

Материалы заданий
Интернет-олимпиады школьников по физике 2012/2013 учебного года

Содержание

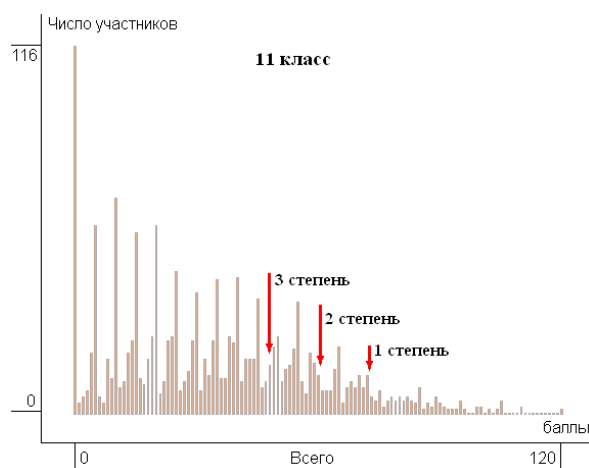
| | |
|--|----|
| Задания итогового (очного) тура 2012/2013 учебного года..... | 3 |
| 11 класс, итоговый (очный) тур 2013 г..... | 3 |
| 1. Олимпиада, задача: Система блоков (10 баллов)..... | 5 |
| 2. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)..... | 5 |
| 3. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов) | 6 |
| 4. Олимпиада, модель: Кипятильник (15 баллов)..... | 7 |
| 5. Машина Атвуда и датчик координаты (20 баллов)..... | 8 |
| 6. Батарейка, резисторы и миллиамперметр (20 баллов)..... | 9 |
| 7. Олимпиада, модель: Фонарь, зеркало и колодец (15 баллов)..... | 10 |
| 8. Олимпиада, задача: Термодинамический цикл одноатомного газа (20 баллов)..... | 12 |
| 1. Олимпиада, модель: Цена деления линейки (15 баллов)..... | 13 |
| 2. Олимпиада, задача: Куб, опущенный в раствор (10 баллов)..... | 15 |
| 3. Задача: Найдите отношение объемов тел (10 баллов)..... | 15 |
| 4. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)..... | 16 |
| 5. Олимпиада, модель: Две линейки и пять кубиков (10 баллов)..... | 16 |
| 6. Олимпиада, модель: Масса гири, масса тележки и её средняя скорость на трети пути (15 баллов)..... | 17 |
| 8 класс..... | 18 |
| 1. Олимпиада, задача: Шар в трубе (10 баллов)..... | 19 |
| 2. Олимпиада, модель: Температура, объём и плотность жидкости (15 баллов)..... | 19 |
| 3. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)..... | 20 |
| 4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов) | 21 |
| 5. Батарейка, резисторы и вольтметр (15 баллов)..... | 21 |
| 6. Олимпиада, модель: Средняя скорость, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов)..... | 22 |
| 7. Олимпиада, задача: Неидеальный гидравлический пресс (20 баллов)..... | 23 |
| 9 класс..... | 24 |
| 1. Олимпиада, задача: Куб, опущенный в раствор (10 баллов)..... | 24 |
| 2. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)..... | 25 |
| 4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов) | 25 |
| 5. Машина Атвуда и датчик координаты (20 баллов)..... | 26 |
| 6. Вольтметр и впаянные в схему батарейка и резисторы (15 баллов)..... | 26 |
| 7. Олимпиада, задача: При какой начальной скорости точка пройдет минимальный путь за вторую секунду движения? (15 баллов)..... | 27 |
| 8. Олимпиада, модель: Фонарь, зеркало и колодец (15 баллов)..... | 28 |
| 10 класс..... | 28 |
| 1. Олимпиада, задача: Два поршня в трубе (10 баллов)..... | 29 |
| 2. Олимпиада, модель: Масса гири, масса тележки и её средняя скорость на трети пути (15 баллов)..... | 29 |
| 3. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)..... | 30 |
| 4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов) | 30 |

