

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

Оглавление

<u>1. Проведение интернет-олимпиад для 7-11 классов в 2005-2012 годах.....</u>	<u>2</u>
<u>2. Общие сведения об олимпиаде.....</u>	<u>2</u>
<u>3. Организаторы олимпиады, региональные организаторы, выдающиеся деятели оргкомитета.....</u>	<u>4</u>
<u>4. Отзывы учащихся.....</u>	<u>5</u>
<u>5. Отзывы родителей.....</u>	<u>6</u>
<u>6. Отзывы учителей.....</u>	<u>6</u>
<u>7. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады 2011-2012 года.....</u>	<u>10</u>
<u>8. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады 2010-2011 года.....</u>	<u>22</u>
<u>9. Работа с талантливой молодежью.....</u>	<u>29</u>
<u>10. Фотографии с мероприятий олимпиады и церемонии награждения 2012 года.....</u>	<u>30</u>

Санкт-Петербург

2012 г.

1. Проведение интернет-олимпиад для 7-11 классов в 2005-2012 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. Заключительный (очный) тур проходил только для 11 класса 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 860 учащихся 18 других стран. Заключительный (очный) тур проходил только для 11 класса - 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.
- **2010-2011 г.** – **24 053** участников из всех 83 субъектов Российской Федерации, а также еще из 15 стран. 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). Очный тур, в отличие от предыдущих лет, проводился для всех классов с 7-го по 11-й - всего 1468 школьников из 61 субъекта РФ и 4 стран.
- **2011-2012 г.** – **29 244** участников из 82 субъектов Российской Федерации, а также еще 24 стран (2370 учащихся из следующих стран: Азербайджан, Армения, Беларусь, Великобритания, Грузия, Индия, Индонезия, Италия, Казахстан, Киргизия, Куба, Латвия, Мексика, Молдова и Приднестровская Молдавская Республика, Монголия, Сербия, США, Таджикистан, Тунис, Туркменистан, Турция, Узбекистан, Украина, Чешская Республика). В странах дальнего зарубежья в олимпиаде в основном принимают участие дети работников посольств и консульств России. Заключительный (очный) тур проходил в 19 регионах на базе ведущих вузов во всех федеральных округах России, а также в Казахстане (на основе республиканского центра “Дарын” для работы с особо одаренными детьми) - всего 2227 школьников из 69 субъекта РФ и 5 стран. Для 11-х классов **конкурс** на получение диплома призера составил **22** участника на диплом, на получение диплома 1 степени – **55** 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.

Олимпиада проводится в виде двух этапов, дистанционного и очного.

Дистанционный этап состоит из двух отборочных дистанционных туров, участие в которых свободное и может начинаться с любого тура. Участникам, пропустившим первый дистанционный тур, в дальнейшем разрешается его пройти — обеспечивается повторное проведение пропущенного тура. Задания туров соответствуют различным важнейшим темам школьного курса физики, изученным за все годы обучения, а не только за текущий класс.

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 (особенно в сложном эксперименте), и в жизни, не всегда удаётся сразу получить правильный результат. 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. Проверка умения исправлять ошибки по результатам своих действий - ещё один очень важный элемент, отличающий интернет-олимпиаду по физике от других олимпиад.

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

На отборочных дистанционных турах 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. Основное назначение тестов и относительно простых теоретических задач – не отпугнуть от физики «слабых» участников, и, напротив, максимально их заинтересовать в изучении физики. В заданиях очного тура тесты и простые теоретические задачи отсутствуют.

Интернет-олимпиада школьников по физике помогает найти учащихся 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) является крайне дорогостоящим и нереалистичным.

Олимпиада рассчитана как на **очень талантливых участников** (заключительный тур), так и на **обычных учащихся** (примерно треть заданий отборочных туров). Задания имеют разные уровни сложности, и практически каждый учащийся в отборочных турах может

выполнить некоторые задания. Но имеются и очень сложные задания, с уровнем сложности всероссийской и международной олимпиад. С ними могут справиться считанные единицы участников из тысяч. Например, в этом году на очном туре олимпиады в 11 классе из 1466 участников было 8 заданий. Из них с наиболее сложным заданием (модель «Цилиндр на рельсе») полностью справился всего 1 человек, с заданием на основе модели «Колебания заряженных шариков в конденсаторе» полностью справились 5 человек, и то не с первой попытки, с заданием на основе модели «Чёрный ящик - многополюсник» - 12 человек. А ведь на очный тур были приглашены лучшие из 7972 участников! Для выполнения таких заданий требуются не только знания и умения, но и большие творческие способности.

Конечно, задания такой высокой сложности не под силу выполнить большей части участников олимпиады, даже весьма талантливым. *Наиболее сложные части заданий служат для отбора участников, достойных получить диплом 1 степени*, остальные части заданий имеют меньшую сложность, и с ними оказывается способна в той или иной мере справиться примерно треть участников очного тура.

3. Организаторы олимпиады, региональные организаторы, выдающиеся деятели оргкомитета

Организаторы олимпиады:

Олимпиада организована *Санкт-Петербургским государственным университетом* (СПбГУ) и *Национальным Исследовательским Университетом Информационных Технологий, Механики и Оптики* (НИУ ИТМО). Основной вклад в разработку методики и программного обеспечения олимпиады вносит физический факультет СПбГУ.

Региональные организаторы, проводящие очный тур, и площадки очного тура:

- Санкт-Петербург:
 - СПбГУ
 - НИУ ИТМО
 - РГПУ им.А.И.Герцена,
- Москва:
 - НИУ МЭИ(ТУ)
 - МАТИ
- Белгород — НИУ Белгородский гос. университет,
- Бийск (Алтайский край) - филиал Томского гос. университета,
- Волжский (Волгоградская область) - филиал НИУ МЭИ(ТУ),
- Воронеж - Воронежский гос. университет,
- Ижевск - Удмуртский гос. университет (УдГУ),
- Иркутск — НИУ Иркутский гос. тех. университет (ИрГТУ),
- Йошкар-Ола - Марийский гос. тех. университет (МарГТУ),
- Красноярск – Сибирский гос. технологический университет (СибГТУ),
- Лесосибирск – филиал СибГТУ,
- Нижний Новгород — НИУ Нижегородский гос. университет (ННГУ),
- Петрозаводск - Петрозаводский гос. университет,
- Псков - Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества,
- Ростов-на-Дону - Южный федеральный университет,
- Смоленск - филиал НИУ МЭИ(ТУ)
- Ставрополь - Северо-Кавказский гос. тех. университет (СевКавГТУ),

- Томск — НИУ Томский гос. университет (ТГУ),
- Челябинск — НИУ Южно-уральский гос. университет (ЮУрГУ),
- Якутск - Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (СВФУ),
- Казахстан, Астана - республиканский центр «Дарын» для работы с особо одаренными детьми.

Выдающиеся деятели оргкомитета и региональных организаторов:



- Стафеев Сергей Константинович, заместитель председателя оргкомитета со стороны НИУ ИТМО, декан естественнонаучного факультета НИУ ИТМО, профессор, докт.тех.наук, лауреат государственной премии правительства России в области образования, лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся достижения в области высшего и среднего профессионального образования.



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



- 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

2012 год:

Участница из Новосибирска, 7 класс: "Спасибо Вам, Вашей команде за то, что сделали такую замечательную интернет-олимпиаду для школьников, позволяющую проявить себя, узнать больше и быть на шаг впереди от своих товарищей!"

====

Участник из Республики Беларусь, 8 класс: "Огромное спасибо организаторам. Мы в восторге от олимпиады. До последнего дня хотели приехать на очный тур, но для нас эта поездка очень дорогая. Будем учиться, чтобы в следующем году показать лучшие результаты".

====

Участники из республики Бурятия (7, 9 и 11 класс):

Благодарим за интернет-олимпиаду. Нам было очень интересно впервые участвовать в такой олимпиаде. Мы вышли в финал - очный тур в Иркутске. набрали небольшое число баллов в очном туре, но приобрели неоценимый опыт. Заинтересовали многих одноклассников виртуальной лабораторией.

====

Участник из Москвы, 11 класс: "Пользуясь случаем хотелось бы выразить восхищение программой BARSIC, ее суперфункциональным калькулятором, и практическими заданиями, выполнение которых настолько увлекательно, что я даже прошел тренировочный тур, несмотря на большое количество других олимпиад".

=====
Участник из Москвы, 11 класс: "Олимпиада прошла на высоком уровне и задания были очень интересные. Благодарю Вас за предоставленную возможность моделирования экспериментов".

=====
Отзывы за предыдущие годы:

=====
"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 родителей

2012 год:

=====
"Выражаю Вам благодарность за организацию столь интересной олимпиады. Мой сын, учащийся 8-го класса, участвовал в ней впервые по совету учителя физики. Понравилась в организации вашей олимпиады два момента: первый - это интерактивные модели, заставляющие творчески подходить к решению; второй - многоэтапность, что позволяет трудиться более продолжительное время (ноябрь-март) по сравнению с другими формами проведения олимпиад".

=====
Хочу выразить Вам и всем организаторам олимпиады спасибо за хорошую организацию олимпиады!

Мой сын участвует в ней 2-ой год, а в этом году помимо вашей олимпиады участвовал еще в 4-х других. Но ни в одной из них нет такой четкой, структурированной и понятной информации на сайте. А самое главное, все указанные Вами сроки по опубликованию результатов четко соблюдаются.

Спасибо Вам большое!

6. Отзывы учителей

=====
Mon, 23 Apr 2012 11:31:22

Мои учащиеся участвуют в этой олимпиаде третий год, детям она интересна. Хорошо, что олимпиада проходит в режиме реального времени, и участник сразу видит свой

результат; интересно работать в виртуальной лаборатории; можно реально оценить свои возможности; удачное участие в олимпиаде поможет при поступлении в ВУЗ. И просто, окунуться в атмосферу соревнования, учиться достойно выигрывать и проигрывать, не останавливаться на достигнутом, для ребят значимо.

Для 10х классов в этом году была особенно интересна задача про черный ящик. Фертякова Ольга Яковлевна, учитель физики НМБОУ "Гимназия №11" г. Анжеро-Судженска, Кемеровской области.

====Mon, 23 Apr 2012 06:41:29

Выражаю искреннюю благодарность за организацию Интернет-олимпиады. Мои дети в ней принимают участие уже второй год. Ваша олимпиада – одна из немногих, в которой состязаться на равных могут как столичные ребята из школ с физико-математическим уклоном, так и обычные школьники из глубинки. А как здорово организована подготовительная работа! Ребята имеют возможность потренироваться не только в решении задач, но и в «общении» с виртуальным лабораторным оборудованием. Разнообразие заданий, уровней их сложности «подогревают» интерес учащихся. Приятной неожиданностью в этом году стали для нас электронные сертификаты участника и электронные дипломы за дистанционный этап, которые повысили значимость участия в олимпиаде. Форма проведения олимпиады, система оценивания и награждения – это, на мой взгляд, лучшее из того, что существует на сегодняшний день. Нет показухи, безразличия, во всём чувствуется заинтересованность в выявлении способных детей и развитии их таланта.

Казанцева Галина Ефимовна, учитель физики МКОУ Преображенской СОШ Ачинского района Красноярского края.

==== Sun, 22 Apr 2012 12:46:10

В данной интернет-олимпиаде участвуем впервые. Отзывы только положительные. Задания интересные, увлекательные, особенно задачи-модели.

Шепелева Людмила Ивановна, учитель физики, г.Белгород, МБОУ "Гимназия№22".

====Sat, 21 Apr 2012 17:17:58

Уважаемые организаторы Интернет-олимпиады, я и мои ученики благодарны вам за предоставленную возможность участия в олимпиаде. Олимпиада ученикам очень понравилась, выполнение заданий увлекает, развивает умения и навыки в области физики. Наиболее интересны для учеников практические задания, задачи также заставляют задуматься. Темы соответствуют школьному материалу, что позволяет принять участие всем ученикам, независимо от степени углубления физики в школе.

Карпова И.В., Казахстан, Карагандинская обл., г.Шахтинск, КГУ ОШ №2.

==== Fri, 20 Apr 2012 20:15:37

Интернет-олимпиада по физике-это олимпиада нового поколения. Олимпиада, где требуется показать не только теоретические знания, логику рассуждений, но и умение проводить виртуальные эксперименты, умение работать с приборами, оценивать точность измерений. Дети с огромным желанием выполняли задания олимпиады, причем участие принимали не только учащиеся, имеющие отличные знания по предмету, но и те ученики, кому просто нравится физика. У учащихся 11 класса к олимпиаде особый интерес, т.к. участие в олимпиаде является очень хорошей подготовкой к ЕГЭ. Наиболее интересные задания — это модели. Очень хорошо, что в этом году дистанционные туры проводились не в один день, т.к. в предыдущие годы в последний день наблюдалось много сбоев в системе. Очень здорово, что у учителей была возможность в этом году в течение недели работать с заданиями олимпиады. Спасибо Вам за труд.

