

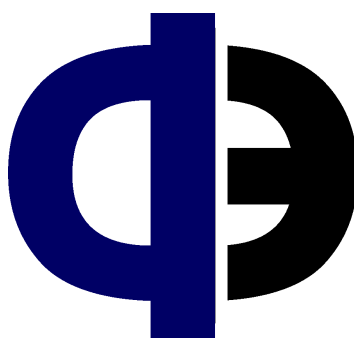


Кировское областное государственное автономное образовательное
учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЁННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Турнир по экспериментальной физике, 2018

ТУРНИР ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ в г. Кирове

30 СЕНТЯБРЯ 2018 ГОДА



**КИРОВ
2018**

Печатается по решению учебно-методического совета КОГАОУ ДО «Центр дополнительного образования одарённых школьников»

Турнир по экспериментальной физике в г. Кирове: 30 сентября 2018 года / Сост. А.П. Сорокин. – Киров: Изд-во ЦДООШ, 2018. – 8 с.

Составление: *А.П. Сорокин*
Рецензирование: *К.А. Коханов, Д.В. Перевощиков*

Адрес для переписки center@extedu.kirov.ru

Подписано в печать 28.09.2018.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага типографская. Усл. п. л. 0,3.
Тираж 500 экз.
г. Киров, Октябрьский пр-кт., д. 87а

© Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования одарённых школьников», Киров, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	2
Задания 7 класс	3
Решения 7 класс	5
Задания 8 класс	6
Решения 8 класс	8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Турнир по экспериментальной физике – это индивидуальное соревнование для учащихся 7-х и 8-х классов школ г. Кирова и Кировской области.

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

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

Турнир по экспериментальной физике организован Кировским областным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного образования «Центр дополнительного образования одарённых школьников» на базе МОАУ СОШ с УИОП № 10 г. Кирова. В организации Турнира и в работе жюри задействованы сотрудники ЦДООШ, преподаватели, аспиранты ВятГУ, учителя школ, учащиеся старших классов.

В настоящих Материалах представлены условия и решения заданий Турнира.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 7 КЛАССА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №1

Задание: исследовать количество выпадений орлов при одновременном выбрасывании 6 монет на стол.

Оборудование: 6 монет номиналом 1 руб., полоска миллиметровой бумаги.

Ход работы:

Возьмите 6 монет номиналом 1 руб., потрясите их между выпуклыми ладонями, после чего выбросьте на стол с небольшой высоты.

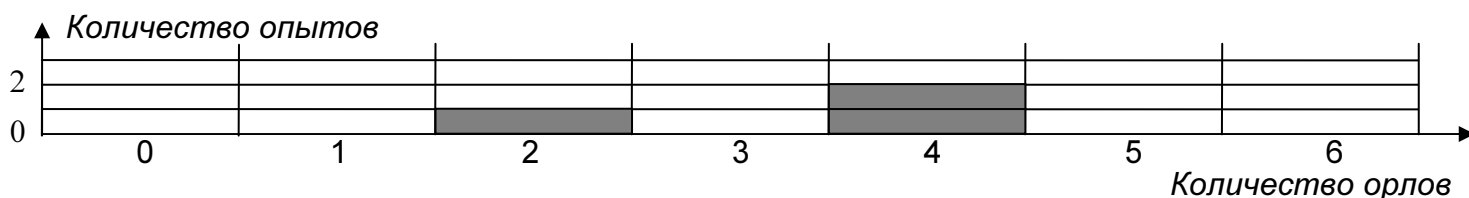
Когда монеты окажутся на столе, сосчитайте выпавшее количество орлов, то есть количество монет, которые лежат двуглавыми орлами вверх. На примере, изображённом на рис. 1, таких монет четыре.



