

**Сведения об олимпиаде
«Интернет-олимпиада школьников по физике»**

Оглавление

<i><u>1. Проведение интернет-олимпиад для 7-11 классов в 2005-2010 годах.....</u></i>	<i><u>2</u></i>
<i><u>2. Общие сведения об олимпиаде.....</u></i>	<i><u>2</u></i>
<i><u>3. Организаторы олимпиады, региональные организаторы, выдающиеся деятели оргкомитета.....</u></i>	<i><u>3</u></i>
<i><u>4. Отзывы учащихся.....</u></i>	<i><u>4</u></i>
<i><u>5. Отзывы учителей.....</u></i>	<i><u>5</u></i>
<i><u>6. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады.....</u></i>	<i><u>7</u></i>
<i><u>7. Фотографии с мероприятий олимпиады и церемоний награждения.....</u></i>	<i><u>15</u></i>

Санкт-Петербург

2010 г.

1. Проведение интернет-олимпиад для 7-11 классов в 2005-2010 годах

Год основания олимпиады – 2005.

Каждый год количество участников олимпиады увеличивается примерно в 2-3 раза.

- **2005 г.** – 308 школьников из СПб
- **2006 г.** – 424 школьника из СПб и Ленобласти
- **2007 г.** – 2 209 школьников из СПб и Ленобласти
- **2007-2008 г.** – 4 372 школьника из 9 субъектов РФ. Олимпиада вошла в Перечень олимпиад школьников (номер 108), получив уровень 3 (региональный).
- **2008-2009 г.** – 7 502 школьника из 63 субъектов РФ и 10 стран. Для 11 класса заключительный (очный) тур проходил в трёх регионах - в СПб, Москве и Тверской области. В нём приняло участие 788 школьников из 28 субъектов РФ. Олимпиада вошла в Перечень олимпиад школьников (номер 9), получив уровень 2 (межрегиональный).
- **2009-2010 г.** – **19 016** школьника из 80 субъектов РФ (всего 83 субъекта) и 18 стран (860 участников – Аргентина, Великобритания, Индонезия, Италия, Йеменская Республика, Киргизская Республика, Лаос, Латвийская Республика, Мексика, Молдова/Приднестровская Молдавская Республика, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Таджикистан, Республика Узбекистан, Сербия, Тунисская Республика, Украина, Швеция). В странах дальнего зарубежья в олимпиаде в основном принимают участие дети работников посольств и консульств России. Для 11 класса заключительный (очный) тур проходил в 15 регионах на базе ведущих вузов во всех восьми федеральных округах России, а также в Казахстане на основе республиканского центра “Дарын” для работы с особо одаренными детьми. В очном туре приняло участие 1 400 школьников из 65 субъектов РФ. Для 11-х классов **конкурс** на получение диплома 3 степени составил **30** участников на диплом, диплома 2 степени – **51** участник на диплом, диплома 1 степени – **97** участников на диплом.

2. Общие сведения об олимпиаде

Олимпиада организована инициативной группой преподавателей и методистов из Санкт-Петербурга, имевших к 2005 году более чем десятилетний опыт создания электронных образовательных ресурсов по физике, в том числе – виртуальных интернет-лабораторий по физике. В настоящее время участники этой инициативной группы возглавляют оргкомитет олимпиады и представляют методическую комиссию и жюри олимпиады.

Олимпиада предназначена для тех учащихся 7-11 классов, кому интересна физика, и кто на достаточно высоком уровне знает математику и владеет компьютерными технологиями.

Для 7-10 классов олимпиада проводится в виде одного этапа (дистанционного) — в один дистанционный тур, а для 11-х классов в виде двух этапов, дистанционного и очного.

Дистанционный этап для 11-х классов состоит из трех отборочных дистанционных туров, участие в которых свободное и может начинаться с любого тура. В дальнейшем участникам, пропустившим первые дистанционные туры, разрешается их пройти — обеспечивается повторное проведение пропущенных туров. Задания каждого тура соответствуют различным важнейшим темам школьного курса физики.

На очный тур приглашаются участники, показавшие наилучшие результаты по сумме баллов дистанционных туров. Очный тур имеет такую же форму, как и дистанционные, с генерацией псевдослучайных условий заданий со стороны сервера, индивидуальных для каждого участника, и автоматической проверкой сервером правильности решений.

Основу олимпиады составляют задания **виртуальных лабораторий**, в которых с помощью компьютерных моделей имитируются физические системы и измерительные приборы. Организаторы олимпиады стараются максимально точно воспроизвести те особенности, которые присущи реальному физическому эксперименту. Участникам олимпиады выдаётся набор инструментов, с помощью которых он должен выполнить задания. Практически для всех заданий существует большое количество путей получения правильного решения. То, какие инструменты выбрать, и какие действия предпринимать, должен самостоятельно выбрать участник олимпиады.

Как бывает и в науке, и в жизни, не всегда удаётся сразу получить правильный результат, особенно в сложном эксперименте. Участник олимпиады сразу после отсылки отчёта на сервер получает выдаваемую компьютером информацию о правильности или неправильности результатов, и может переделать неправильно выполненные части задания. Правда, получает при этом штрафные баллы.

Помимо заданий на основе моделей участникам предлагаются теоретические задачи с параметризованными заданиями и автоматической проверкой правильности решения.

В олимпиадах для 7-10 классов и на отборочных дистанционных турах для 11-х классов также имеются тесты, которые вносят небольшой процент в число набранных баллов, служат для проверки базовых знаний и вносят дифференциацию в баллы тех «слабых» участников, которые неспособны справиться со сложными заданиями. В заданиях очного тура для 11-х классов тесты и простые теоретические задачи отсутствуют.