Заслуженный учитель РФ, учитель высшей категории, учитель МБОУ гимназии №33 города Костромы, Бугай Мария Герасимовна.

==== 21 января 2012, 22:02

Интернет-олимпиада уникальна. У десятков тысяч школьников есть возможность проводить эксперименты (пусть и виртуальные), соревнуясь друг с другом в реальном времени. Многие любители компьютерных игр после Интернет-олимпиады начинают интересоваться серьезными вопросами физики. Итоги олимпиады подводятся в течение одного дня в полностью автоматическом режиме, какая-либо пристрастность экзаменаторов невозможна в принципе.

Шведов Олег Юрьевич, доцент физического факультета МГУ

==== Fri, 31 Dec 2010 13:19:35 +0300

Созданная ВАМИ интернет олимпиада - это замечательный стимул, позволяющий привлечь учащихся к более глубокому изучению физики в школе. Большое спасибо ВАМ за это. Мои ученики с радостью принимают участие в ВАШЕЙ олимпиаде.

Учитель школы для учащихся с ограниченными возможностями здоровья.

==== 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 одарен-

ными 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 взялись 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.

7. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады 2011-2012 года

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:

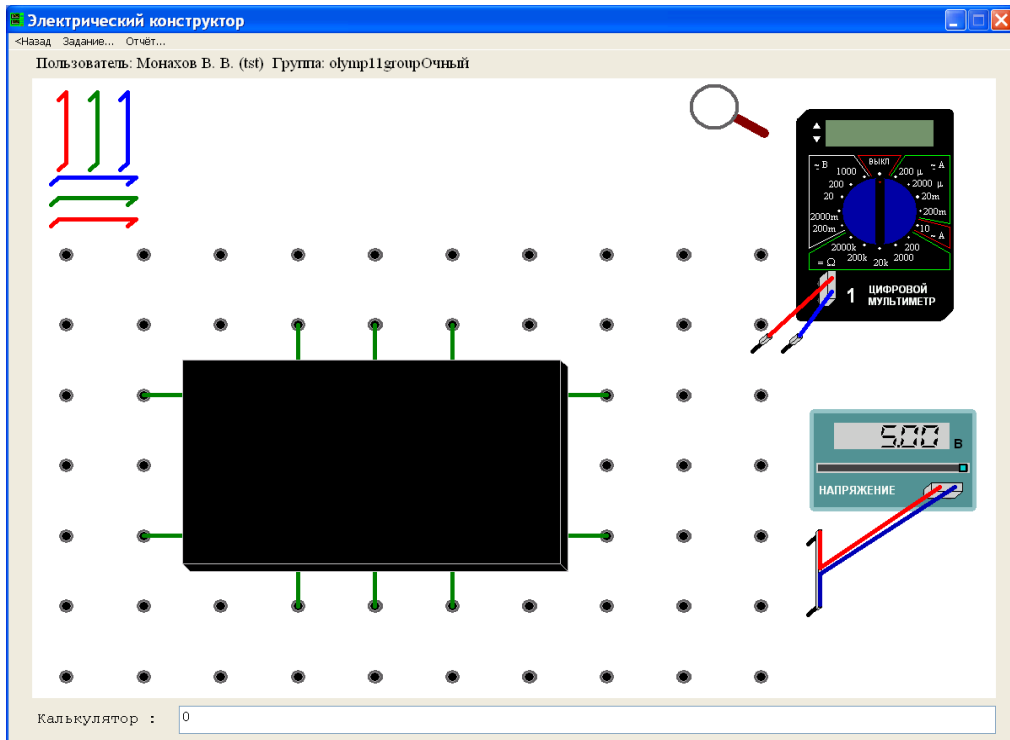
- Существует очень большое количество вариантов возможных действий пользователя, причём заранее трудно предсказать, какая последовательность приведёт к правильным результатам.
- Имеется гораздо большее число параметров эксперимента, чем в явном виде задано в условии. Например, существует большое количество (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 часто 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 введённому ответу для того, чтобы участник мог переделать задание и повторно отослать результаты (с начислением 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-олимпиад 2011-2012 года.

11 класс очный тур 2012 г. Задание №5. Модель: Чёрный ящик – многополюсник (15 баллов)



Имеется многополюсник - "чёрный ящик" с выходящими наружу проводами. Известно, что внутри имеются три постоянных сопротивления (резистора) R_1 , R_2 и R_3 , каким-то образом соединённые друг с другом и с выходными клеммами. Про сопротивления известно, что $R_1 < R_2 < R_3$, и что от каждой ножки резистора имеется хотя бы один провод, выходящий наружу из "чёрного ящика".

Также имеется источник постоянного тока и мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления. Данные приборы могут располагаться только в правой части экрана, провода не могут пересекать "чёрный ящик". Произвольное количество разноцветных проводов можно перетаскивать из хранилища, расположенного в левой верхней части экрана.

Определите с точностью до сотой ома значения R_1 , R_2 и R_3 .

Приборы и провода можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели.

На шкале мультиметра буква μ у диапазона означает "микро", буква m - "милли".

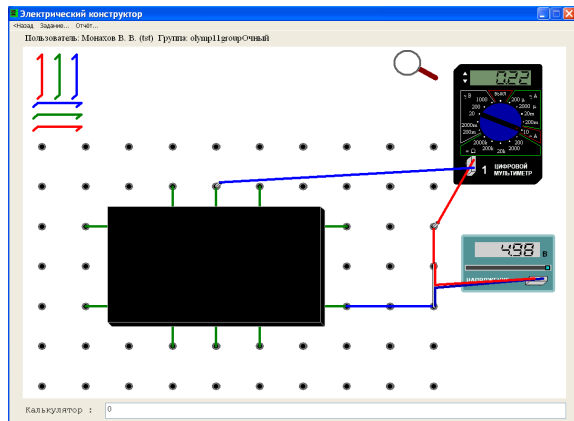
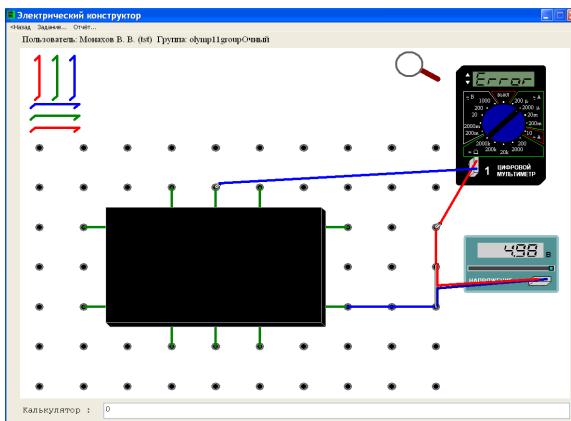
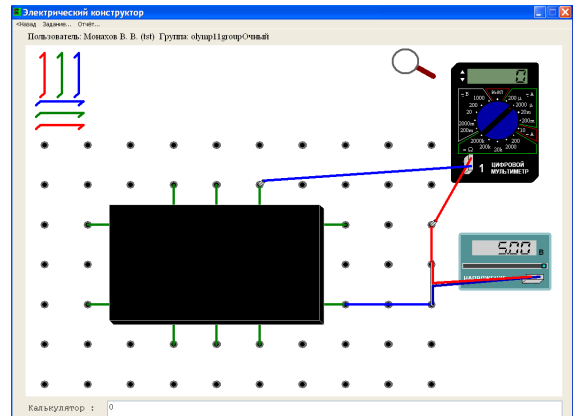
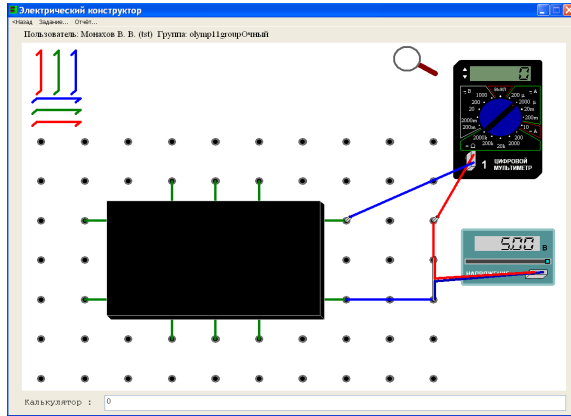
Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. В данной работе измерение сопротивлений в мультиметре отключено. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме амперметра пренебрежимо мало. При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать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

Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается до 3 штрафных баллов.

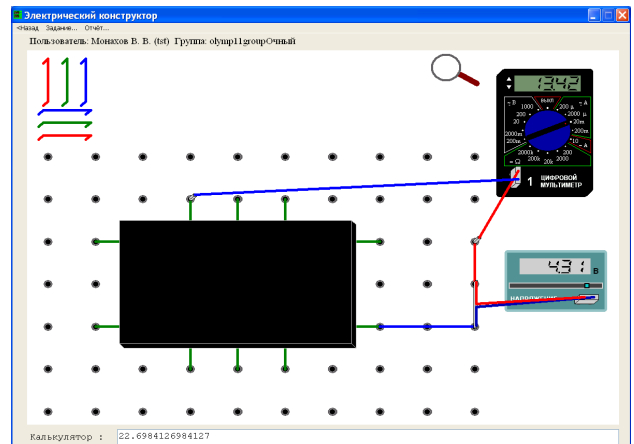
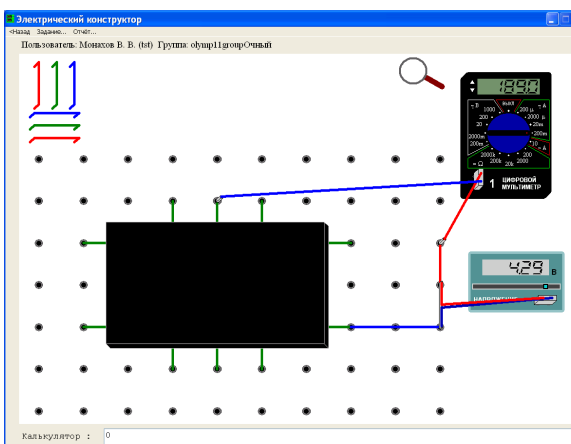
Сложность задания: чрезвычайно высокая.

Решение:

Поскольку режим омметра отключён, будем находить сопротивления с помощью измерения тока в цепи в случае, если подать напряжение между контактными площадками. Перебираем щупом мультиметра контактные площадки (клеммы) до тех пор, пока не найдём клемму, при подключении к которой не пойдёт ток. Будем нумеровать клеммы в порядке очередности, отсчитывая против хода часовой стрелки.

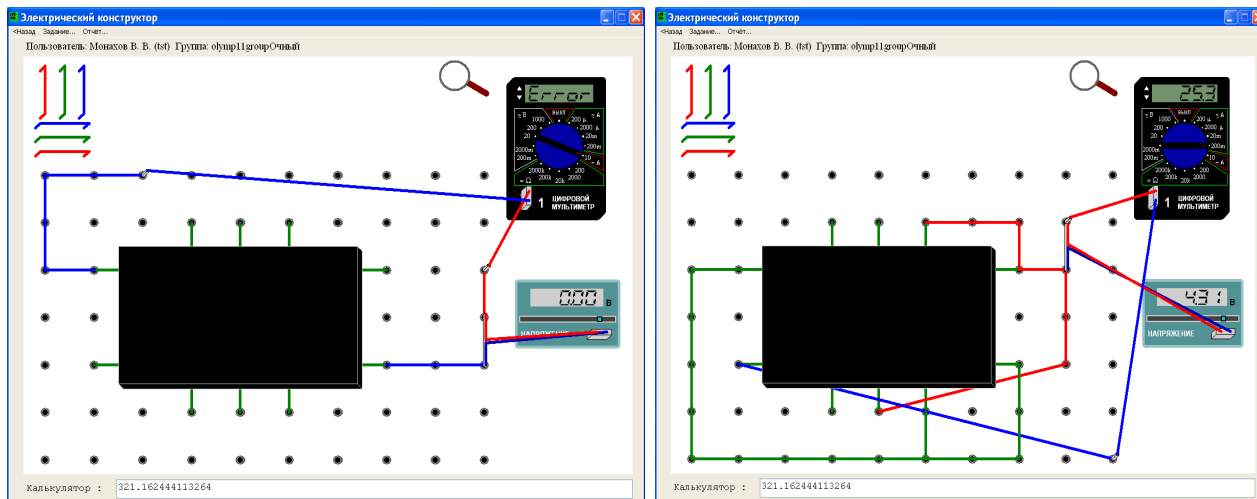


Для клеммы №3 на экране появляется надпись Error, означающая, что ток слишком велик. Переключаем мультиметр на диапазон, где отсутствует зашкаливание. В связи с тем, что на экране мультиметра показывается слишком мало значащих цифр, требуется переключить мультиметр на более чувствительный диапазон и уменьшить выходное напряжение источника питания так, чтобы не было зашкаливания.