Рис. 1

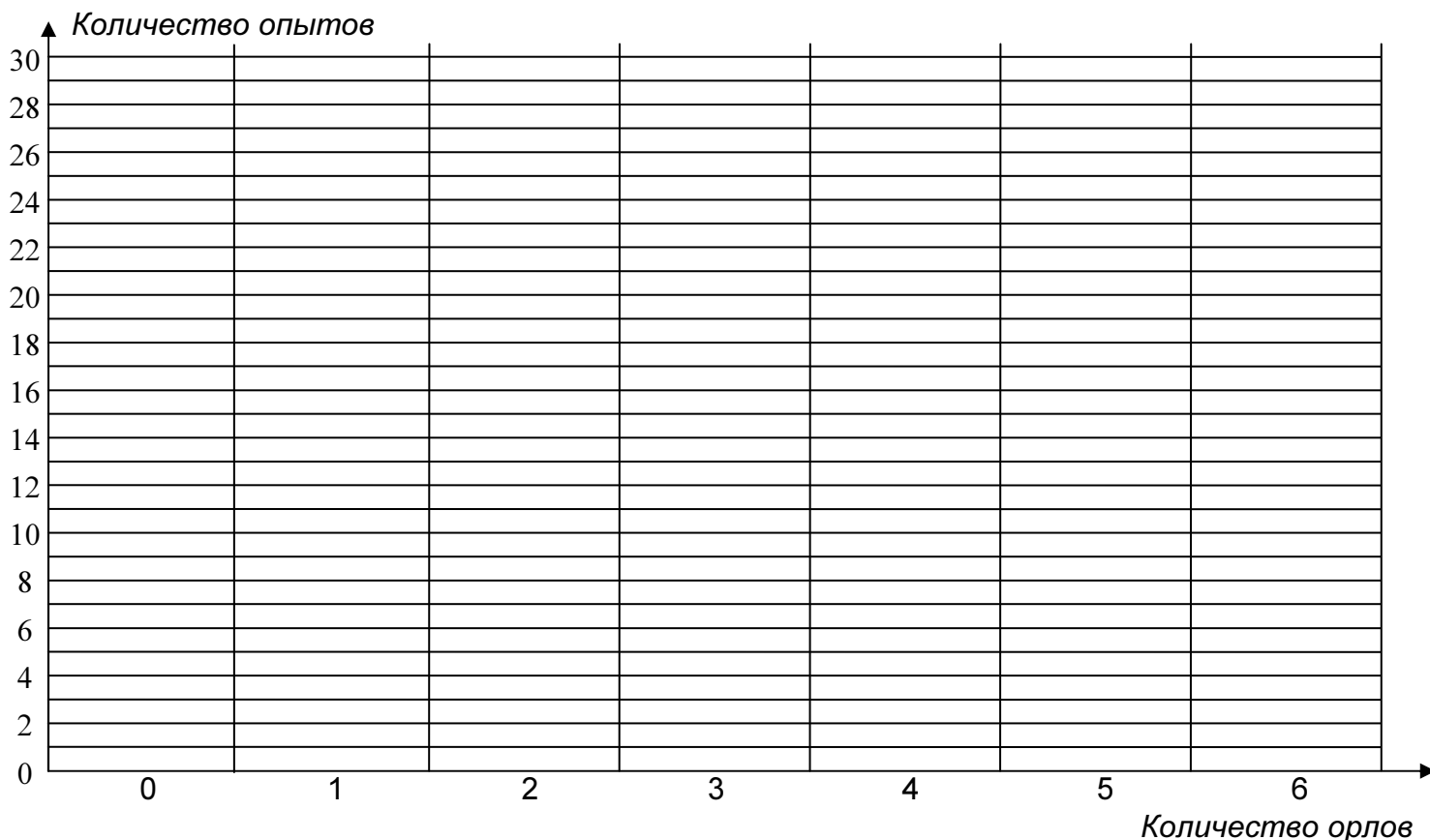
Сосчитав количество орлов, закрасьте на графике горизонтальный прямоугольник над той цифрой, которая соответствует количеству выпавших орлов.

Например, если вы провели три эксперимента, и у вас два раза выпало 4 орла и один раз – 2 орла, то график будет выглядеть следующим образом:



1. Проведите серию экспериментов (не менее 50), по результатам которых закрасьте прямоугольники на графике.

ГРАФИК



Если вы провели достаточное количество экспериментов, то полученный график будет отражать, какое количество орлов выпадает чаще.

2. Вычислите величину, которая показывает, как часто выпадает то или иное количество орлов, по формуле $P = n/N$, где n – число опытов, в которых выпало это количество орлов, N – полное количество опытов. Количество выпавших орлов изменяется от нуля до шести. Все результаты вычислений занесите в табл. 1.

Например, если вы провели всего $N = 50$ опытов и один орёл выпал в этих опытах $n_1 = 10$ раз, то численно величина P_1 будет равна $P_1 = 10/50 = 0,2$.

Табл. 1

Кол-во орлов	N	n	$P = n/N$
0		$n_0 =$	$P_0 =$
1		$n_1 =$	$P_1 =$
2		$n_2 =$	$P_2 =$
3		$n_3 =$	$P_3 =$
4		$n_4 =$	$P_4 =$
5		$n_5 =$	$P_5 =$
6		$n_6 =$	$P_6 =$

3. Сделайте предположение о том, какое количество орлов будет выпадать чаще всего при проведении достаточно большого количества опытов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №2

Задание: определить толщину одной монеты.