Интернет-олимпиада школьников по физике помогает найти учащимся со способностями в области **экспериментальной деятельности**, умеющих применять на практике свои знания. Чего не обеспечивает ни ЕГЭ, ни большинство других олимпиад. Массовое проведение реального эксперимента в таких масштабах (со свободным доступом всех участников к однотипному оборудованию) крайне дорогостояще и нереалистично.

Но и участники с выдающимися теоретическими способностями могут получить диплом олимпиады, так как решение сложных теоретических заданий позволяет набрать количество баллов, достаточное для получения диплома.

Олимпиада рассчитана как на **очень талантливых участников**, так и на **обычных учащихся**. Задания имеют разные уровни сложности, и практически каждый учащийся в олимпиадах для 7-10 классов или отборочных турах для 11-х классов может выполнить некоторые задания. Но имеются и очень сложные задания, с уровнем сложности всероссийской олимпиады. С ними могут справиться считанные единицы участников из тысяч. Например, в этом году на очном туре олимпиады из 1400 участников с некоторыми заданиями полностью справилось всего 10-15 человек, и то некоторые не с первой попытки. А ведь на очный тур были приглашены лучшие из 9800 участников! Для выполнения таких заданий требуются не только знания и умения, но и большие творческие способности.

3. Организаторы олимпиады, региональные организаторы, выдающиеся деятели оргкомитета

Организаторы олимпиады:

Олимпиада организована Санкт-Петербургским государственным университетом (СПбГУ) и Санкт-Петербургским государственным университетом Информационных Технологий, Механики и Оптики (СПбГУИТМО). Основной вклад в разработку методики

и программного обеспечения олимпиады вносит физический факультет СПбГУ.

Региональные организаторы, проводящие очный тур:

- Санкт-Петербург:
 - СПбГУ
 - СПбГУИТМО
 - РГПУ им.А.И.Герцена,
- Москва:
 - МЭИ(ТУ)
 - МАТИ
- Смоленск - филиал МЭИ(ТУ)
- Волжский (Волгоградская область) - филиал МЭИ(ТУ)
- Петрозаводск - Петрозаводский гос.университет,
- Нижний Новгород - Нижегородский гос.университет (ННГУ),
- Томск - Томский гос.университет (ТГУ),
- Красноярск – Сибирский федеральный университет,
- Якутск - Якутский гос. университет им. М.К. Аммосова (ЯГУ),
- Челябинск - Южно-уральский гос.университет (ЮУрГУ),
- Йошкар-Ола - Марийский гос. тех. университет (МарГТУ)
- Ростов-на-Дону - Южный федеральный университет,
- Ставрополь - Северо-Кавказский гос. тех. университет (СевКавГТУ),
- Краснодар - Кубанский гос.университет (КубГУ),
- Белгород - Белгородский гос. университет

Выдающиеся деятели оргкомитета:



- Председатель оргкомитета: Васильев Владимир Николаевич, ректор СПбГУИТМО, профессор, доктор техн.наук, вице-президент Российского союза ректоров, председатель Совета ректоров вузов Санкт-Петербурга, действительный член и член-корреспондент ряда отраслевых и международных академий, председатель Межведомственного совета по развитию оптической промышленности, Президент Оптического общества им. Д.С. Рождественского, Лауреат премий Правительства Российской Федерации в области образования 2000, 2002, 2003 и 2008 года. Награжден орденом Почета и другими государственными и негосударственными наградами.



- Член оргкомитета Беклемешев Нил Нилович, проректор МАТИ, зав. кафедрой "Физика", доктор физ.-мат. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации



- Член оргкомитета Шебашев Виктор Евгеньевич, первый проректор - проректор по образовательной деятельности Марийского государственного технического университета, профессор, канд.тех.наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ, заслуженный работник образования Республики Марий Эл.

4. Отзывы учащихся

====

"Мне она очень понравилась, впервые встречаю такой вид олимпиады. Мне это очень интересно и достаточно сложно".

====

"Мне очень понравилась интернет-олимпиада, было необычно решать задачи по физике на компьютере".

====

"Эта олимпиада просто замечательная. Я, хоть и не физик, далеко не физик, но стараюсь ее улучшить, и один из этих способов - вот эта интернет-олимпиада. Я всегда считаю, что главное - участие, а не победа. И благодаря этой работе с компьютером я поняла, как это интересно, познавательно, занимательно, хотя и догадывалась раньше. Но раньше я не ходила на олимпиады, а теперь, попробовав, ходила бы каждую неделю. Ведь это очень помогает по предмету. Хочу сказать огромное спасибо за эту олимпиаду, ведь я попробовала свои силы. Очень рада, что заняла не последнее место. Спасибо"

5. Отзывы учителей

==== Thu, 08 Apr 2010 19:24:32 +0400

Хотим сказать большое спасибо за олимпиаду, учащимся очень понравилось. От себя лично спасибо, что помогаете прививать интерес к физике.

==== Sun, 4 Apr 2010 17:29:19 +0800

Хочу поблагодарить Вас за организацию такой замечательной олимпиады!

Во-первых, очень интересна сама её идея и способ организации. Ваши задания разработаны адекватно возрасту учащихся и умениям, которые должны быть развиты к данному возрасту. Огромным плюсом является то, что набор заданий в каждом туре был разнообразен. Особенно порадовали виртуальные практикумы, потому что именно практические или экспериментальные навыки как раз не всегда могут быть проверены при решении только лишь задач.