Аналогичным образом поступаем для следующей клеммы, и т. д. Рассчитываем сопротивление между клеммами: для клеммы №3 $R_{0,3}=4.29 \text{ В}/189 \text{ мА} = 22.7 \text{ Ом}$, для клеммы №4 $R_{0,4}=4.31 \text{ В}/13.42 \text{ мА} = 321 \text{ Ом}$.

Замечание: все приводимые в примерах значения отличаются от вариантов для других участников, и выкладки с ними носят чисто иллюстративный характер.



В некоторых случаях напряжение на выходе источника падает до нуля, а ток настолько велик, что даже на диапазоне «10 А» возникает зашкаливание (ток превышает 20 А) — например, для клеммы №5. Это означает, что внутри «чёрного ящика» клеммы соединены проводником. Один из участников олимпиады нашёл изящное решение: все такие клеммы он соединил проводниками СНАРУЖИ для того, чтобы было очевидно, что они «закорочены» друг с другом. Таким образом находим $R_{0,5}=R_{0,9}=0$

Для сопротивления между клеммами 1 и 6 получаем $R_{1,6}=4.31 \text{ В}/25.3 \text{ мА} = 170.4 \text{ Ом}$, между клеммами 1 и 7 получаем $R_{1,7}=4.31 \text{ В}/25.3 \text{ мА} = 170.4 \text{ Ом}$ — совершенно такое же значение. Естественно предположить, что эти клеммы замкнуты накоротко, что подтверждается прямым измерением. Аналогично, $R_{3,4}=4.31 \text{ В}/12.53 \text{ мА} = 344 \text{ Ом}$.

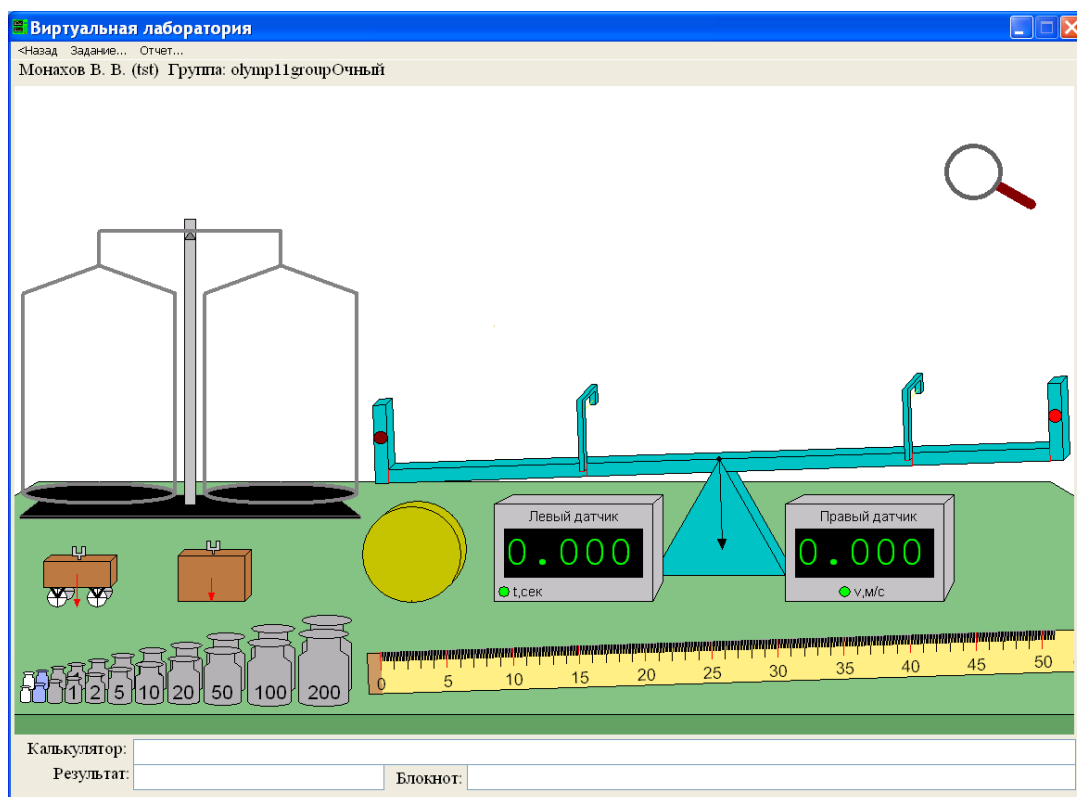
Итак, у нас имеются сопротивления 22.7 Ом, 170.4 Ом, 321 Ом, 344 Ом. Поскольку внутри имеется всего три резистора, а значение $321 \text{ Ом} + 22.7 \text{ Ом} = 343.7 \text{ Ом}$ с точностью до погрешности измерений совпадает с 344 Ом, приходим к выводу, что $R_1=22.7 \text{ Ом}$, $R_2=170.4 \text{ Ом}$, $R_{3,4}=4.31 \text{ В}/12.53 \text{ мА} = 321 \text{ Ом}$.

Ответ:

R_1	22.7 ± 0.15	Ом
R_2	170.4 ± 0.4	Ом
R_3	321 ± 0.6	Ом

В связи с тем, что требовалось указать значения сопротивлений в порядке возрастания, требовалось измерить все возможные сопротивления. Казалось бы, для тех, кто нашёл только одно сопротивление, за данное задание невозможно получить хотя бы часть баллов. Однако несколько участников олимпиады из разных регионов России хотя и не справились с заданием целиком, но нашли красивое решение этой проблемы: они указали найденное значение во всех трёх пунктах ввода. В результате для одного из трёх пунктов ввода найденное значение оказалось правильным.

11 класс очный тур 2012 г. Задание №6. Модель: Цилиндр на рельсе (10 баллов)



Изучаемое тело (тележка, брусок или металлический цилиндр) можно установить на наклонный рельс, при этом оно обладает нулевой начальной скоростью. Если тело поставить вблизи края рельса, оно автоматически закрепляется электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке включает или выключает электромагнит, при выключении электромагнита индикаторы сбрасываются в ноль.

Распределение массы внутри цилиндра радиально симметрично, но неизвестно. Тележка скатывается по рельсу без трения.

Если закрепить цилиндр в верхней части рельса и отключить электромагнит, цилиндр скатывается вниз по рельсу, при этом проскальзывание и потери энергии из-за трения качения отсутствуют.

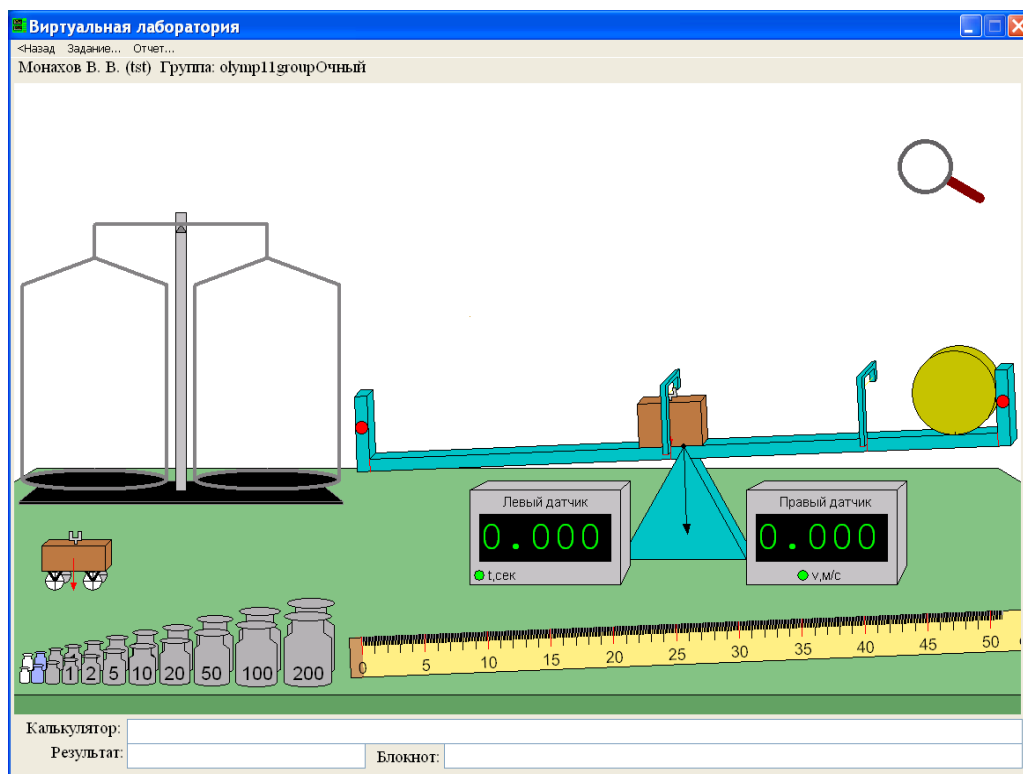
Определите **путь S** , который пройдёт центр цилиндра за первые 1.093 секунды, и **полную кинетическую энергию T** (поступательного и вращательного движения) цилиндра в этот момент времени. Отослите результаты на сервер. Величины необходимо вводить с точностью до сотых. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптические датчики срабатывают при пересечении флажком, установленном на тележке или бруске, их светового луча - в момент прохождения координаты оптических ворот маркером-стрелочкой. Положение оптических ворот можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. Линейку можно вращать, взявшись за помеченный цветом край. Массы гирь указаны в граммах. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

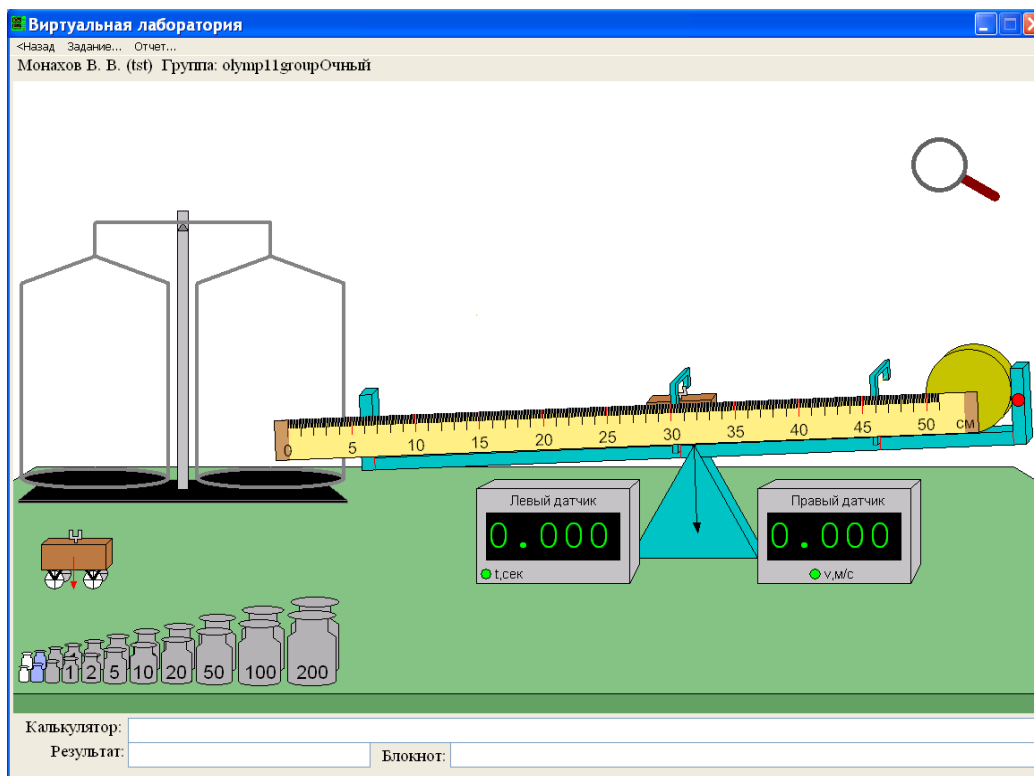
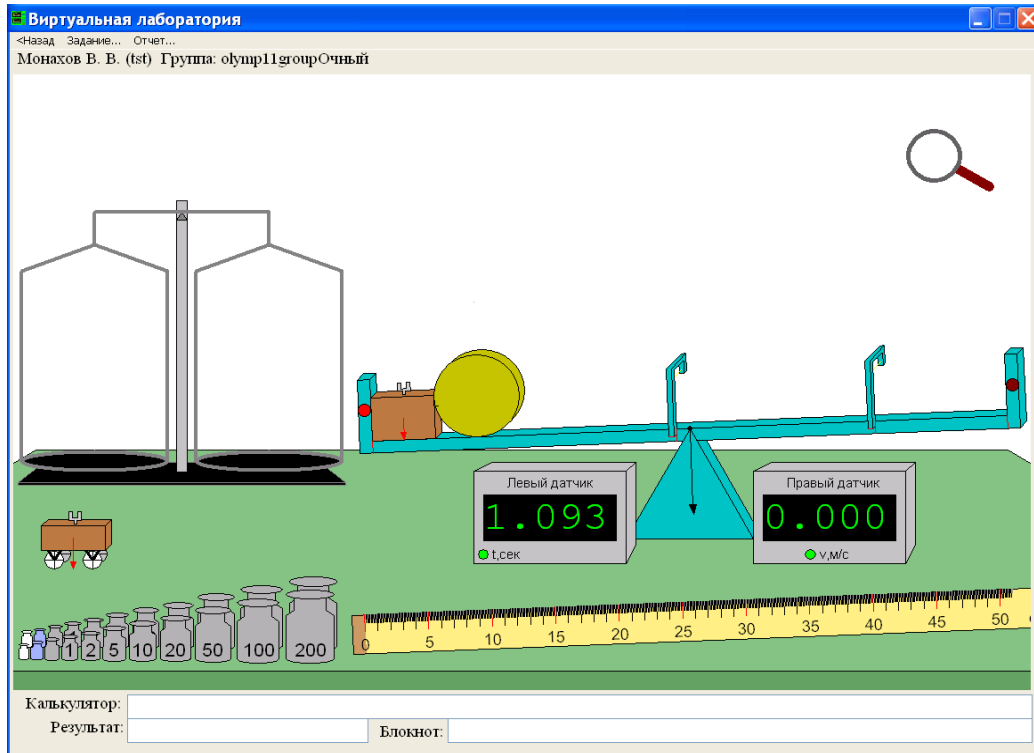
Сложность задания: чрезвычайно высокая.

