60 × 84 $^{1}/_{16}$. 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, 2023

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 организации Турнира и в работе жюри задействованы сотрудники ЦДООШ, преподаватели ВятГУ, учителя школ.

В настоящих Материалах представлены условия и решения заданий Турнира.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 9 КЛАССА

Для того 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. НЕИЗВЕСТНЫЕ ШАРИКИ

Используя только предложенное оборудование, как можно точнее определите плотность материала, из которого изготовлены шарики, а также внутренний диаметр шприца. Плотность воды считать известной и равной $\rho = 1$ г/см^3.

Оборудование: 6 одинаковых шариков диаметром $d = 10$ мм каждый, шприц, полоска белой бумаги, пластиковый стаканчик с водой, маркер (по требованию) , салфетки для поддержания чистоты на рабочем месте.

Примечание: объем цилиндра V вычисляется по формуле $V = \pi R^2 h$, где R – радиус основания цилиндра, h – его высота. Длина окружности L вычисляется по формуле $L = 2\pi R$, где R – ее радиус.

2. КОРОБКА С ТЕРКОЙ

Используя только предложенное оборудование, как можно точнее определите массу спичечного коробка, а также соотношение масс его отдельных частей.

Оборудование: пустой спичечный коробок, подточенный карандаш, деревянная палочка массой $m = 1{,}4$ г, полоска миллиметровой бумаги, нить.

ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И ВОЗМОЖНАЯ РАЗБАЛЛОВКА К ЗАДАНИЯМ 9 КЛАССА

1. НЕИЗВЕСТНЫЕ ШАРИКИ

Достанем поршень из шприца и, заткнув сопло пальцем, нальем в него некоторый объем воды V_1. Аккуратно опустив в шприц с водой 6 шариков, заметим, до какого объема V_2 поднимется уровень воды в шприце, тогда объем одного шарика $V_0 = (V_2 - V_1)/6$. Кроме того, объем одного шарика можно найти по формуле объема шара.

Расположим шарики вплотную друг другу внутри шприца и заметим, край какого из них совпадает с целым делением на боковой поверхности шприца. Зная диаметр одного шарика и их количество, находим длину ряда из шариков и вычисляем цену деления шприца, но уже в миллиметрах. Зная, внутренний объем шприца и высоту его цилиндрической части, из формулы объема цилиндра выразим и найдем внутренний диаметр шприца.

Поместим в пустой шприц 2 шарика и заткнем выходное отверстие поршнем, отпустим шприц плавать в жидкости вертикально и отметим глубину его погружения на боковой поверхности. Повторим эксперимент с 4 шариками. Зная, что плавающее тело вытесняет вес жидкости равный собственному, найдем, на сколько дополнительно погрузился шприц $V = Sh$ (при помощи листа бумаги и линейки, изготовленной из шприца, можно найти высоту и площадь поперечного сечения цилиндра шприца) с двумя шариками, откуда вычислим массу одного шарика $m_0 = \rho V$.

Тогда плотность одного шарика $\rho_ш = m_0/V_0$.

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр
1	Предложен и описан метод нахождения объема одного шарика через вытесненный объем жидкости или по формуле объема шара, найден объем одного шарика	2	
	Иной другой метод	1	
2	Найдена цена деления шкалы шприца в миллиметрах	2	
3	Предложен и описан метод нахождения внутреннего диаметра шприца, найден внутренний объем шприца	1	
4	Предложен и описан метод нахождения массы одного шарика через массу вытесненной жидкости	4	
	Иной другой метод	2	
5	Найдена плотность шарика	1	
		Сумма	

2. КОРОБКА С ТЕРКОЙ

Найдем и отметим центр масс деревянной палочки. Затем подвесим к одному из ее концов спичечный коробок и уравновесим палочку на нити так, чтобы она располагалась строго горизонтально (рис. 1). Запишем правило моментов $m_n g l_1 = m_к g l_2$, откуда масса спичечного коробка $m_к = m_n l_1 / l_2$.

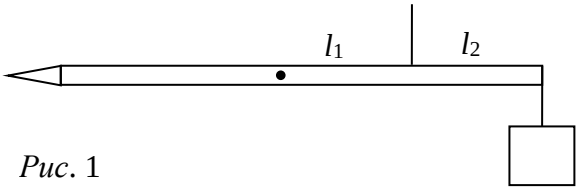

Рис. 1

Подвесим палочку на нити за центр масс и уравновесим на ней части спичечного коробка (рис. 2). Запишем правило моментов $m_1 g l_3 = m_2 g l_4$, откуда соотношение масс частей спичечного коробка $m_1 / m_2 = l_4 / l_3$. Зная общую массу спичечного коробка и отношение масс его отдельных частей, находим массу каждой части.

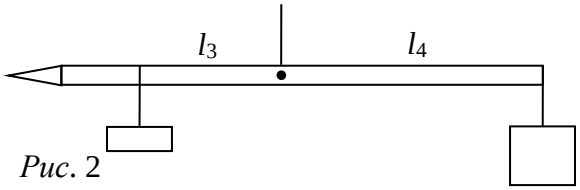

Рис. 2

№	Пункт разбалловки	Балл	Пр
1	Найден центр масс деревянной палочки	1	
2	Записано правило моментов для нахождения массы спичечного коробка	4	
3	Найдена масса спичечного коробка	1	
4	Предложен и описан метод нахождения соотношения масс частей спичечного коробка	2	
5	Найдено соотношение масс частей спичечного коробка	2	
		Сумма	