| | |
|--|----|
| 6. Олимпиада, модель: Время движения, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов) | 31 |
| 7. Олимпиада, задача: Три резистора (10 баллов) | 33 |
| 8. Олимпиада, модель: Пружина и спичка (15 баллов) | 33 |
| Задания дистанционных туров 2012/2013 учебного года | 35 |
| 11 класс тур1 | 35 |
| 11 класс тур2 | 35 |
| 7 класс тур1 | 35 |
| 7 класс тур2 | 36 |
| 8 класс тур1 | 36 |
| 8 класс тур2 | 36 |
| 9 класс тур1 | 36 |
| 9 класс тур2 | 37 |
| 10 класс тур1 | 37 |
| 10 класс тур2 | 37 |

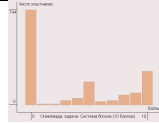

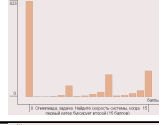


Задания итогового (очного) тура 2012/2013 учебного года

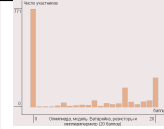
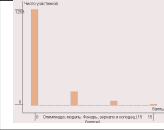

11 класс, итоговый (очный) тур 2013 г.

В очном туре приняло участие 1507 учащихся 11-х классов. Все задания были абсолютно новыми – как модели, так и теоретические задачи не имели аналогов в олимпиадах предыдущих лет, в том числе в олимпиадах других вузов, всероссийских и международных. В соответствии с рекомендациями РСОШ процент участников, получающих дипломы, был заметно уменьшен. На гистограмме стрелками показаны баллы, соответствующие порогам для дипломов.



Процент выполнения задания рассчитывался как отношение суммы набранных участниками баллов за задание к максимально возможной сумме баллов за выполнение задания участниками (если бы все они получили за задание максимальный балл).

| Задание | Процент выполнения участниками | Сложность |
|--|--------------------------------|--|
| 1. Задача: Система блоков (10 баллов) | 37% |  умеренно высокая |
| 2. Модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов) | 42% |  умеренно высокая |
| 3. Задача: Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов) | 34% |  умеренно высокая |
| 4. Модель: Кипятильник (15 баллов) | 35% |  умеренно высокая |
| 5. Модель - Машина Атвуда и датчик координаты (20 баллов) | 13% |  очень высокая |

| | | |
|---|-----|--|
| 6. Модель: Батарейка, резисторы и миллиамперметр (20 баллов) | 38% |  умеренно высокая |
| 7. Модель: Фонарь, зеркало и колодец (15 баллов) | 7% |  очень высокая |
| 8. Задача: Термодинамический цикл одноатомного газа (20 баллов) | 10% |  очень высокая |

В моделях задание состояло из нескольких частей: в моделируемой системе с помощью предоставленных инструментов требовалось измерить различные физические величины. При этом полное выполнение задания требовало очень сложных последовательностей действий и измерений, причём результат можно было получать самыми различными путями (последовательность правильных действий была недетерминированной, как в реальном эксперименте).

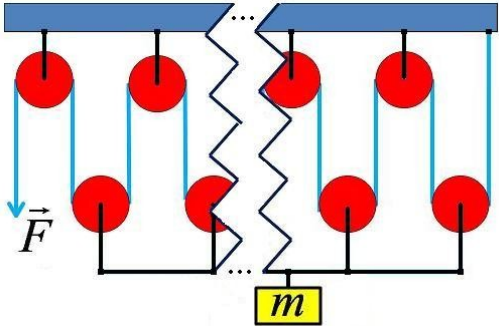
Для каждого участника генерировался *индивидуальный набор данных и соответствующих им ответов*, ответы проверялись автоматически со стороны сервера. Поэтому в дальнейших примерах приводится **по одному из огромного числа предлагавшихся участникам вариантов**. В случае неправильного или частично правильного ответа разрешались повторные отсылки исправленных результатов на сервер, но со *штрафными баллами*.

