



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

ФИЗИКА, 2012

**ЗАДАНИЯ, РЕШЕНИЯ
И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по проверке и оценке решений
заданий экспериментального тура
областного этапа олимпиады школьников
по физике

Кировской области
в 2011/2012 учебном году

Киров
2012

Печатается по решению учебно-методического совета
КОГАОУ ДОД «Центр дополнительного образования одаренных школьников»
и методической комиссии областного этапа всероссийской олимпиады
школьников по физике

Задания, решения и методические указания по проверке и оценке решений
заданий экспериментального тура областного этапа олимпиады школьников по
физике Кировской области в 2011/2012 учебном году / К. А. Коханов, А. П. Соро-
кин // Под ред. П. Я. Кантора, М. В. Гырдымова. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2012. –
7 с.

Авторы и источники задач

Коханов К. А.: 7.2, 8.1, 8.2

Сорокин А. П.: 7.1

Научная редакция

Гырдымов М. В., канд. пед. наук

Кантор П. Я., канд. физ.-мат. наук, доцент

Компьютерная верстка

Коханов К.

Подписано в печать 09.01.2012.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага типографская. Усл. печ. л. 0,35

Тираж 250 экз.

© КОГАОУ ДОД «Центр дополнительного образования одаренных школьников», 2012

© Коханов К. А., 2012

© Сорокин А. П., 2012

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

7 КЛАСС

Задача 1. Мерная лента

Определите линейную плотность и толщину мерной ленты.

Оборудование: мерная лента, весы с разновесами, нить любой длины на выбор.

Примечание: линейная плотность ρ – это физическая величина, равная отношению массы тела к его длине.

Задача 2. Неправильное тело

Оцените объем тела неправильной формы.

Оборудование: тело неправильной формы, кусок пластилина, нецилиндрический (возможно деформированный) прозрачный стаканчик с водой, полоска миллиметровой бумаги, маркер, нить любой длины на выбор.

Указание: на любое из тел маркером можно наносить метки.

8 КЛАСС

Задача 1. Некалориметрическая задача

Определите плотность металлического стаканчика калориметра.

Оборудование: калориметр, пластиковое блюдце, пластиковый стаканчик, мензурка, вода с плотностью $\rho = 1 \text{ г/см}^3$.

Задача 2. Части шприца

Определите массу баллона и поршня полимерного шприца.

Оборудование: медицинский полимерный шприц, стаканчик с водой (с плотностью $\rho = 1 \text{ г/см}^3$), нить, полоска миллиметровой бумаги, маркер.

Указание: на любое из тел маркером можно наносить метки.

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

7 КЛАСС

Задача 1. Мерная лента

Линейная плотность мерной ленты равна

$$r = \frac{m}{l} \quad (1),$$

где m – масса мерной ленты, измеряемая на весах, l – длина мерной ленты (определяется по шкале).

Определим толщину ленты. Для этого сложим несколько слоев ленты и хотя бы один раз обернем нитью. Длина нити равна $L = 2nd + 2D$, где n – количество слоев ленты, d – толщина ленты, D – ширина ленты. Измерив L и D с помощью самой ленты, рассчитаем d :

$$d = \frac{L - 2D}{2n}. \quad (2)$$

Критерии оценивания

Описание метода нахождения плотности	2
Описание метода нахождения толщины	4
Нахождение массы.....	1
Нахождение плотности	1
Нахождение толщины.....	3
Проведение первого эксперимента два и более раз	1
Расчет среднего значения плотности.....	1
Проведение второго эксперимента два и более раз	1
Расчет среднего значения толщины	1

Задача 2. Неправильное тело

Привяжем нить к исследуемому телу и погрузим его в жидкость так, чтобы тело было полностью погружено, но жидкость из стаканчика не вылилась. Сделаем маркером метки, соответствующие уровню жидкости до и после погружения тела.

Подберем такой объем куска пластилина, чтобы при погружении его в жидкость изменение уровня было таким же, как и при погружении исследуемого тела.

Итак, объем куска пластилина равен объему исследуемого тела. Далее можно сделать из пластилина тело правильной, например, прямоугольной формы и измерить его объем с помощью миллиметровой бумаги:

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

Критерии оценивания

Описание метода нахождения объема	6
Измерение объема	6
Проведение опыта два и более раз	2
Расчет среднего значения объема	1

8 КЛАСС

Задача 1. Некалориметрическая задача

Определим объем металлического стаканчика V . Для этого с помощью мензурки определим объем жидкости V_1 , вмещающейся в пустой пластиковый стакан калориметра, и объем жидкости, вмещающийся в калориметр при вставленном металлическом стаканчике V_2 (при заполнении их обоих жидкостью). Тогда искомый объем

$$V = V_1 - V_2.$$

Определим массу металлического стаканчика m . Поставив пластиковый стакан калориметра в блюдце, заполним его доверху водой и аккуратно погрузим в воду металлический стакан. Металлический стакан будет плавать, вытеснив при этом, согласно закону Архимеда, количество воды, масса которой равна собственной массе:

$$mg = \rho g V_{\text{выт}}, \quad m = \rho V_{\text{выт}}.$$

Объем вытесненной жидкости $V_{\text{выт}}$ найдем, перелив воду из блюдца в мензурку.