Решение:

Для того, чтобы измерить время, за которое цилиндр пройдёт заданный путь, очевидно, необходимо использовать датчик времени. Но на прохождение цилиндра датчики не срабатывают, поэтому совместно с цилиндром необходимо использовать либо тележку, либо брусок. Тележка скатывается по рельсу, и её можно использовать только для определения угла наклона рельса. А вот брусок можно установить в произвольном месте рельса. Если установить брусок перед самым датчиком, после столкновения цилиндра с бруском флажок, установленный на бруске, пересечёт луч датчика, и удастся узнать время движения цилиндра.



Подбираем расстояние, на котором установлен датчик времени, таким образом, чтобы время, прошедшее с момента пуска до столкновения с бруском, было равно 1.093 секунды, как требуется в задании. Для выполнения первой части задания остаётся измерить путь, пройденный центром цилиндра. Очевидно, что он равен расстоянию между левой стороной цилиндра и правой стороной бруска в случае, когда цилиндр и брусок расположены так, что с момента отпускания электромагнита до столкновения с бруском проходит заданное время.



При измерении этого расстояния возникает проблема из-за того, что линейка слишком длинная, и её граница слишком далеко выходит за пределы экрана. В этом случае при отпускании линейка возвращается на первоначальное место. Поэтому необходимо устанавливать линейку так, чтобы она не выходила за пределы экрана и считывать разность показаний.

Также возможно измерить расстояние датчика от края рельса, а затем вычесть из этого значения диаметр цилиндра и половину длины бруска.

Получаем $S=16.85$ см.

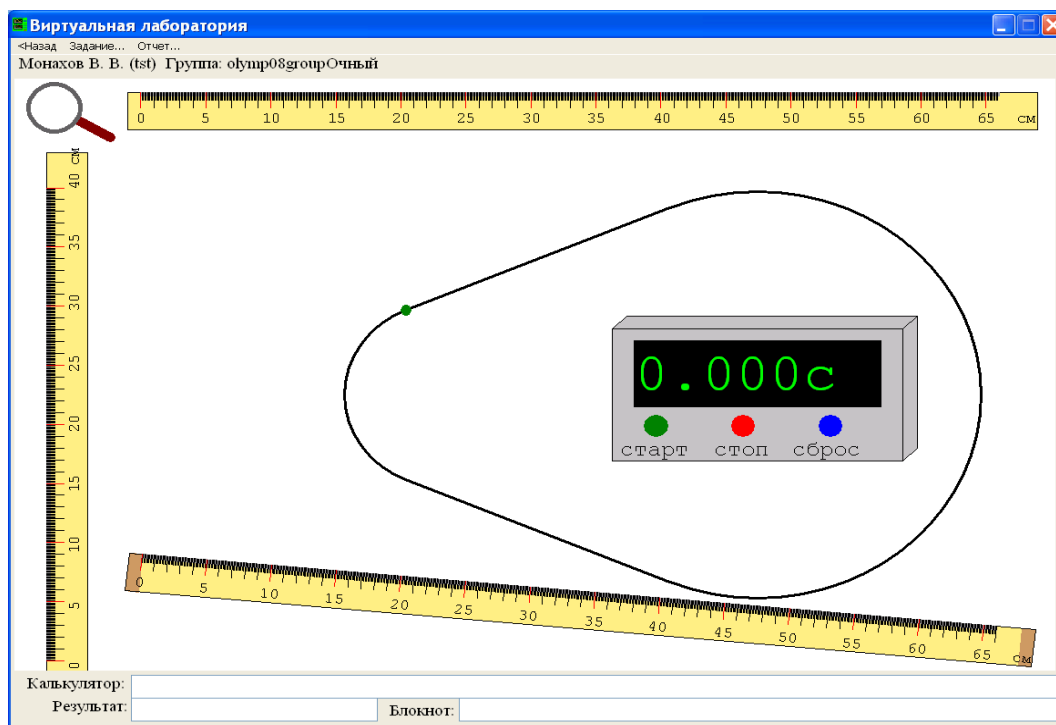
Методическая комиссия полагала, что данная часть задания не очень сложна, однако оказалось, что из 1466 участников из 11 класса с ней смогли справиться всего 49 человек, причём только 27 из них — с первой попытки.

Полную кинетическую энергию T (поступательного и вращательного движения) цилиндра в заданный момент времени можно найти из закона сохранения энергии: поскольку потери энергии из-за трения качения отсутствуют, кинетическая энергия цилиндра равна уменьшению его потенциальной энергии. Следовательно, достаточно выяснить изменение высоты расположения цилиндра за заданное время. Это можно сделать как с помощью прямого измерения линейкой, повернув её вертикально, либо (более точно) — с помощью косвенных измерений, используя тележку. В этом случае также имеются разные варианты решения проблемы. Например, можно измерить ускорение тележки, найти синус угла наклона рельса α и найти изменение высоты $h=S*\sin(\alpha)=16.85 \text{ см} * 0.041=0.691 \text{ см}=6.91*10^{-3} \text{ м}$. Взвешиванием находим массу цилиндра $M=85.8 \text{ г}=85.8*10^{-3} \text{ кг}$. Изменение энергии $T=M*g*h=85.8*10^{-3} \text{ кг} * 9.8 \text{ м/с}^2 * 6.91*10^{-3} \text{ м}=0.00581 \text{ Дж}=5.81 \text{ мДж}$.

Ответ:

Путь S	16.85 ± 0.7 см
Полная кинетическая энергия T	5.81 ± 0.18 мДж

7 и 8 классы очный тур 2012 г. Задание №5. Модель: Длина трассы (15 баллов)



Трасса, по которой движется автомобиль, состоит из двух линейных участков и двух дуг окружностей, большой и малой. В момент старта автомобиль находится в начале одного из линейных участков. Имеется модель трассы, которая показывает с уменьшением в 500 раз движение радиоуправляемого автомобиля по трассе. Положение автомобиля на модельной трассе помечается светящимся кружком (его центром). Движение автомобиля можно начинать запуском таймера и останавливать остановкой таймера. При движении автомобиль сохраняет одно и то же значение скорости.

Определите с точностью до десятых **скорость** движения автомобиля, и с точностью до целых длину S всей трассы и длину S_n нелинейной части трассы.

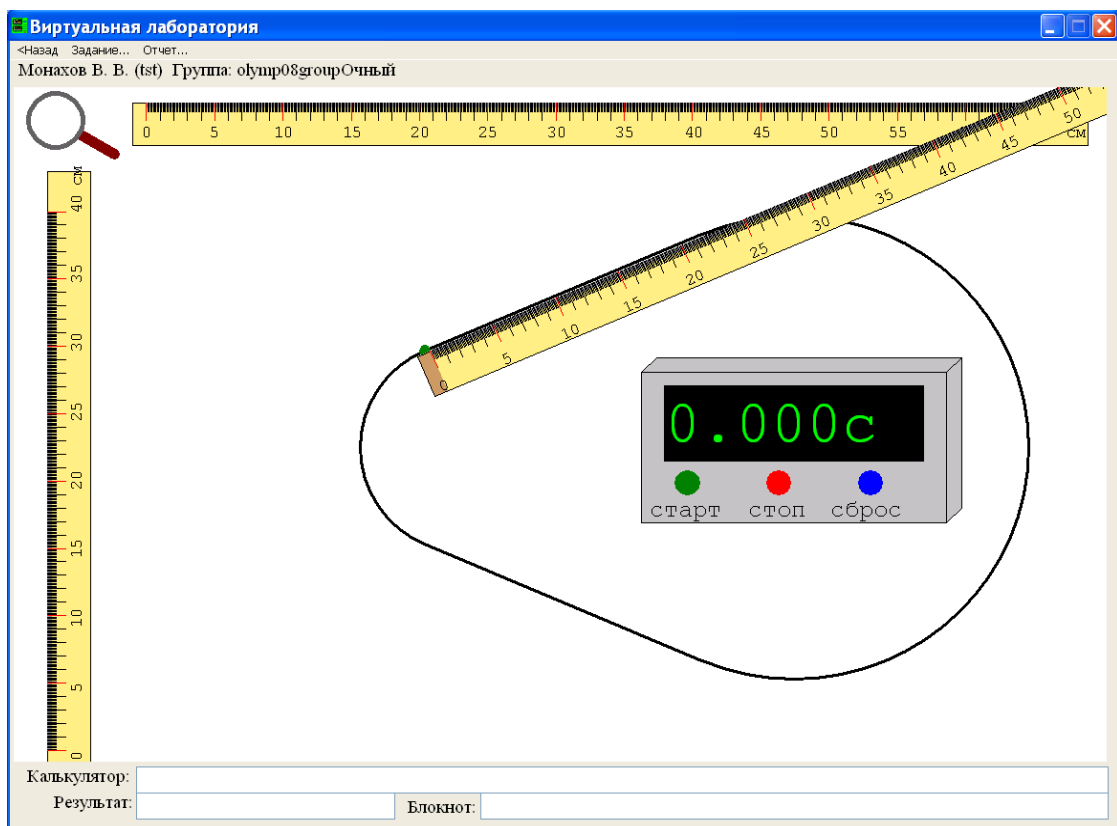
Линейку с окрашенными концами можно вращать, взявшись за окрашенный конец.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, а также перемещать в этом состоянии линейки. Щелчок мышью в любом другом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается до 3 штрафных баллов.