Во-вторых, превосходна идея проведения нескольких туров для 11-х классов. К сожалению, массовости не получилось, но те несколько человек, которых это действительно захватило, с нетерпением ожидали начала очередного тура. А лично мне тренировочные задания значительно помогли при проведении уроков. Ведь основной проблемой является мотивация к обучению, и она возникает из-за того, что ребята не видят реальной возможности применения полученных на уроках знаний. С олимпиадой эта проблема уменьшилась значительно, поскольку у ребят возник мотив показать как можно лучший результат. В общем, спасибо!

==== Tue, 30 Mar 2010 17:15:11 +0800

Понравилось, что есть задания разного уровня, как сложные, так и простые, и соответствуют школьному уровню. При участии в олимпиадах местного уровня часто дают задания просто из вузовского учебника, и многие учащиеся просто получают 0 баллов. Один год - 0 баллов, другой - 0, вот и интерес пропал. А здесь можно сравнить и с участниками других регионов, посоревноваться. С заданиями-моделями встретились впервые, есть над чем порассуждать, у школьников пользуются популярностью.

==== Mon, 22 Mar 2010 15:13:38 +0300

Получили с детьми истинное удовольствие от прохождения олимпиады! Спасибо! Очень жаль, что участвуем в первый раз. Но думаю, что к следующему году ребята будут

готовиться еще с большим энтузиазмом. Целую неделю школа жила интернет-олимпиадой по физике.

Конечно, ребятам больше нравятся модели! Мне понравились все задания олимпиады: подборка заданий хороша и для подготовки к ЕГЭ, ГИА по физике, для работы с одаренными учащимися и теми, кто еще не раскрыл свои способности, а есть желание заниматься физикой. Все задания продифференцированы по сложности. Очень хорошо оформлены. Проблема измерений в школах сейчас, на мой взгляд, злободневна. И замечательно, что на моделях данной олимпиады дети развивают эти умения. Ну и, конечно, меня порадовало развитие вычислительных навыков (культура округления промежуточных вычислений). Ни один ребенок не получил 0 баллов. Каждый почувствовал успешность.

Задания 9 класса для наших участников показались сложными, но, я думаю, что это просто первый год участия. На следующий год мы просто лучше подготовимся - есть к чему стремиться!

==== Wed, 13 May 2009 20:09:08 +0400

Разрешите выразить благодарность за организацию и проведение Интернет-олимпиады по физике. Обучающиеся нашей школы впервые участвовали в олимпиаде, проводимой вами. Очень интересные задачи, возможности виртуальной лаборатории просто вызвали восторг. Некоторые ребята показали хорошие результаты, что очень приятно. Кроме этого, у них появился интерес к дистанционному обучению.

====

Несколько слов об олимпиаде 7-9кл:

Необычность работы произвела на детей ошеломляющее впечатление. Так они еще не решали задачи.

====

Понравилось:

- 1) Задания прикладные, то есть требуют применения в конкретной нестандартной ситуации. А значит, задания действительно олимпиадные, так как позволяют применить общеизвестные, изучаемые всеми школьниками знания, вне зависимости от уровня школы, в решении прикладной задачи.
- 2) Возможность сразу получить информацию о правильности решения и исправить ошибку.
- 3) Есть "красивые" вопросы "на засыпку": по определению, по формуле,...

Некоторые трудности были у тех, кто не участвовал в тренировках, и общая проблема: не умеют пока вчитываться в задание, то есть "переводить с русского на русский", но участие в олимпиаде в этом помогает. В школе интерес к олимпиаде: старшие замучили вопросами, когда же будут тренировки, почему еще не 10-е. Так что, спасибо за шанс.

====

1. Что понравилось? - Сама форма новая, всегда хочется разнообразить методы преподавания.

2. Как отнеслись ребята к заданиям? - Ответственно. После тренировок 8 и 9 классы взяли за учебники предыдущих классов.

====

Ребята с большим интересом отнеслись к олимпиаде, проходящей интенсивно, на современном уровне. Задания подобраны интересные, позволяющие выявить думающих учеников. Мне понравился тот интерес, который проявили мои пытливые умы. Если на

первую тренировку загнала сама и почти "силой", то на вторую пришли сами и еще друзей прихватили. Сегодня итоги обсуждает полшколы. Ведь здорово! Ребята жаловались и очень расстроились, что не успели. Еще раз спасибо за то, что пригласили нас поучаствовать.

6. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады

Для получения правильного представления о способностях и интересах учащихся в олимпиадах по физике необходимы как теоретические, так и экспериментальные (практические, лабораторные) задания. При проведении массовых олимпиад (например, районных олимпиад в Санкт-Петербурге, Москве или других крупных городах, либо начальных туров региональных олимпиад) в обычном варианте давать экспериментальные задания нереалистично – на тысячи человек не хватит ни однотипного оборудования, ни необходимых площадей, ни персонала, обслуживающего это оборудование (сборку, настройку, наблюдение за правильностью использования). Например, в Санкт-Петербурге экспериментальный тур имеется возможность проводить только для учащихся, хорошо выступивших на теоретическом городском туре олимпиады. В интернет-варианте проблема решается с помощью моделей, имитирующих реальный эксперимент.