Таким образом, искомая плотность $\rho_m = \frac{m}{V} = \frac{\rho V_{\text{выт}}}{V_1 - V_2}$.

Критерии оценивания

Описание метода нахождения объема металлического стаканчика.....	2
Описание метода нахождения искомой массы	4
Определение V	1
Определение m	2
Нахождение ρ_m	3
Проведение опыта два и более раза	1
Расчет среднего значения ρ_m	2

Задача 2. Части шприца

Решение сводится к сравнению сначала массы шприца с массой набранной в него воды, а затем сравнению масс баллона и поршня друг с другом.

Определим массу шприца. К баллону шприца привяжем нить и в шприц наберем некоторое количество воды (больше половины емкости). Шприц поднимем за нить, причем нить сдвинем по баллону шприца так, чтобы шприц принял горизонтальное положение (рис. 8.1).

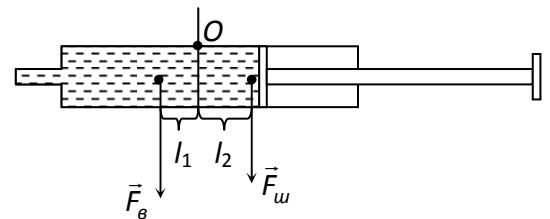


Рис. 8.1

Условие равновесия системы: $F_w = F_g \frac{l_1}{l_2}$, где F_w – сила тяжести, действующая на шприц,

F_g – сила тяжести, действующая на воду. Плечо силы F_g определяется в этом же опыте с использованием миллиметровой бумаги.

Для определения l_2 требуется найти положение центра тяжести пустого шприца при неизменном положении поршня. Для этого из шприца выливается вода, поршень отводится в прежнее положение (по делениям шкалы или отметке, сделанной маркером), нить сдвигается по шприцу до тех пор, пока шприц вновь не будет висеть горизонтально. Новое положение нити позволит рассчитать плечо силы тяжести шприца l_2 .

В итоге $m_w = m_g \cdot \frac{l_1}{l_2}$.

Массы поршня и баллона находятся следующим образом. Сначала описанным выше способом находятся их центры тяжести, а после вставки поршня в баллон определяется отношение их масс, а затем и масса каждого тела.

В частности, пусть расстояние от центра масс шприца до центра масс баллона $l_б$ и от центра масс шприца до центра масс поршня $l_п$. Аналогично тому, как определялась масса шприца, можно указать: $m_б l_б = m_п l_п$ и, учитывая, что $m_ш = m_б + m_п$, получаем

$$m_б = m_ш \cdot \frac{l_п}{l_п + l_б} \text{ и } m_п = m_ш \cdot \frac{l_б}{l_п + l_б}.$$

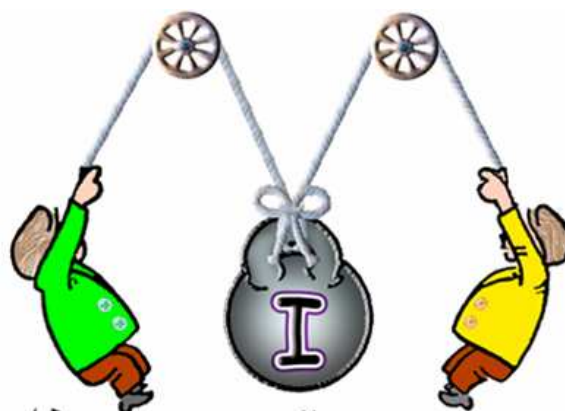
Критерии оценивания

Описание метода нахождения массы шприца.....	4
Описание метода нахождения масс баллона и поршня.....	2
Определение массы баллона.....	3
Определение массы поршня.....	3
Проведение системы опытов два и более раза.....	1
Расчет среднего значения массы баллона.....	1
Расчет среднего значения массы поршня.....	1

12 – 16 МАРТА 2012 ГОДА

СОСТОИТСЯ

**I КИРОВСКИЙ (ОТКРЫТЫЙ) ТУРНИР ЮНЫХ ФИЗИКОВ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ VII-IX КЛАССОВ**



**Кировский турнир
юных физиков
2012**

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ТУРНИРА –

популяризация физики среди учащихся, формирование коллектива единомышленников



В ПРОГРАММЕ ТУРНИРА

- * занимательные опыты и эксперименты;
- * лекция ярких физических игрушек и опытов с жидким азотом;
- * научно-популярные фильмы;
- * физические бои;
- * лично-командная олимпиада.

Вы примите непосредственное участие в проведении опытов и экспериментов!

ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ О ТУРНИРЕ МОЖНО НАЙТИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ ПО АДРЕСУ:

<http://cdoosh.ru/kypt/kypt.html>

Зарегистрировать команду участников можно до 12 февраля 2012 г.

Телефон для справок: 8-909-136-42-60, (8332) 35-15-04.