В моделях ответы сами по себе не имеют смысла – но их можно получить только в результате выполнения последовательности действий и измерений, причём в большинстве моделей – весьма нетривиальных, требующих творческого подхода. При этом, как правило, обеспечивается несколько разных вариантов решения проблемы, при наличии избыточного количества имеющихся инструментов и недетерминированной последовательности действий.

Анализ результатов участников заключительного тура всероссийской олимпиады по физике, участвовавших в очном туре интернет-олимпиады, показал, что баллы, набранные на очном туре интернет-олимпиады, примерно соответствуют баллам заключительного этапа всероссийской олимпиады. Во всех моделях наиболее сложные части заданий (им соответствует правый столбец на гистограмме) по сложности были уровня международной олимпиады. Самые простые задания олимпиады по оценке имели сложность, соответствующую самым сложным заданиям ЕГЭ. В олимпиаде присутствовали теоретические задания, однако имеется много олимпиад, проверяющих теоретические способности учащихся. Поэтому в интернет-олимпиаде основное внимание уделялось **проверке способности практического использования имеющихся знаний при проведении эксперимента** (виртуального, но по возможности копирующего современный реальный эксперимент, использующий компьютерное управление и цифровые измерительные приборы).

Таким образом, *олимпиада проверяет способности в том диапазоне сложности, который не проверяется ЕГЭ, и проверяет умения в области экспериментальной деятельности, которые также не проверяются ЕГЭ – и в редких случаях проверяется в олимпиадах РСОШ.*

1. Олимпиада, задача: Система блоков (10 баллов)



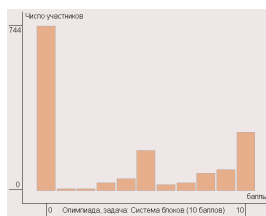
Из N подвижных (нижние) и N неподвижных блоков (верхние) собран механизм, показанный на рисунке, $N = 24$. Блоки и скрепляющие их стержни можно считать невесомыми, а стержни - жёстко скреплёнными. Определите:

- 1) максимальную массу груза m , который можно поднять, если тянуть за верёвку с силой $F = 350$ Н,
- 2) на какую высоту h поднимется груз, если выбрать верёвку на длину $L = 28$ м,

Ответы вводите с точностью до десятых. Ускорение свободного падения примите равным $9,8$ м/с².

Ответы:

| | |
|---|----------------------|
| Максимальная масса груза m | 1714.3 ± 0.5 кг |
| Высота h , на которую поднимется груз | 58.333 ± 0.11 см |



Сложность: умеренно высокая

На данной и последующих гистограммах приведена зависимость числа участников, получивших баллы, от числа набранных за это задание баллов. Столбец слева – число участников, набравших за задание 0 баллов. Для сложных заданий левый столбец, соответствующий числу участников, не решивших задачу, высокий. Для заданий средней сложности столбцы в левой и правой частях гистограммы оказываются примерно одинаковой высоты, для лёгких заданий правый столбец оказывается выше левого.

Сложность заданий является характеристикой, зависящей от способностей участников. Для “сильного” состава участников задания, являющиеся очень сложными для обычных школьников, окажутся средней или низкой сложности. Уровень подготовки учащихся 11 класса оказался **заметно выше, чем в предыдущие годы**. И заметно выше, чем в 10 классе, что можно наблюдать по сравнению результатов для одинаковых в этих классах заданий, и это несмотря на то, что процент 10-классников, допущенных на очный тур, был в 2 раза меньше, чем процент допущенных 11-классников.

2. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)

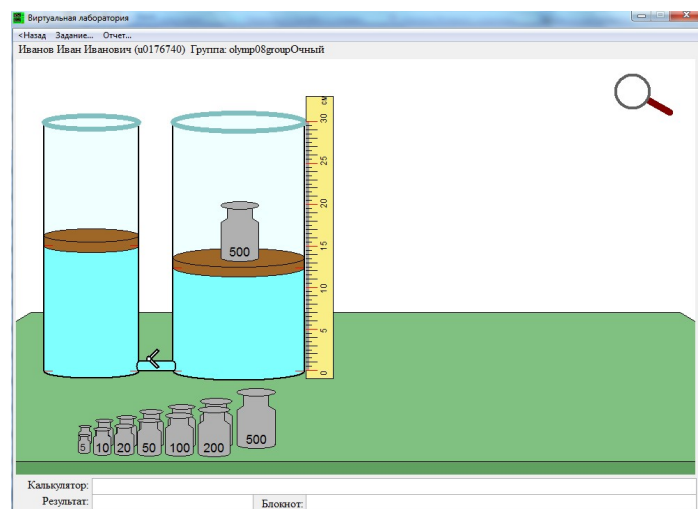
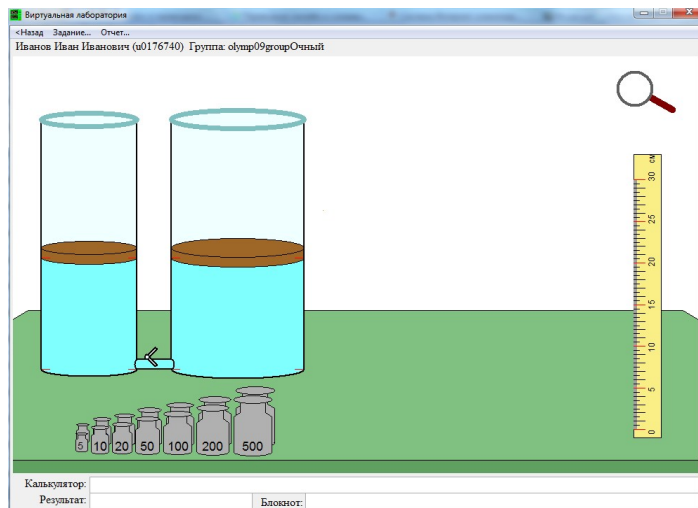
В соединяющиеся сосуды налита вода.

Определите с точностью до сотых избыточное по сравнению с атмосферным давление на дно левого сосуда:

1. В начальном состоянии.
2. Если закрыть кран, соединяющий сосуды, а на левый поршень поставить груз массой 685 г.
3. Если после этого открыть кран, соединяющий сосуды.

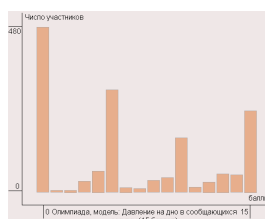
Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Красными рисками отмечены уровни дна сосудов и нижних частей дисков. Поршни считать невесомыми, плотность воды равной 1 г/см³, ускорение свободного падения $g = 9.8$ м/с². Объёмом воды в соединительной трубке можно пренебречь. Кран включается и выключается по щелчку мыши.



Ответы:

| | |
|--------------------------------------|------------------------|
| Первоначальное давление на дно | 1.3325 ± 0.025 кПа |
| Давление на дно при наличии груза | 2.04 ± 0.075 кПа |
| Давление на дно после открытия крана | 1.57 ± 0.05 кПа |



Сложность: умеренно высокая

3. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)

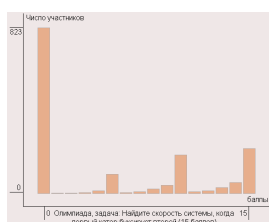
Имеется два одинаковых катера с разными двигателями. Сила тяги каждого двигателя в процессе движения постоянна и не зависит от сопротивления среды и наличия или отсутствия у катера прицепа. Максимальная скорость первого катера равна 8.6 м/с, второго – 5.6 м/с. Когда первый катер буксирует второй, и двигатель второго выключен, сила натяжения буксировочного троса составляет 8.8 кН. Считая, что сила сопротивления воды прямо пропорциональна скорости, найдите:

- 1) скорость системы, когда первый катер буксирует второй и двигатель второго выключен;
 - 2) скорость системы, когда первый катер буксирует второй и работают оба двигателя;
 - 3) силу натяжения троса, когда первый катер буксирует второй, и работают оба двигателя.
- Ответы привести с точностью до сотых.