Основная проблема проведения в таком виде практических (лабораторных) туров олимпиад по физике заключается в достижении максимального правдоподобия модели реальности. Проведение экспериментальных работ с нашей точки зрения отличается от решения теоретических задач тем, что в реальной системе:

- Существует очень большое количество вариантов возможных действий пользователя, причём заранее трудно предсказать, какая последовательность приведёт к правильным результатам.
- Имеется гораздо большее число параметров эксперимента, чем в явном виде задано в условии. Например, существует большое количество (неопределённое) внешних факторов с заранее неизвестными значениями. Так, в механических системах существует трение, параметры которого неизвестны, вибрации, неровности поверхности и т.п. В электрических системах имеются помехи, паразитные ёмкости и индуктивности, и т.п.
- Значения всех величин известны (или могут быть измерены) с конечной и обычно не очень большой точностью.
- Требуется самостоятельный выбор учащимся необходимых для исследования инструментов, а также конструирование системы (расположение элементов механической конструкции, электрической схемы и т.д.). Поэтому программное обеспечение должно быть программой-конструктором, дающим возможность собирать из отдельных элементов нужную систему.
- Для каждого участника должен генерироваться псевдослучайным образом уникальный набор параметров системы, чтобы исключить "списывание".
- Должна существовать автоматическая проверка правильности решения по каждому введенному ответу для того, чтобы участник мог переделать задание и повторно отослать результаты (с начислением небольших штрафных баллов за каждую повторную отсылку отчета – чтобы исключить возможность нахождения ответов путем перебора).

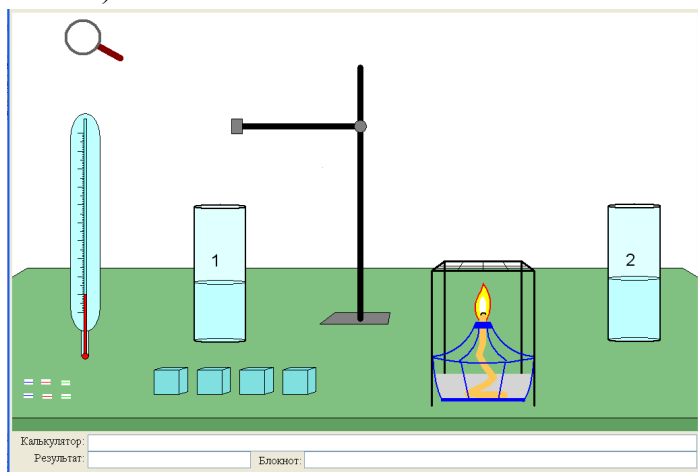
В связи с этим нами был разработан ряд моделей, обеспечивающих реализацию основных элементов "экспериментальных" олимпиадных заданий.

Как уже говорилось, при экспериментальном решении задач учащимся необходимо собрать экспериментальную установку: механическую конструкцию, электрическую схему и т. д., а также выбрать необходимые для исследования инструменты.

Проиллюстрируем наш подход на примере нескольких моделей Интернет-олимпиады 2009-2010 года.

11 класс очный тур 2010 г.:

Задание 4. Модель: Определите температуру воды в стаканах и массу кубика льда (30 баллов).



Имеется два стакана с водой, четыре одинаковых кубика льда, спиртовка и градусник с самодельной неподписанной шкалой. Также имеется шесть разноцветных наклеек, которые можно закреплять на градуснике. Объем воды в первом стакане равен 180 см^3 , во втором 179 см^3 .

Определите температуру воды в каждом из стаканов, а также массу одного кубика льда. Ответы вводите с точностью до десятых. Плотность воды считайте равной 1 г/см^3 , удельная теплота

плавления льда равна 335 кДж/кг , теплоёмкость воды равна $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$. Начальная температура льда равна 0°C . Время в модельном эксперименте ускорено, чтобы не приходилось ждать слишком долго, а происходящие процессы изображаются идеализированно - можно пренебречь теплоемкостью стаканов и обменом тепла между водой и окружающей средой во всех случаях, кроме того, когда стакан с водой находится на спиртовке. Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается по одному штрафному баллу.

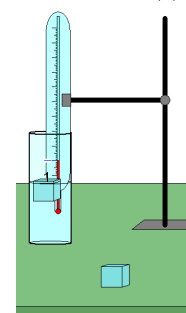
Решение

1. Измеряем температуры. Вначале измеряем необходимые для решения задачи температуры по имеющейся шкале термометра. Градуировку термометра лучше произвести позднее, так как неясно, сколько кубиков льда потребуется, чтобы снизить температуру воды в стакане до 0°C .

- Первоначальная температура воды в стакане 1 составила 44,5 делений.
- Первоначальная температура воды в стакане 2 составила 68 делений.
- Температура воды в стакане 1 после таяния 1-го кубика льда составила 31,5 делений.
- Температура воды в стакане 1 после таяния 2-го кубика льда составила 21 деление.
- Температура воды в стакане 1 после опускания 3-го кубика льда составила 20 делений, при этом значительная часть кубика плавает в воде.

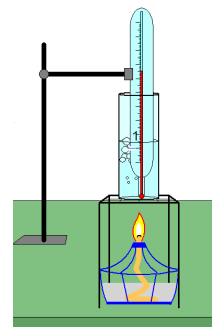
2. Градуируем термометр.

- По имеющейся шкале термометра 0°C соответствует 20 делений шкалы. Именно в этом месте укрепляем



сответствует 20 наклеек.

- Устанавливаем стакан 1 на спиртовку. Лед в стакане тает, через некоторое время вода начинает кипеть. Закрепляем вторую наклейку напротив деления 130, так как напротив этого деления расположен столбик термометра при кипении воды.
- Определяем цену деления шкалы термометра:
 $100 / (130 - 20) = 0,909 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{дел.}$



3. Определяем температуры.