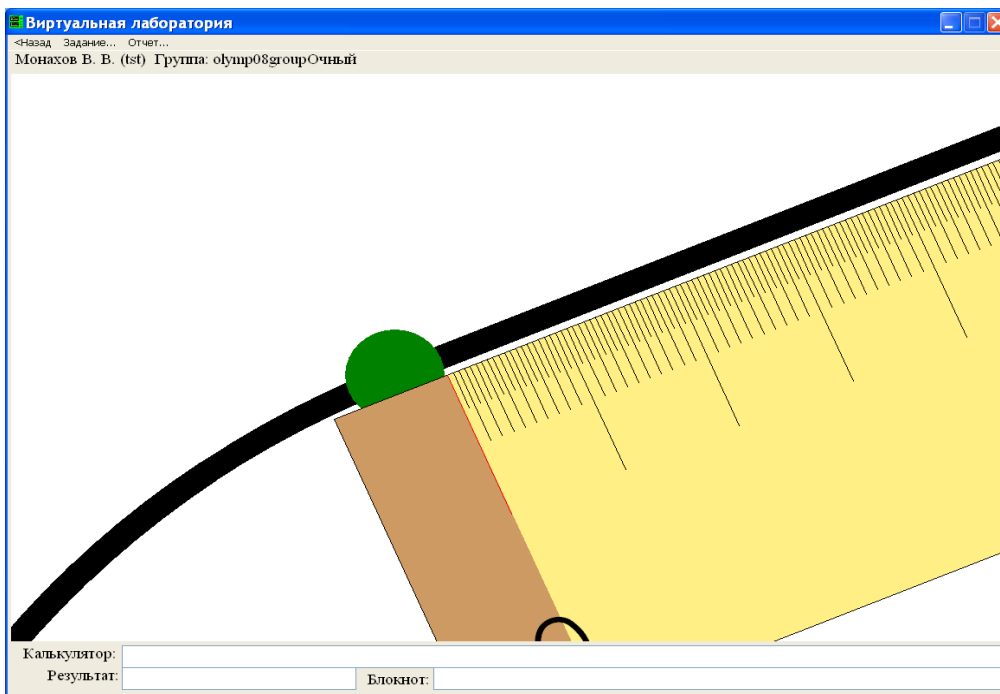
Сложность задания: чрезвычайно высокая.

Решение:

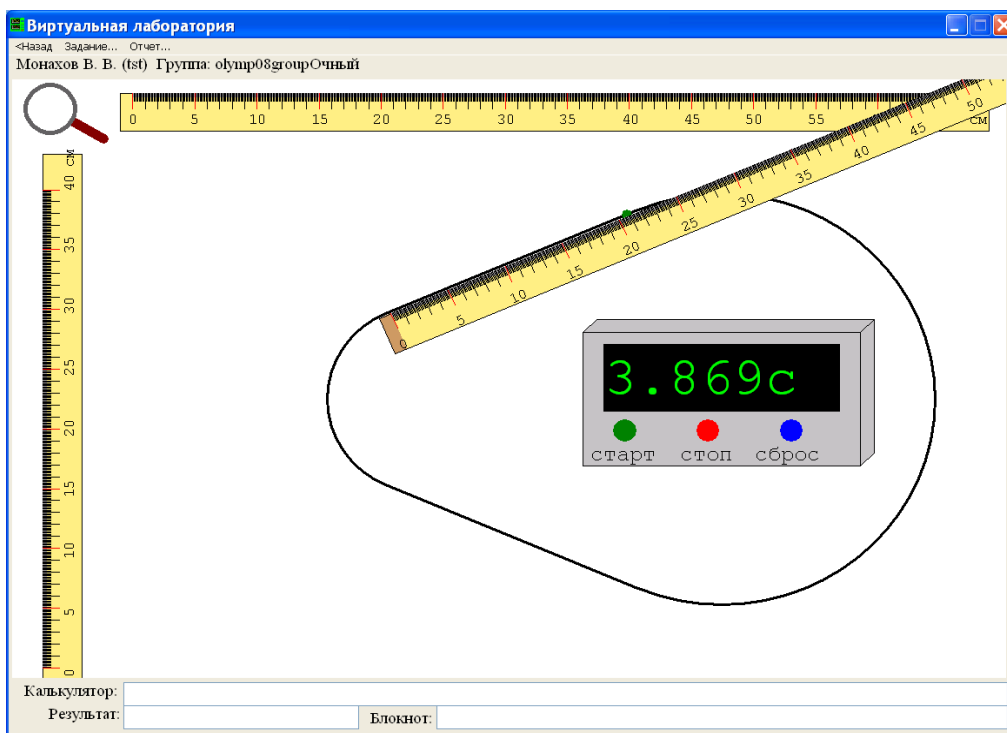


Скорость движения автомобиля $V_a = 500 \cdot V$, где V – скорость движения светящейся точки в модели, показываемой на экране. Поскольку скорость автомобиля постоянна, $V = S(t)/t$, где $S(t)$ — путь, пройденный автомобилем за время t . При $t=0$ автомобиль находится в начале линейного участка.

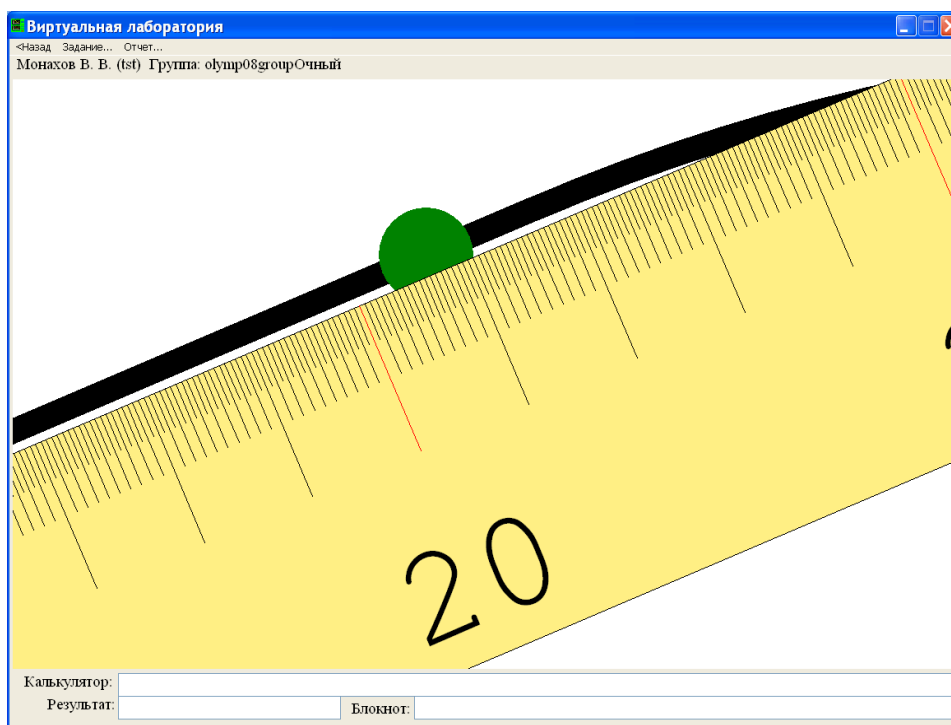
Приложим линейку так, чтобы она шла параллельно линейному участку трассы, а её начало находилось на краю кружка, помечающего положение автомобиля. Для этого сначала придвинем и развернём линейку в обычном масштабе экрана так, чтобы она была расположена примерно так, как надо, а затем подкорректируем её положение в режиме действия увеличительного стекла.



Запускаем автомобиль кнопкой «Старт» и останавливаем кнопкой «Стоп» в момент, когда кружок приближается к концу линейного участка трассы, но ещё не вышел за его пределы.



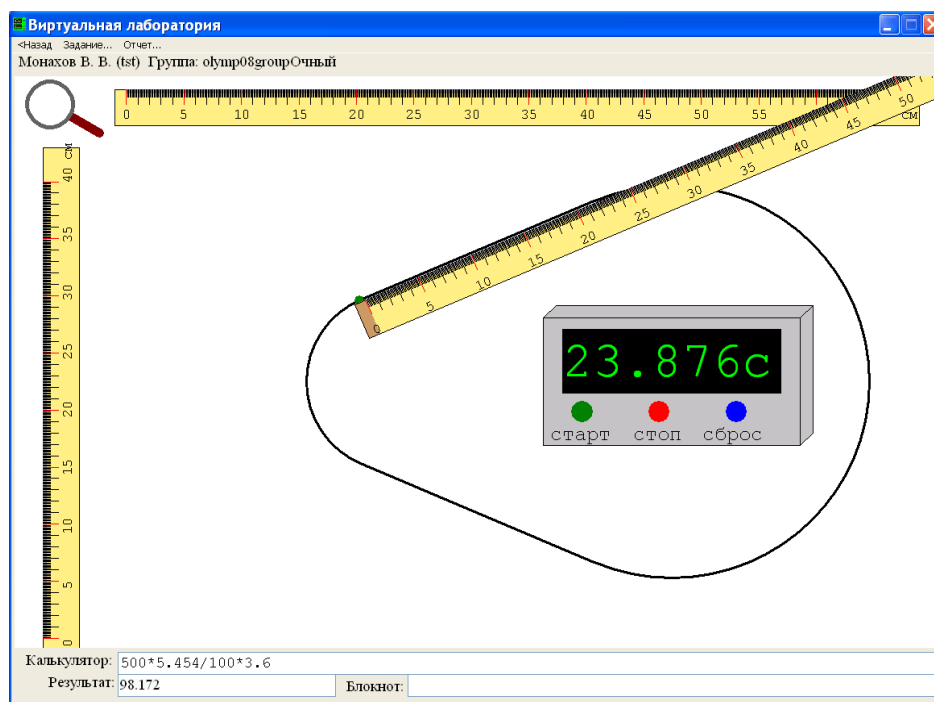
Измеряем время и путь: $t=3.869$ с, $S= 21.1$ см.



Вычисляем скорость: $V= S/ t = 21.1/ 3.869$ см/с = 5.454 см/с,

$V_a=500*V = 27.27$ м/с = 98.2 км/ч

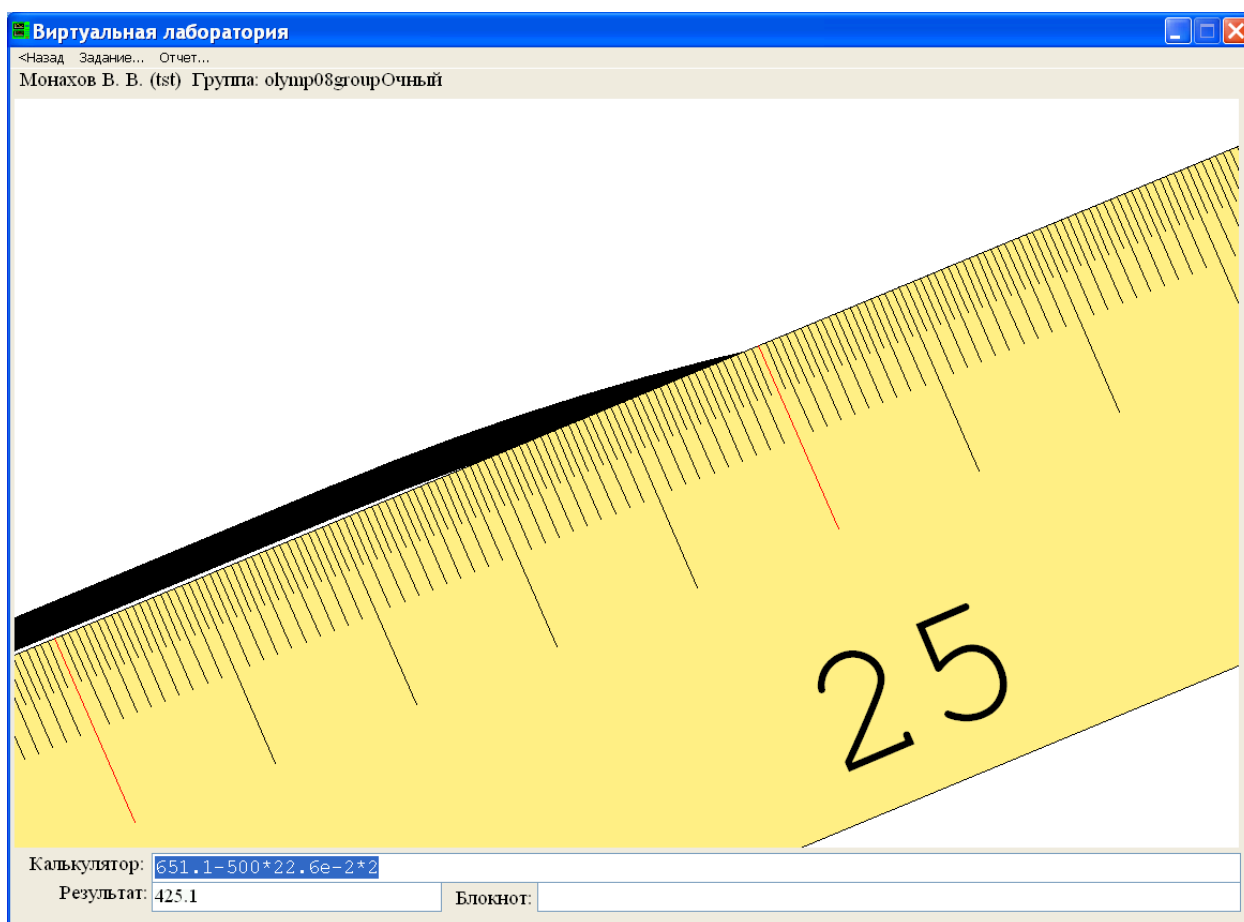
Запускаем движение и останавливаем автомобиль в момент завершения полного круга — прохождения всей трассы.