Трос считать невесомым и достаточно длинным (так что движение воды за первым катером не затрагивает второй катер).

Ответы:

| | |
|--|----------------------|
| Скорость, когда первый катер буксирует второй и двигатель второго выключен | 4.299 ± 0.03 м/с |
| Скорость, когда первый катер буксирует второй и работают оба двигателя | 7.101 ± 0.03 м/с |
| Сила натяжения троса, когда первый катер буксирует второй и работают оба двигателя | 3.069 ± 0.03 кН |



Сложность: умеренно высокая

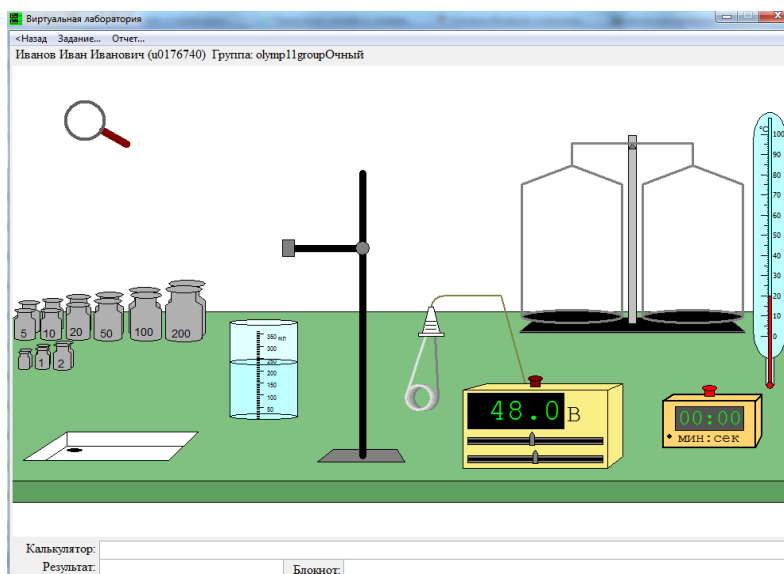
4. Олимпиада, модель: Кипятильник (15 баллов)

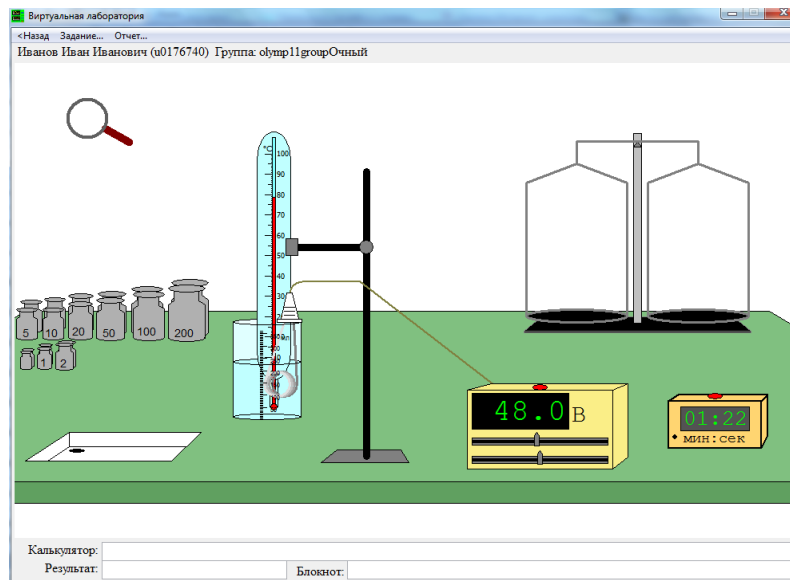
В мензурке находится вода. На кипятильник можно подать напряжение, нажав на кнопку выключателя на источнике напряжения. Часы также включаются и выключаются с помощью кнопки.