- Первоначальная температура воды в стакане 1:
 $(44,5 \text{ дел.} - 20 \text{ дел.}) * 0,909 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{дел.} = 22,3 \text{ } ^\circ\text{C}.$
- Первоначальная температура воды в стакане 2:
 $(68 \text{ дел.} - 20 \text{ дел.}) * 0,909 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{дел.} = 43,6 \text{ } ^\circ\text{C}.$
- Температура воды в стакане 1 после таяния 1-го кубика льда:
 $(31,5 \text{ дел.} - 20 \text{ дел.}) * 0,909 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{дел.} = 10,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$

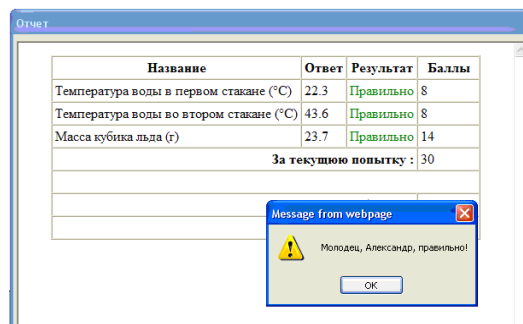
4. Определяем массу кубика льда.

Используя уравнение теплообмена между водой в сосуде 1 и кубиком льда, рассчитываем массу кубика льда

$$M_{\text{л}} = C \cdot m_{\text{в}} \cdot (t_{\text{н}} - t_{\text{к}}) / \lambda, \text{ где } m_{\text{в}} = \rho \cdot V_1$$

$$M_{\text{л}} = 4200 \cdot 1000 \cdot 180 \cdot 10^{-6} \cdot (22,3 - 10,5) / 335 \cdot 10^3 = 0,0237 \text{ кг} = 23,7 \text{ г.}$$

5. Подставляем полученные результаты в форму отчета и отправляем на сервер для проверки.



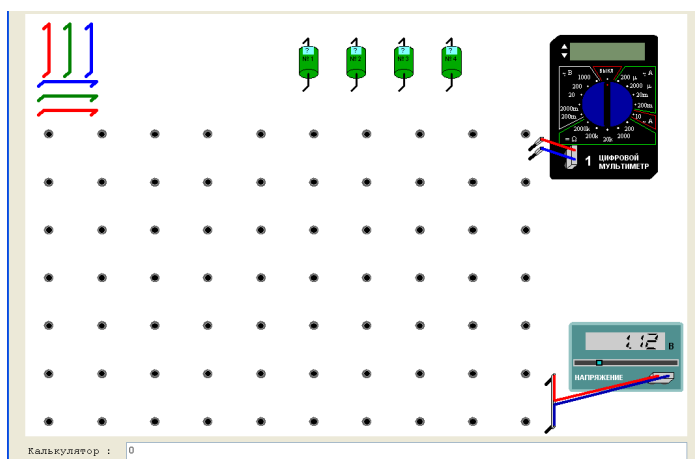
Основные проблемы и “подводные камни”:

- Необходимо догадаться о том, каким образом градуировать градусник, и для какой цели служат наклейки.
- Следует очень аккуратно проводить измерения и считывать показания со шкал.
- Желательно сначала измерять значение для 0°C , и только затем для 100°C . Иначе имеющегося количества кубиков льда может не хватить для охлаждения воды до 0°C . Хотя и в случае обратной последовательности действий возможно охлаждение воды до 0°C – следует подождать, пока не выкипит значительная часть воды.
- Для достижения температуры 0°C следует выбрать стакан, температура воды в котором меньше. Иначе имеющегося количества кубиков льда может не хватить для охлаждения воды до 0°C .

Всего 42 участника очного тура (из 1400 лучших участников из общего числа 9800) полностью справились с заданием, причём только 13 из них – с первого раза.

11 класс очный тур 2010 г.:

Задание 5. Модель: Определите типы и параметры электрических элементов (34 балла)



Среди имеющихся электрических элементов находятся два резистора и две батарейки. Определите типы электрических элементов и их параметры. Элемент соответствующего типа с меньшим номером считается первым, с большим - вторым. Соберите необходимую электрическую схему, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет. Величины сопротивлений указывать с точностью до десятой процента, ЭДС - с

точностью до 1 мВ. Буква μ у диапазона означает "микро", буква m - "милли".

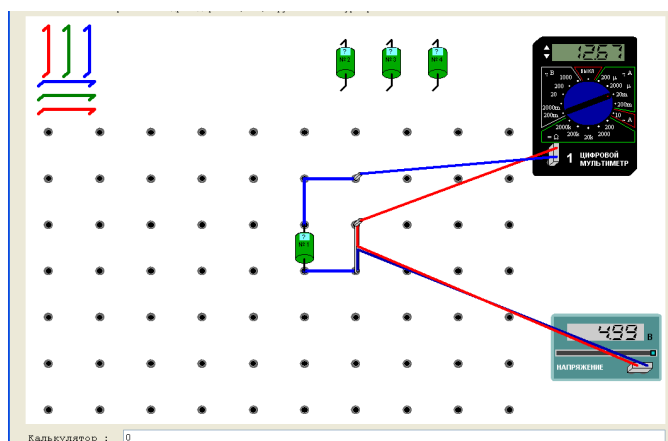
Элементы и провода можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам также можно подсоединять мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивление.

Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. В данной работе измерение сопротивлений и напряжений в мультиметре отключено. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме амперметра очень мало. При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его левом верхнем углу. Напряжение источника постоянного тока регулируется перемещением его движка.

Решение

1. Определяем типы элементов.

- Определим, какие из элементов являются резисторами. Самый простой путь – измерить ток короткого замыкания, подсоединив к соответствующему элементу клеммы амперметра. Если ток равен нулю, это резистор, в противном случае - батарейка. Для дополнительной проверки собираем электрическую цепь, показанную ниже.



При развороте резистора в цепи на 180° показания мультиметра не изменяются. Виртуальный эксперимент показывает, что резисторами являются элементы под номерами 1 и 3.

2. Определяем величины резисторов.

- Измеряем напряжение на элементе 1 и ток через него (см. рисунок выше).
- Рассчитываем величину резистора 1:

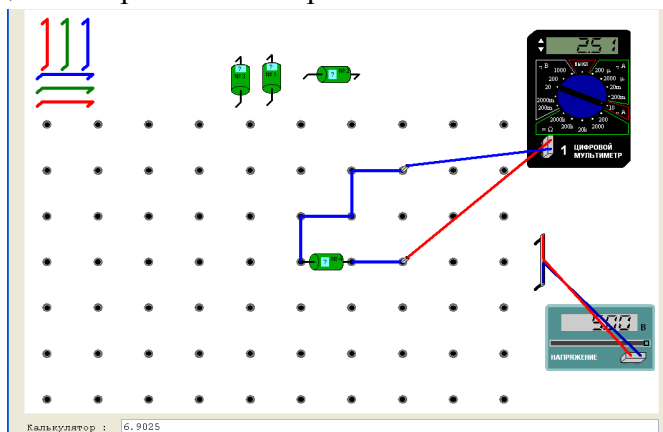
$$R_1 = U_1 / I_1 = 4.99 / 12.67 \cdot 10^{-3} = 394 \text{ Ом}$$

- Аналогично для элемента под номером 3:

$$R_2 = U_3 / I_3 = 4.71 / 0.43 = 10.9 \text{ Ом}$$

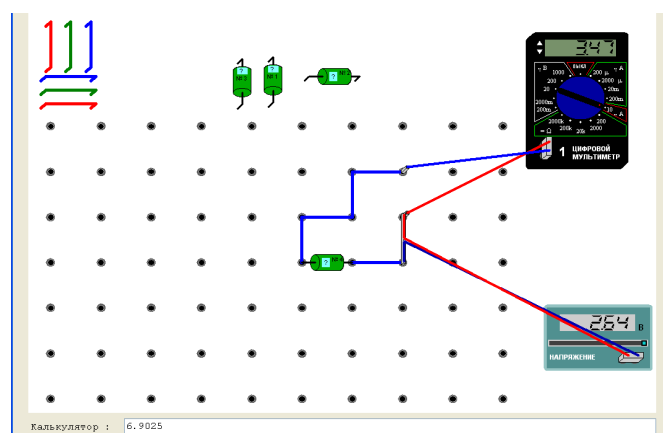
3. Определяем внутреннее сопротивление и ЭДС элементов 4 и 2.

- Проводим измерение тока короткого замыкания элемента 4 (см. схему ниже)



Ток короткого замыкания для первой батарейки $I_{4кз} = 2.51 \text{ А}$.

- Подключаем к батарейке последовательно источник внешнего питания и определяем напряжение на элементе 4 и ток через него (см. схему ниже).



$$U_4 = 2.64 \text{ В}, \quad I_4 = 3.47 \text{ А}.$$

- Рассчитываем внутреннее сопротивление батарейки:
 $r_4 = U_4 / (I_4 - I_{4кз}) = 2.64 / (3.47 - 2.51) = 2.75 \text{ Ом}$.
- Рассчитываем ЭДС батарейки:
 $E_4 = I_{4кз} \cdot r_4 = 2.51 \cdot 2.75 = 6.90 \text{ В}$.
- Аналогично определяем $r_2 = 2.23 \text{ Ом}$, $E_2 = 3.15 \text{ В}$.

4. Подставляем полученные результаты в форму отчета и отправляем на сервер для проверки. Результаты проверки показаны ниже.

Название	Ответ	Результат	Баллы
Сопротивление первого резистора (Ом)	394	Правильно	4
Сопротивление второго резистора (Ом)	10.9	Правильно	6
ЭДС первой батареи (В)	3.15	Правильно	6
Внутреннее сопротивление первой батареи (Ом)	2.23	Правильно	6
ЭДС второй батареи (В)	6.90	Правильно	6
Внутреннее сопротивление второй батареи (Ом)	2.75	Правильно	6
За текущую попытку :			34

Message from webpage
Молодец, Александр, правильно!
ОК

Очистить Закрыть

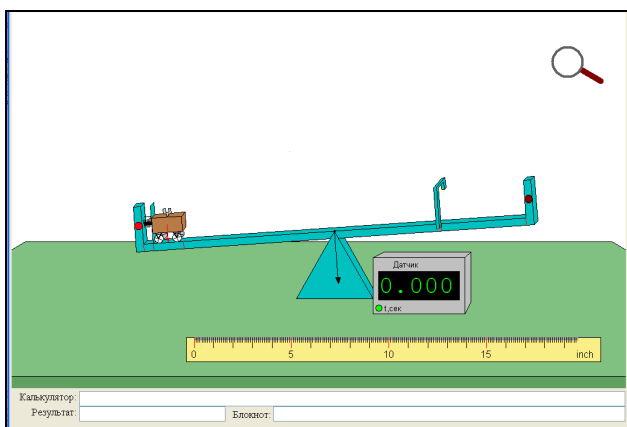
Основные проблемы и “подводные камни”:

- Необходимо догадаться о том, каким образом отличить резисторы от батареек, и как определить полярность батареек (например, по знаку тока короткого замыкания, или по изменению показаний вольтметра на источнике питания при подсоединении его к собранной электрической цепи).
- Необходимо правильно измерять значения с помощью цифрового прибора. К сожалению, подавляющее большинство участников не догадывается переключать пределы шкалы прибора так, чтобы показывались три значащие цифры, из-за чего точность измерений оказывается недостаточной для получения правильных ответов.
- Необходимо догадаться о том, какие электрические цепи собирать, какие измерения проводить и как по результатам этих измерений вычислять ЭДС и внутреннее сопротивление батареек.

Всего 70 участников очного тура (из 1400 лучших участников из общего числа 9800) полностью справились с заданием, причём только 41 из них – с первого раза.

8 класс, дистанционная олимпиада 2010 г.

3. Модель: Тележка на наклонном рельсе - определить среднюю скорость с помощью дюймовой линейки (22 балла)



Тележка установлена на наклонный рельс. Она автоматически закрепляется электромагнитом на краях рельса. Щелчок мыши по красной кнопке включает или выключает электромагнит на соответствующем крае рельса. При отпуске электромагнита тележка выталкивается пружиной. Датчик измеряет время движения тележки, прошедшее после её выталкивания пружиной.

Линейка размечена в дюймах, а не в сантиметрах, $1 \text{ дюйм} = 2,54 \text{ см}$
Определите:

1. Координату центра тележки в момент полного распрямления пружины.
2. Время движения от момента полного распрямления пружины до прохождения центром тележки точки с координатой 21.2 см.
3. Среднюю скорость тележки при прохождении 31.3 см пути после момента полного распрямления пружины.

Координаты отсчитываются вдоль оси, расположенной параллельно рельсу. За начало системы координат выберите поверхность левой стенки рельса, к которой прикреплена пружина. Координату определите с точностью до сотых, остальные величины - с точностью до тысячных, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптический датчик срабатывает при прохождении в области датчика центра тележки, помеченного красной стрелкой (пересечении светового луча датчика флажком тележки). Положение

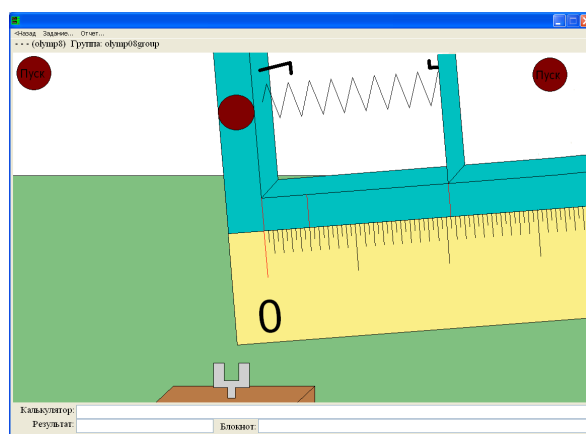
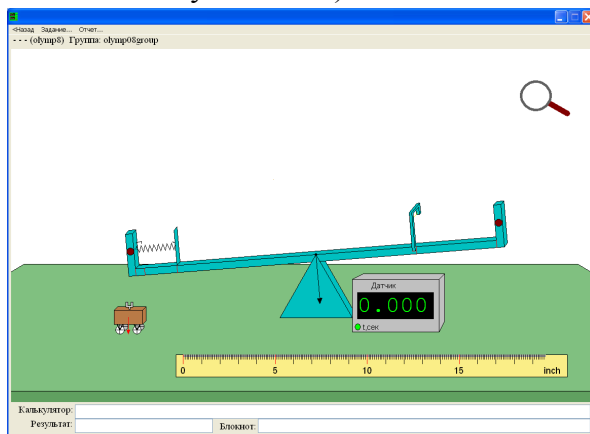
ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши. Массы гирь указаны в граммах. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2 . Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Линейку можно перемещать и вращать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Перемещение линейки осуществляется при хватании её за центральную часть, вращение - при хватании за края. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается по одному штрафному баллу.

Решение

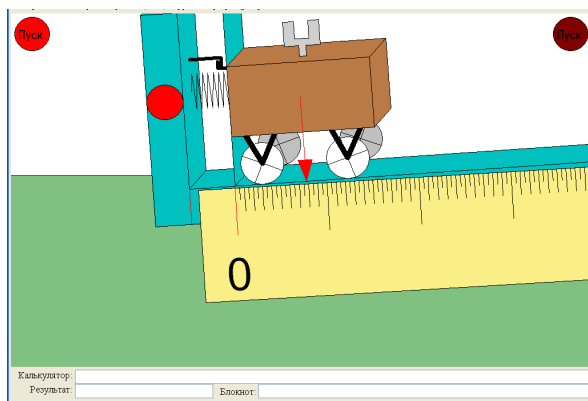
1. Определяем координату тележки в момент полного распрямления пружины.

- Измеряем координату конца пружины при ее полном распрямлении (см. рисунки ниже): $X_{\text{п}} = 2.05 \text{ д.}$



- необходимо снять тележку с рельса, нажать на кнопку “Пуск”, отпускающую пружину, и воспользоваться линейкой и увеличительным стеклом для измерения координаты.