Находим $S = 23.876 \text{ с} * 27.27 \text{ м/с} = 651.1 \text{ м}$

Если остановить автомобиль в нужный момент не удаётся, можно повторить эксперимент, причём можно дать автомобилю пройти несколько кругов — в этом случае погрешность нахождения скорости из-за неточности места остановки уменьшается во столько раз, сколько кругов сделал автомобиль.

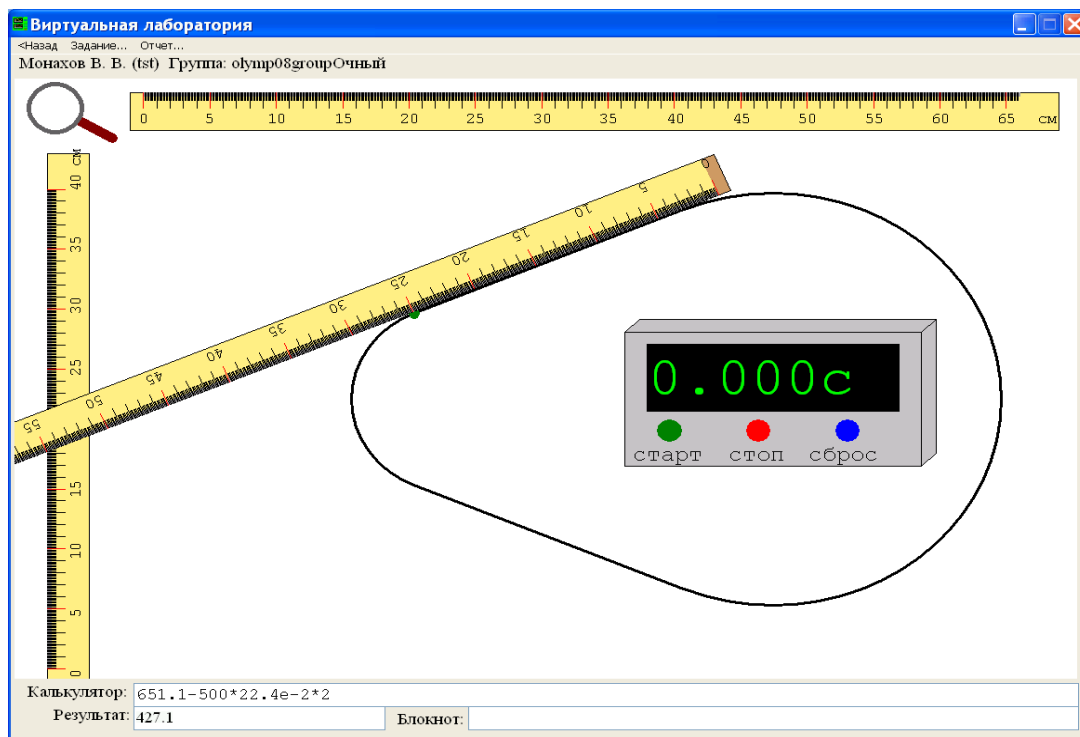
Длину S_n нелинейной части трассы проще всего найти с помощью измерения длины S_l линейного участка трассы: $S_n = S - 2 * S_l$. Измерить длину линейной части трассы можно прямым измерением с помощью линейки, если в режиме увеличительного стекла выровнять линейку параллельно участку трассы и найти координату, соответствующую началу искривления трассы.



$$S_n = 651.1 \text{ м} - 500 * 2 * 22.6 * 10^{-2} \text{ м} = 425.1 \text{ м}$$

Необходимо отметить, что измерение по внутренней части линейного участка и измерение по внешней части обычно даёт разные результаты. Поэтому желательно их сравнить перед отсылкой на сервер.

Для того, чтобы провести такие измерения, следует перевернуть линейку.

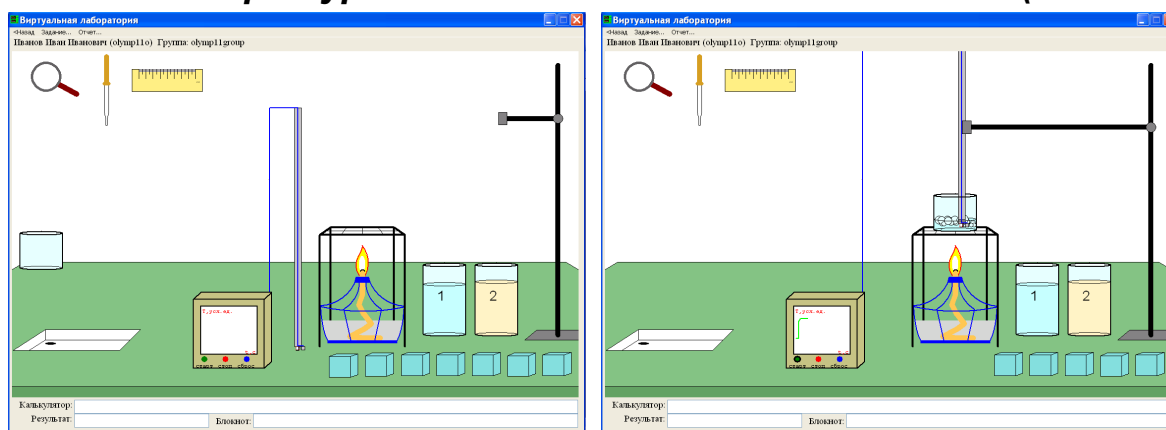


$$S_n = 651.1 \text{ м} - 500 \cdot 2 \cdot 22.4 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 427.1 \text{ м}$$

В итоге получаем $S_n = (425.1 + 427.1) / 2 \text{ м} = 426.1 \text{ м}$.

8. Разбор наиболее показательных заданий олимпиады 2010-2011 года

11 класс очный тур 2011 г.: Задание №4. Модель: Теплоемкость и температура кипения неизвестной жидкости (20 баллов)



В первом стакане находится вода, её плотность равна 1 г/см^3 , а удельная теплоемкость равна $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$. Во втором стакане находится неизвестная жидкость, имеющая плотность 0.81 г/см^3 . На столе находятся кубики льда, длина ребра каждого кубика 3 см , плотность льда 0.9 г/см^3 , удельная теплота плавления льда 335 000 Дж/кг . Также имеются линейка, пипетка и термометр, состоящий из датчика и цифрового прибора, записывающего зависимость температуры от времени - но шкала температур

не отградуирована. Измеряемая величина линейно зависит от температуры, но измеряются не градусы, а условные единицы.

Измерьте массу воды, находящейся в первом стакане, а также начальную температуру, температуру кипения и удельную теплоёмкость неизвестной жидкости.

Занесите результаты в отчёт и отправьте на сервер.

Массу и температуру необходимо вводить с точностью до десятых, теплоёмкость - с точностью до десятков. Теплоёмкостью стаканов и потерями тепла можно пренебречь. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 4 штрафных баллов. Датчик необходимо опускать в стакан только через верхнюю открытую часть стакана. Для удобства измерений стержень с датчиком можно закреплять в лапке штатива. Эту лапку можно перемещать вверх и вниз по стойке штатива, а также выдвигать на нужную длину. Стаканы можно переставлять либо в раковину, либо на решётку над горящей спиртовкой. Жидкости можно переливать только в стакан, стоящий в раковине. Развёртка по времени у прибора включается щелчком по зелёной кнопке "старт" и выключается щелчком по красной кнопке "стоп". Последующее нажатие на "старт" продолжает развёртку. Нажатие на кнопку "сброс" очищает экран.

Для просмотра графика с экрана прибора следует использовать увеличительное стекло, которое можно перемещать за рукоятку. В случае, когда не идёт развёртка по времени, при увеличении показывается окно с графиком измеренной зависимости. На этом графике можно многократно выделять для просмотра необходимую область (слева направо сверху вниз). Выделение области справа налево или снизу вверх возвращает первоначальный масштаб.

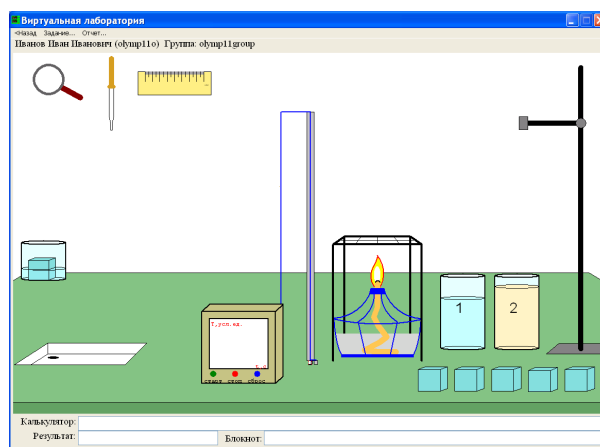
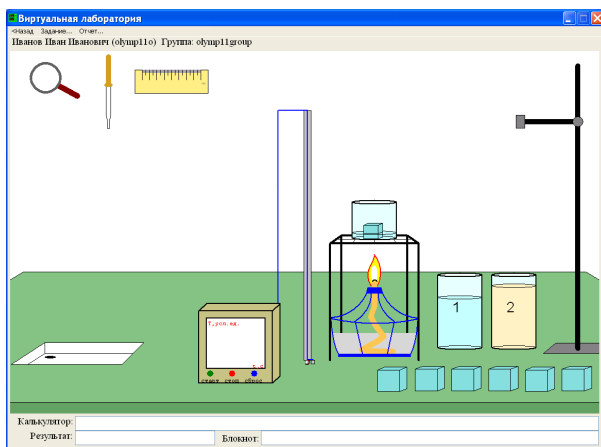
Сложность задания: очень высокая.

Решение

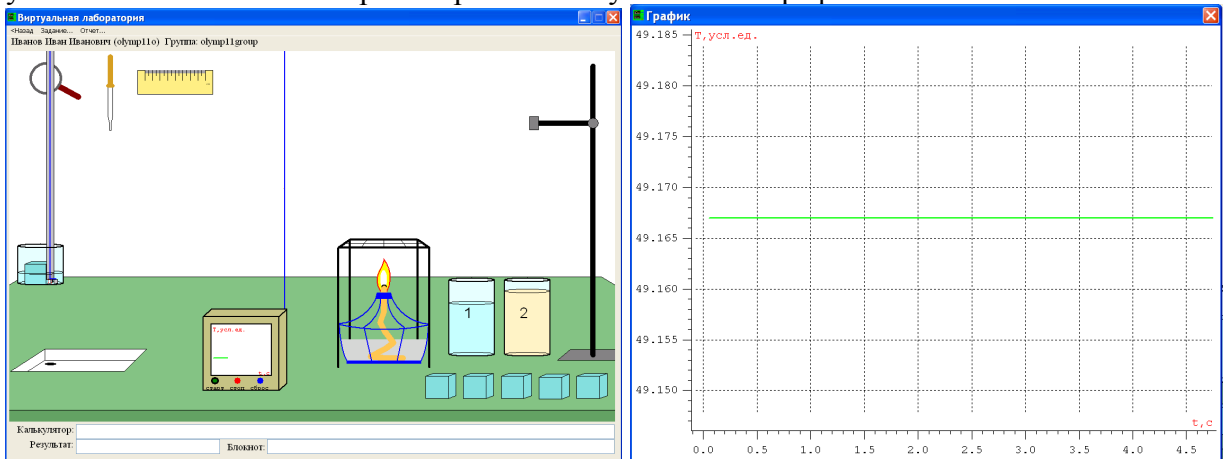
Массу воды, находящейся в первом стакане, можно измерить по изменению температуры воды при добавлении в нее кубиков льда. Теплоемкость неизвестной жидкости можно измерить несколькими способами, но для всех них требуется знать температуру жидкости. Поэтому сначала необходимо отградуировать шкалу термометра.

Для градуировки у нас имеются две классические точки: температура замерзания воды и температура кипения воды. Первую можно получить с помощью кубиков льда, когда в воде плавает не до конца растаявший кубик.

1. Для того чтобы не испортить состояние воды, объём которой нам необходимо измерить, получим воду путем плавления кубика льда. После плавления первого кубика бросаем в получившуюся воду второй и ждем установления равновесного состояния.