Оборудование: 6 монет номиналом 1 руб., полоска миллиметровой бумаги.

Используя предложенное оборудование, определите толщину одной монеты. В решении приведите все вычисления. Сделайте поясняющий рисунок.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №3

Задание: исследовать процесс растворения кубиков сахара рафинада в стакане с водой.

Оборудование: 2 прозрачных пластиковых стаканчика объёмом 0,2 л, 4 кубика сахара рафинада, шприц с подкрашенной жидкостью (один на всех), вода, салфетки.

Ход работы:

Наполните 2 пластиковых стаканчика почти доверху водой и проведите следующие эксперименты:

1. Возьмите 2 кубика сахара рафинада и аккуратно опустите их в первый стаканчик с водой так, чтобы они оба упали на дно. Когда кубики сахара рафинада практически полностью распадутся (~ 5 мин.), попросите дежурного по аудитории капнуть 20 капель подкрашенной жидкости на поверхность воды в стаканчике. Пронаблюдайте, что происходит. Объясните, почему жидкость в верхней части стаканчика окрашивается, а в нижней – нет.

2. Возьмите 2 кубика сахара рафинада и попросите дежурного по аудитории капнуть на каждый из них по 10 капель подкрашенной жидкости, после чего аккуратно опустите их во второй стаканчик с водой так, чтобы они оба упали на дно. Пронаблюдайте, что происходит. Объясните, почему жидкость в нижней части стаканчика окрашивается, а в верхней – нет.

ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И ВОЗМОЖНАЯ РАЗБАЛЛОВКА К ЗАДАНИЯМ 7 КЛАССА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №1

Критерии оценивания

Построен график

Проведено не менее 50 экспериментов 4

Высота одного из столбиков составляет не менее 20 прямоугольников . 2

Заполнена табл. 1

Внесены величины n 1

Вычислены величины P 2

Сделано предположение

Чаще всего будет выпадать 3 орла 1

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №2

Критерии оценивания

Решена задача

Для определения толщины монеты использован

метод рядов 6

иной метод 1

Получен численный ответ (от 1,3 мм до 1,7 мм) 4

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №3

Первый эксперимент

Между молекулами воды в стакане есть промежутки (1), поэтому в верхней части стакана наблюдается диффузия молекул подкрашенной жидкости в воде (2). В нижней части стакана растворившиеся кубики сахара образуют густой сироп, поэтому диффузия там происходит очень медленно (3).

Второй эксперимент

В нижней части стакана молекулы подкрашенной жидкости оказываются растворенными в густом сахарном сиропе (4). Так как сироп густой, то диффузия молекул подкрашенной жидкости к границе раздела сироп-вода происходит очень медленно, поэтому вода окрашивается слабо (5).

Критерии оценивания

Рассуждение (1) 2

Рассуждение (2) 2

Рассуждение (3) 2

Рассуждение (4) 2

Рассуждение (5) 2

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 8 КЛАССА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №1

Задание: исследовать устойчивость конструкции из пустых спичечных коробков на поверхности стола.

Оборудование: 7 пустых спичечных коробков, линейка длиной 30-40 см.

Ход работы:



Рис. 3

Возьмите два спичечных коробка и положите первый на второй так, чтобы верхний был максимально смещен относительно нижнего вдоль длинной стороны, и коробки находились в равновесии без внешней поддержки (рис. 3).

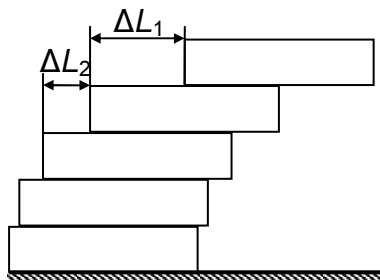


Рис. 4

Аккуратно возьмите получившуюся конструкцию из двух коробков и поставьте её на третий так, чтобы смещение второго коробка относительно третьего снова было максимальным (первый коробка относительно второго при этом смещаться не должен!).

Повторяя описанную процедуру, установите все коробки друг на друга. В результате у вас получится конструкция из спичечных коробков, которые смещены друг относительно друга (рис. 4).

1. Измерьте смещение каждого из спичечных коробков $\Delta L_1, \Delta L_2, \Delta L_3, \Delta L_4, \Delta L_5, \Delta L_6$ относительно предыдущего, считая сверху вниз, и занесите полученные результаты в табл. 1.