- Измеряем расстояние от края пружины до центра тележки (см. рис. ниже): $d = 0.8 \text{ д.}$



Возможен и другой способ измерения – измерить длину тележки, стоящей на столе, и разделить пополам. Либо просто измерить расстояние от края тележки до её центра.

- Определяем координату центра тележки в момент полного распрямления пружины:

$$X_{\text{т}} = (X_{\text{п}} + d) * 2.54 = (2.05 + 0.8) * 2.54 = 7.24 \text{ см.}$$

2. Определяем время движения тележки от момента полного распрямления пружины до прохождения центром тележки точки с координатой 21.2 см.

- Определяем необходимую по условию задачи координату в дюймах:

$$X = 21.2 / 2.54 = 8.35 \text{ д.}$$

- Устанавливаем оптические ворота в точку с координатой 8.35 д.
- Измеряем время движения тележки: $t = 0.222 \text{ с.}$

3. Определяем среднюю скорость тележки при прохождении 31.3 см пути после момента полного распрямления пружины.

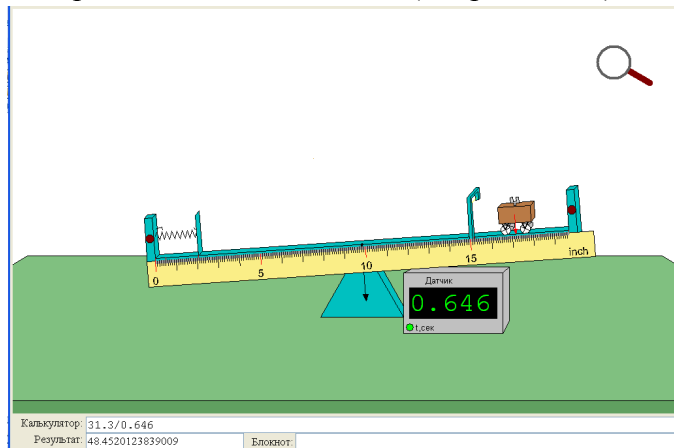
- Определяем координату точки конца пути тележки:

$$X_{\text{кп}} = L + X_{\text{т}} = 7.24 + 31.3 = 38.54 \text{ см.}$$

- Переводим значение координаты в дюймы:

$$X_{\text{кп}} = 38.54 / 2.54 = 15.2 \text{ д.}$$

- Устанавливаем оптические ворота в точку с координатой 15.2 д.
- Измеряем время движения тележки (см. рис. ниже): $t = 0.646 \text{ с.}$



- Рассчитываем среднюю скорость тележки:

$$V_{\text{ср}} = 31.3 / 0.646 = 0.484 \text{ м/с.}$$

4. Подставляем полученные результаты в форму отчета и отправляем на сервер для проверки. Результаты проверки показаны ниже.

Название	Ответ	Результат	Баллы
Координата тележки в момент полного распрямления пружины (см)	7.24	Правильно	4
Время движения тележки до точки с заданной координатой (с)	0.222	Правильно	8
Средняя скорость тележки (м/с)	0.484	Правильно	10
За текущую попытку : 22			

Message from webpage
Молодец, Александр, правильно!

Очистить Закрыть

Основные проблемы и “подводные камни”:

- Необходимо догадаться о том, каким образом вычислить координату центра тележки в момент полного распрямления пружины по тем величинам, которые возможно непосредственно измерить.
- Необходимо очень аккуратно проводить измерения и не сбиться при отсчётах по шкале линейки.
- Необходимо во всех необходимых измерениях правильно переводить дюймы в сантиметры и наоборот.

- Необходимо догадаться о том, каким образом определить время движения тележки от момента полного распрямления пружины до прохождения центром тележки точки с заданной координатой.
- Необходимо правильно вывести все формулы.

Для восьмого класса данное задание оказалось очень сложным, из 2718 участников в полном объёме с ним справилось 38, причём половина из них только со второй или третьей попытки.

7. Фотографии с мероприятий олимпиады и церемоний награждения



Прохождение олимпиады в 2009 году



Первое место по одиннадцатому классу за 2010 год –
Ноговицын Дьулустаан Александрович, село Болугур
Амгинского района Республики Саха (Якутия)



Второе место по одиннадцатому классу за 2010 год –
Матвеев Филипп Алексеевич, Санкт-Петербург



Третье место по одиннадцатому классу за 2010 год –
Баландин Илья Алексеевич, Нижний Новгород



Награждение в Санкт-Петербургском университете победителей интернет-олимпиады школьников по физике 2010 года



Открывает церемонию заместитель председателя Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга Заиченко Наталья Алексеевна.



Заместитель председателя оргкомитета В.В.Монахов вручает победителям по 11 классу, набравшим наивысшие баллы, призы от фирм Intel и “Эврика”– ноутбуки.



Победители очного тура по России по одиннадцатому классу, набравшие наивысшие баллы, с призами от фирм “Эврика”, Intel и AMD.



На сцене учителя, подготовившие победителей олимпиады



Учащиеся с ограниченными возможностями здоровья Петров Дмитрий и Александров Александр, ставшие призерами олимпиады (дипломы 2 степени), и их учитель физики Кравцов Вячеслав Георгиевич (школа № 279 для учащихся с ограниченными возможностями здоровья, но сохранным интеллектом)

Заместитель председателя оргкомитета,
председатель методической комиссии,
доцент физического факультета СПбГУ



В.В.Монахов