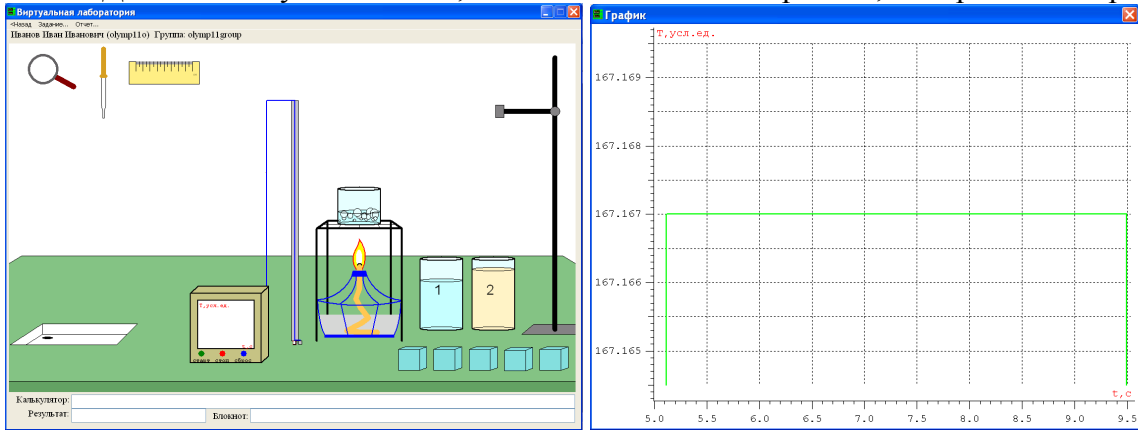


2. Запускаем прибор-термометр, останавливаем измерения и с помощью увеличительного стекла просматриваем получившийся график.



Выясняем, что температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$, соответствует $\tilde{t}_0 = 49,167$ условных единиц.

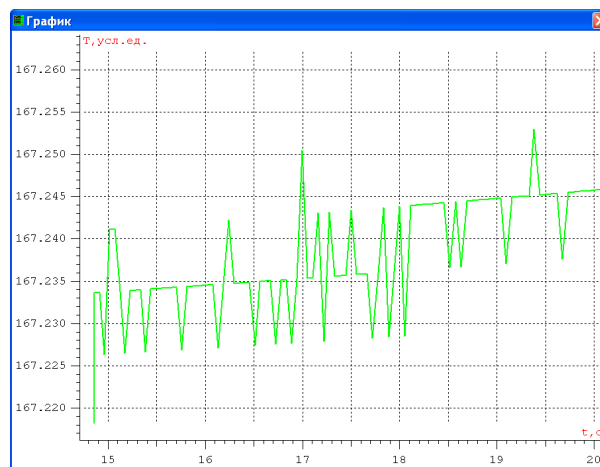
3. Доводим воду до кипения, снимаем стакан со спиртовки, измеряем температуру.



Выясняем, что температура $t_1 = 100^\circ\text{C}$, соответствует $\tilde{t}_1 = 167,167$ условных единиц.

Таким образом, $100^\circ\text{C} = 167,167 - 49,167$ условных единиц = 118 условных единиц, т.е. 1 условная единица = $100^\circ\text{C} / 118 = 0.84746^\circ\text{C}$. Таким образом, $t = 0.84746 (\tilde{t} - t_0)^\circ\text{C}$

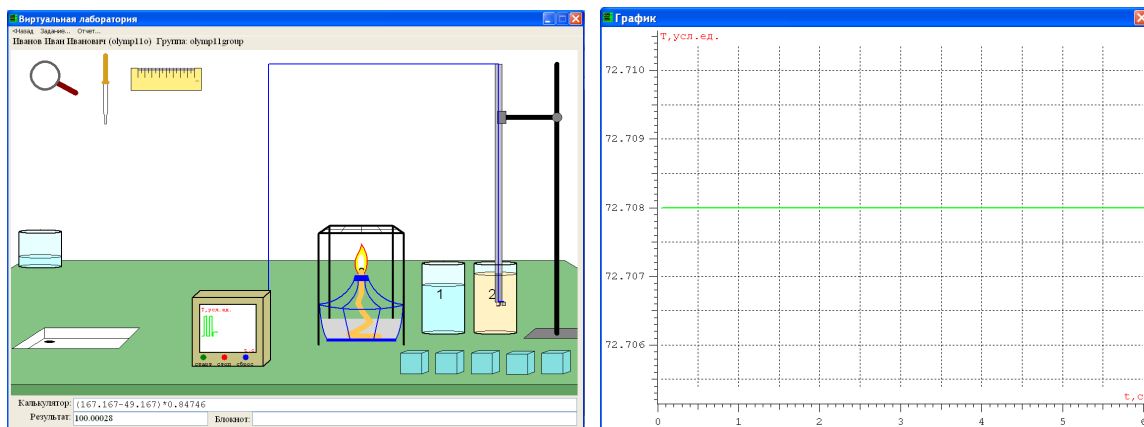
Необходимо обратить внимание, что если нагревается небольшой объем воды, происходит небольшой ее перегрев, как в реальной жизни:



Поэтому измерение температуры необходимо проводить сразу после того, как стакан снят со спиртовки. Отличие небольшое, менее чем на одну десятую градуса, и не сказывается на правильности ответа. Однако если взять совсем мало воды, или если вода почти вся выкипит, погрешность окажется настолько велика, что измеренные с помощью такой градуировки температуры не будут засчитаны системой, так как выйдут за пределы допустимой погрешности.

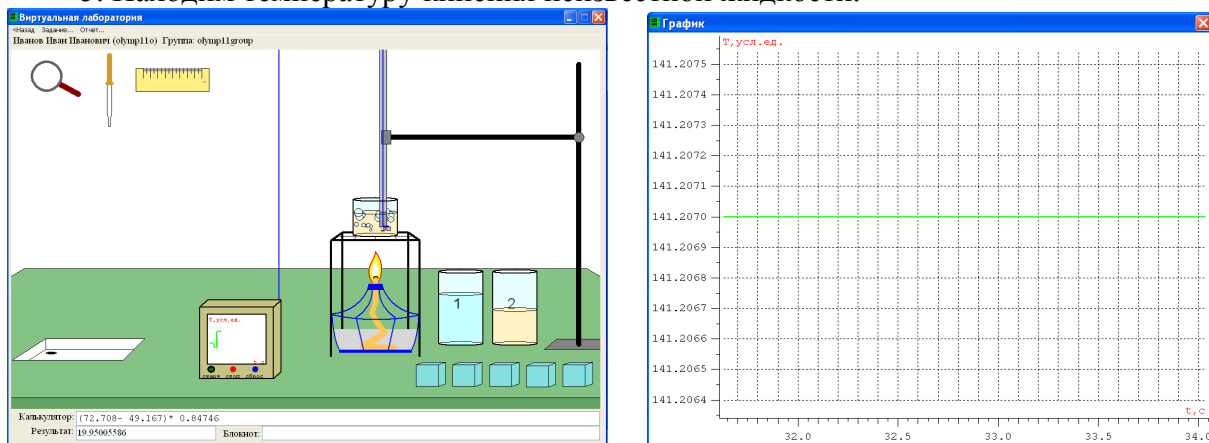
При нагревании большого стакана с водой такая проблема отсутствует, так как количество воды велико, и ее нагрев осуществляется относительно медленно. Однако в этом случае возникает некоторое усложнение алгоритма нахождения массы воды. Перед нагревом требуется предварительно провести ряд измерений: измерить начальную температуру воды в условных единицах, кинуть в стакан кубик льда, дождаться его таяния и измерить получившуюся температуру воды. После градуировки термометра по результатам этих измерений можно найти массу воды.

4. Находим температуру неизвестной жидкости:



Она оказывается равна 72,708 условных единиц = $(72,708 - 49,167) * 0,84746 \text{ } ^\circ\text{C} = 19,95 \text{ } ^\circ\text{C}$

5. Находим температуру кипения неизвестной жидкости.



Она оказывается равна 141,207 условных единиц = $(141,207 - 49,167) * 0,84746 \text{ } ^\circ\text{C} = 78,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

В данном случае проблема перегрева столь же существенна, как и при градуировке термометра.

6. Измеряем начальную температуру воды, она, как и для неизвестной жидкости, равна 72,708 условных единиц = 19,95 °С.

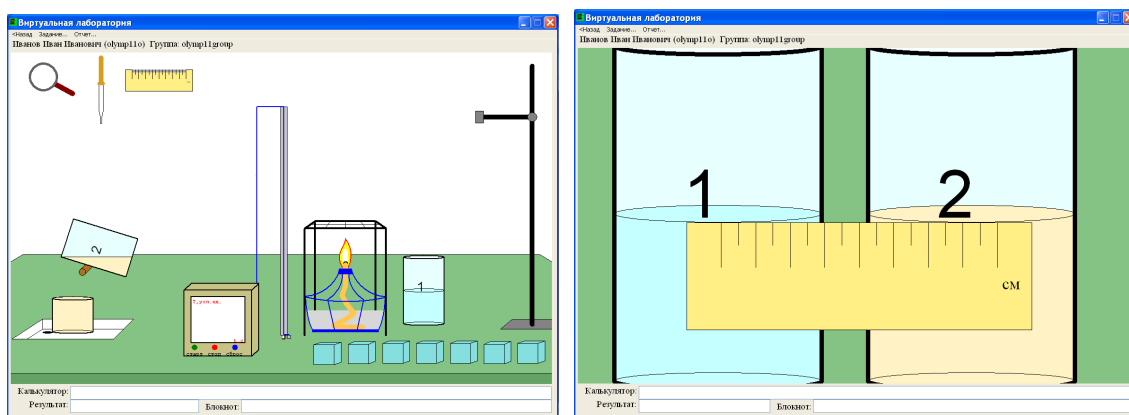
7. Бросаем в стакан с водой кубик льда, ждем, когда он растает, и измеряем установившуюся температуру воды. Она оказывается равна 59,677 условных единиц = 8,907 °С.

8. При таянии грамма льда поглощается 335 Дж тепла. Рассчитываем массу кубика льда и количество поглощенного тепла. Рассчитываем количество тепла, которое необходимо потратить на нагревание получившейся воды до 8,907 °С.

9. Пишем формулу для количество тепла, которое необходимо потратить на охлаждение m кг воды от 19,95 °С до 8,907 °С.

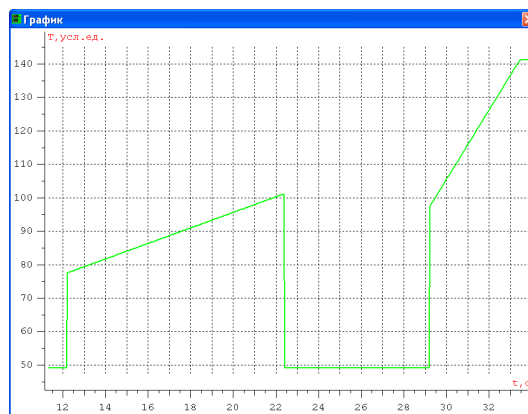
9. Составляем уравнение теплового баланса и находим из него значение $m=195$ г.

10. Теплоемкость неизвестной жидкости можно найти аналогичным способом в случае, когда имеются одинаковые объемы воды и неизвестной жидкости: в этом случае по изменению температуры воды можно найти ее массу, а значит, и массу неизвестной жидкости (объем такой же, плотность жидкости известна). Одинаковые объемы можно получить несколькими способами. Например, можно вылить всю воду в маленький стакан, переливая ее до самого верха, чтобы она выливалась через край. Другой способ – отлить воду так, чтобы уровни жидкостей примерно совпали, а затем убирать избыток из одного из сосудов (или добавлять при недостатке жидкости) с помощью пипетки.



При этом для проверки равенства уровней жидкостей в сосудах можно использовать линейку.

Более простой, но и более спорный способ нахождения теплоемкости также опирается на равенство объемов воды и неизвестной жидкости: если на спиртовку поставить стакан с некой жидкостью и измерить зависимость температуры от времени нагрева, мы обнаружим линейную зависимость. Наклон зависимости пропорционален скорости нагрева и обратно пропорционален произведению массы жидкости на ее теплоемкость. Если на спиртовку сначала поставить стакан с водой и измерить зависимость температуры от времени нагрева, а затем неизвестную жидкость, отношение наклонов прямых даст отношение теплоемкостей.