2. Рассчитайте величины $k = L_0 / (2\Delta L)$, где L_0 – длина коробка. Оказывается, они образуют некоторую закономерность. Чтобы выявить эту закономерность, вычислите величины $k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6$ и занесите их в табл. 1. В четвёртом столбике табл. 1 запишите величины k , округлив их до целого числа.

Табл. 1

№	ΔL , мм	$k = L_0 / (2\Delta L)$	$k_{окр}$
1	$\Delta L_1 =$	$k_1 =$	$k_{окр1} =$
2	$\Delta L_2 =$	$k_2 =$	$k_{окр2} =$
3	$\Delta L_3 =$	$k_3 =$	$k_{окр3} =$
4	$\Delta L_4 =$	$k_4 =$	$k_{окр4} =$
5	$\Delta L_5 =$	$k_5 =$	$k_{окр5} =$
6	$\Delta L_6 =$	$k_6 =$	$k_{окр6} =$

3. Какую закономерность величин $k_{окр}$ вы видите?

4. Используя данные табл. 1, вычислите, каким было бы смещение восьмого коробка относительно седьмого. В решении приведите все вычисления.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №2

Задание: определить отношение масс внутренней и внешней частей коробка.

Оборудование: пустой спичечный коробка, линейка длиной 30-40 см.

Используя предложенное оборудование, определите, во сколько раз отличаются массы внутренней и внешней части коробка. В решении приведите все вычисления. Сделайте поясняющий рисунок.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №3

Задание: исследовать плавание тел, выполненных из разных материалов, в сосуде с водой.

Оборудование: пластиковый стаканчик объёмом 0,2 л, деревянная палочка, пенопластовый брусок, вода, салфетки.

Ход работы:

Наполните пластиковый стаканчик почти доверху водой и проведите следующие эксперименты:

1. Возьмите деревянную палочку и постарайтесь добиться того, чтобы она устойчиво плавала в центре стаканчика с водой в вертикальном положении. Для этого частично погрузите деревянную палочку в воду и, придав ей вертикальное положение, аккуратно отпустите. Объясните, почему не удаётся добиться того, чтобы деревянная палочка плавала в воде вертикально.

2. Возьмите пенопластовый брусок и постарайтесь добиться того, чтобы он плавал в центре стаканчика с водой в вертикальном положении. Для этого установите пенопластовый брусок на поверхность жидкости так, чтобы его нижняя грань смочилась водой, после чего аккуратно отпустите. Объясните, почему пенопластовый брусок плавает в воде вертикально.

Если вам не удалось добиться того, чтобы пенопластовый брусок плавал в воде вертикально, тщательно вытрите его салфеткой и повторите опыт.

ОТВЕТЫ, РЕШЕНИЯ И ВОЗМОЖНАЯ РАЗБАЛЛОВКА К ЗАДАНИЯМ 8 КЛАССА

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №1

Критерии оценивания

Заполнена табл. 1

Внесены величины ΔL (25,0; 12,5; 8,3; 6,3; 5,0; 4,2) 3

Вычислены величины k 2

Вычислены величины $k_{окр}$ (1; 2; 3; 4; 5; 6) 1

Замечена закономерность

Смещение коробков оказывается обратно пропорционально их номерам 2

Найдено смещение седьмого коробка

Получен численный ответ (от 3,4 мм до 3,8 мм) 2

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №2

Критерии оценивания

Решена задача

Отношение масс найдено

через правило рычага 6

иным методом 1

Получен численный ответ (от 1,0 до 1,4) 4

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЗАДАЧА №3

На деревянную палочку, погруженную в стакан с водой, действуют две силы – тяжести и Архимеда, сравнимые по величине (1). Установить палочку в сосуде с водой вертикально практически невозможно, потому что суммарный момент сил приводит к тому, что она всегда поворачивается и падает на бок (2).

На пенопластовый брусок существенное действие оказывают уже три силы – тяжести, Архимеда и поверхностного натяжения (3). Сила тяжести, а, следовательно, и сила Архимеда, оказываются гораздо меньше силы поверхностного натяжения (4). Пенопластовый брусок плавает в стакане с водой вертикально, потому что момент силы поверхностного натяжения оказывается больше, чем суммарный момент сил тяжести и Архимеда (5).

Критерии оценивания

Рассуждение (1) 2

Рассуждение (2) 2

Рассуждение (3) 2

Рассуждение (4) 2

Рассуждение (5) 2

ВНИМАНИЕ! Максимальный балл за задачу – 10.