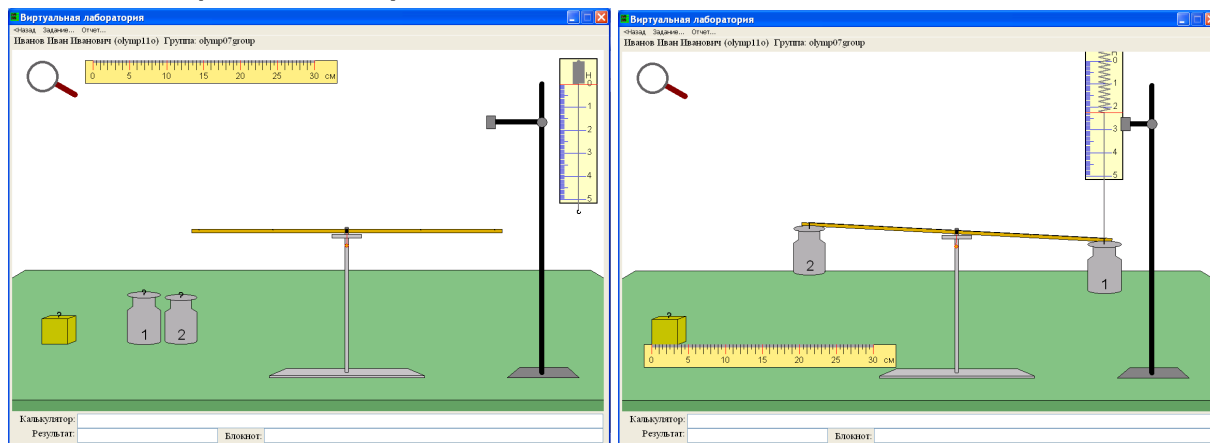


Ответ:

Масса воды	195 ± 0.5	г
Начальная температура неизвестной жидкости	$19,95 \pm 0.25$	°C
Температура кипения неизвестной жидкости	$78,0 \pm 0.35$	°C
Теплоёмкость неизвестной жидкости	1160 ± 40	Дж/(кг·°C)

Задание оказалось очень сложным: в полном объеме его выполнил только один участник, и то с третьей попытки. Теплоёмкость неизвестной жидкости правильно нашли два участника, массу воды правильно определили пять участников. Начальную температуру и температуру кипения неизвестной жидкости – около 50 из 930 участников.

7 и 8 класс, очный тур 2011 г.: Задание №4. Модель: Рычаг и тела (20 баллов)



Определите массу и плотность куба, определите разницу масс первой и второй гирь, а также массу стержня рычага. Значения масс тел вводите с точностью до целых, плотность - с точностью до сотых. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2 .

Занесите ваши результаты в отчёт и отправьте его на сервер для проверки.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 4 штрафных баллов. Стержень рычага можно сдвигать мышью - но не делайте это без необходимости, вернуть стержень в первоначальное положение непросто. Тела можно подвешивать к рычагу (в любом месте) и к динамометру. На верх-

ней части стержня рычага имеются небольшие насечки - если подвешивать тела близко к насечкам, они подвешиваются в точности в местах насечек. Захват штатива можно перемещать (вверх-вниз и влево-вправо). Динамометр можно закреплять в захвате штатива. Для этого его необходимо расположить сбоку так, чтобы его край находился в области захвата, и отпустить.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Решение:

Масса куба определяется по его весу с помощью динамометра. Но при этом надо сначала определить цену деления динамометра – она составляет 0,05 Н. И, конечно, провести сами измерения, используя увеличительное стекло для укрупненного просмотра картины.

Плотность куба определяется по его массе и объему. Объем можно измерить с помощью линейки – но, опять-таки, необходимо обратить внимание на цену деления линейки. Она составляла 0,5 мм. И провести измерения, используя увеличительное стекло для укрупненного просмотра картины.

Разницу масс гирь определить гораздо сложнее, поскольку динамометром вес гирь не измерить, они слишком тяжелые. Имеется несколько путей решения.

Во-первых, можно подвесить гири на одинаковом расстоянии и подвешивать куб, находя точку равновесия. И по расстоянию этой точки от центра определить разность масс. Однако возникает сложность измерения расстояния, связанная с негоризонтальным расположением рычага: точка равновесия неустойчива. Следует догадаться слегка помочь динамометром – его пружина при подвесе куба вблизи точки, соответствующей равновесию, практически не будет растягиваться.

Во-вторых, можно подвесить гири на одинаковом расстоянии, более тяжелую гирю справа, и подцепить динамометром в точке подвеса гири, подняв динамометр так, чтобы рычаг уравновесился. Динамометр покажет в точности избыточный вес. Это наиболее изящное решение.

В-третьих, можно передвигать одну из гирь вдоль рычага, находя точку равновесия. Но точность измерения таким методом может оказаться недостаточной.

Наконец, возможно подвесить гири на произвольном расстоянии друг от друга (хотя желательно на равных) и, подцепив динамометром в произвольной точке, уравновесить рычаг. Измерение значения силы, показываемой на динамометре, а также необходимых расстояний позволяет рассчитать избыточный вес, а значит, и массу. Этот метод достаточно точен, хотя и более трудоемок, чем второй.

Массу стержня можно найти, сдвинув его из положения равновесия и подцепив динамометром так, чтобы стержень расположился горизонтально. Измерив силу и расстояния, можно найти массу.

В 7 классе из 100 человек, допущенных на очный тур, смогли провести хотя бы одно правильное измерение какой-либо величины только 40. При этом 26 участников нашли массу и плотность куба, 5 участников – также нашли разность масс гирь. И только два участника (разделившие первое место по 7 классу) догадались, каким образом измерить массу стержня - но не справились с определением разности масс гирь.

В 8 классе из 97 человек, допущенных на очный тур, смогли провести хотя бы одно правильное измерение какой-либо величины 50. При этом 39 участников нашли массу и плотность куба, 6 участников – также нашли разность масс гирь. И только два участника (занявшие первое и второе места по 8 классу) полностью выполнили все задания.

9. Работа с талантливой молодежью

Обычно олимпиады только проверяют способности учащихся, однако интернет-олимпиада школьников по физике имеет явно выраженный обучающий характер:

- Проверка правильности решения проходит в режиме онлайн, и участнику, неправильно или частично правильно выполнившему задание, сразу автоматически сообщается, какие части задания выполнены неверно, а также дается возможность со штрафными баллами заново выполнить задание.
- Перед олимпиадными турами даются тренировочные задания, как правило — простые задания, позволяющие освоить работу в олимпиадной системе, а также задания олимпиадной сложности (варианты олимпиад предыдущих лет).

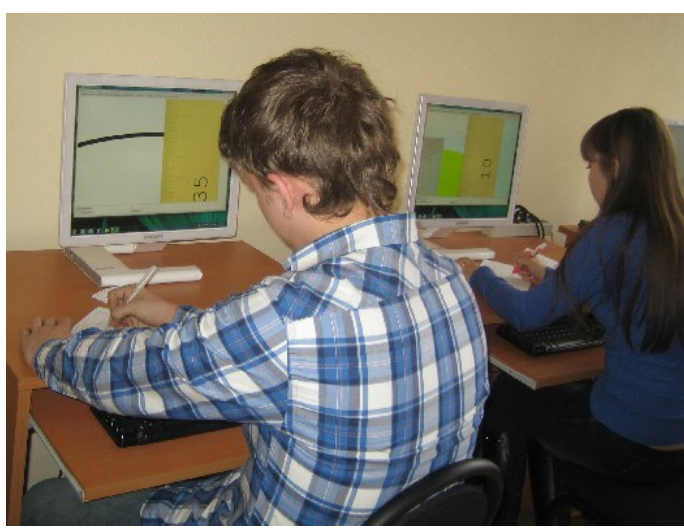
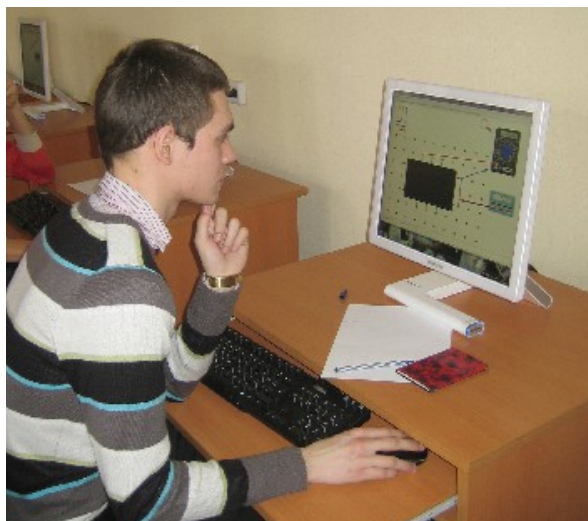
Тренировочные туры продолжаются даже летом, идет круглогодичная работа с учащимися 7-11 классов. Также обеспечивается сопровождение участников олимпиады при переходе их в очередной класс: им делается рассылка информации о начале очередных туров олимпиады и о других мероприятиях.

Идет работа не только с учащимися, но и с их учителями. Следует особо подчеркнуть, что роль учителей (в том числе руководителей физико-математических кружков) в воспитании дипломантов олимпиад очень велика. По опыту проводившихся в прошлые годы интернет-олимпиад по физике у ряда учителей учащиеся показывают стабильно высокие результаты, в том числе в случае перехода этих учителей в другие школы. Поэтому нами стали проводиться занятия с учителями:

- Осуществляется допуск учителей к тренировочным заданиям всех классов.
- После окончания дистанционных туров олимпиады на 2-3 недели осуществляется допуск учителей к олимпиадным заданиям всех классов.
- В Санкт-Петербурге устраиваются мастер-классы для учителей, чтобы они могли вести в школах и кружках занятия по работе с заданиями олимпиады.

И на торжественном награждении призы от спонсоров вручаются не только лучшим учащимся, но и лучшим учителям. Также ежегодно составляется и публикуется рейтинг школ, учащиеся которых показали на олимпиаде хорошие результаты.

10. Фотографии с мероприятий олимпиады и церемонии награждения 2012 года



Прохождение очного тура олимпиады в 2012 году

Первые места в 2012 году



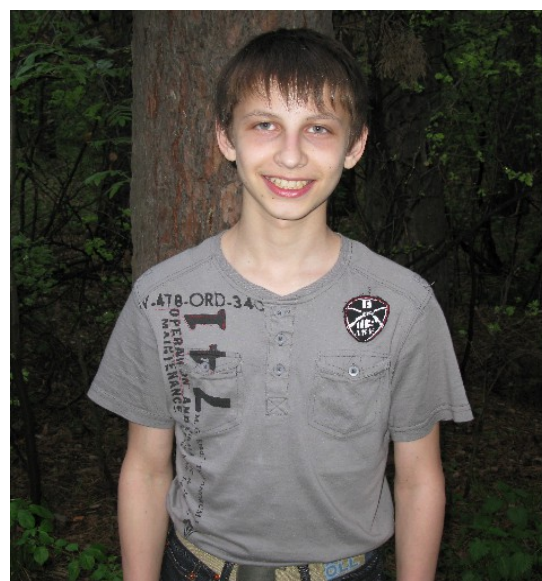
7 класс 1 место: Крымский Станислав Тимурович, Санкт-Петербург, **учащийся 6 класса**, НОУ Школа Плюс. Приз: нетбук



8 класс 1 место: Желтоухов Сергей Геннадьевич, Московская обл., г. Дедовск, МОУ Лицей. Приз: нетбук



9 класс 1 место: Ключев Даниил, Санкт-Петербург, ФМЛ №239. Второе место прошлого года по 8 классу, абсолютный победитель прошлого года по 9 классу. Приз: нетбук



10 класс 1 место: Мелентьев Александр, г. Челябинск, **учащийся 9 класса** ФМЛ №31 (по 9 классу второе место). Абсолютный победитель прошлого года по 8 классу. Приз: ноутбук



11 класс 1 место: Старостин Андрей Германович, Москва, школа 192 .
Победитель и призёр нескольких олимпиад по физике и математике.
Приз: ноутбук



Суперпризы для победителей олимпиады, их учителей и школ – ноутбуки, нетбуки, лазерный принтер, сканеры, фонарики G20 Gryphon, жесткие диски 1 Терабайт и др.



Суперпризы – карты флешь-памяти PRETEC 32 Гб



Перед началом награждения



Перед началом награждения



Открывает награждение вице-президент Российского союза ректоров, лауреат премий Правительства Российской Федерации, ректор НИУ ИТМО В.Н.Васильев



Вручение суперпризов учителям, воспитавшим наибольшее число дипломантов олимпиады 2011/2012 года: 1 место - Якунина Ольга Борисовна (лицей №4, Таганрог), 2 - место Минарский Андрей Михайлович (Лицей ФТШ, СПб), 3 место - Михайлова Светлана Викторовна (лицей 533, СПб)



Представитель компании "Эврика", генерального спонсора награждения, вручает нетбук самому младшему из абсолютных победителей олимпиады, Крымскому Станиславу



*Дипломанты из Санкт-Петербурга и Ленобласти показывают свои призы – фонарики
“Яркий луч” компании «Аргос»*

Ответственный секретарь олимпиады,
председатель методической комиссии

В.В.Монахов / В.В.Монахов /