Измерьте:

1. плотность жидкости, налитой в мензурку (с точностью до тысячных);
2. мощность W , выделяемую на кипятильнике при подаче на него напряжения (с точностью до целых);
3. электрическое сопротивление R кипятильника (с точностью до сотых).

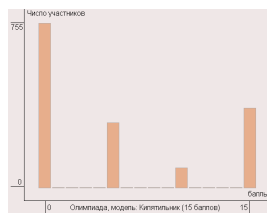
Удельная теплоёмкость жидкости равна $3200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, теплоёмкостью мензурки и термометра можно пренебречь. Обратите внимание на то, что у мензурки имеется масса, и на то, что при подаче напряжения на кипятильник на воздухе он перегорает. Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна. Нажатие мышью в любой части того же окна восстанавливает первоначальный масштаб.





Ответы:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Плотность жидкости | $0.95015 \pm 0.0031 \text{ г/см}^3$ |
| Мощность W , выделяемая на кипятильнике | $469.5 \pm 15 \text{ Вт}$ |
| Сопротивление R кипятильника | $4.89 \pm 0.3 \text{ Ом}$ |



Сложность: умеренно высокая

5. Машина Атвуда и датчик координаты (20 баллов)

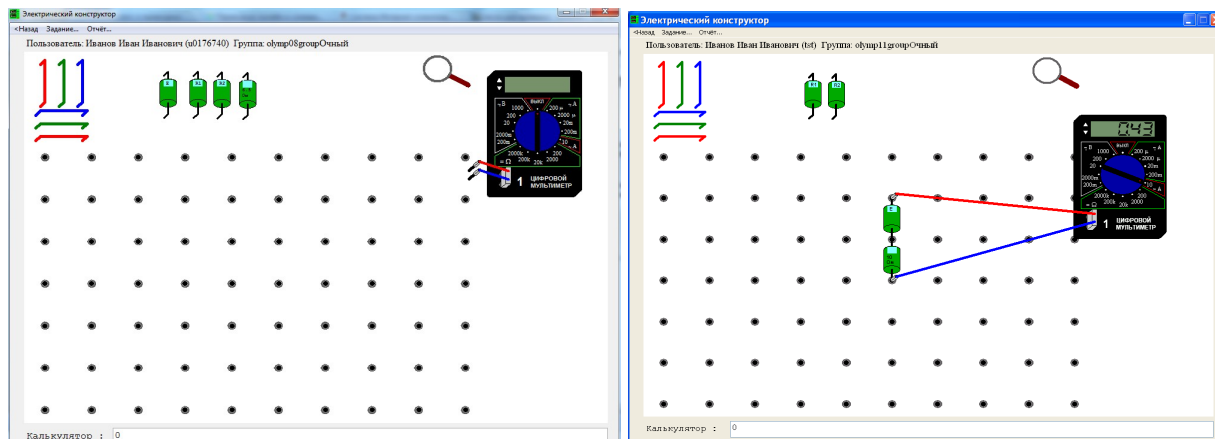
Гири и тела могут быть прицеплены к крючку нити на машине Атвуда, а также к другим гилям, уже висящим на крючке - для этого их необходимо поднести к крючку или к нижней части висящей гири и отпустить. Положение нити (в том числе с подвешенными на ней грузами) можно изменять с помощью перетаскивания нити мышью. Щелчок мыши по красной кнопке в верхней части машины Атвуда выключает или включает прижим диска, при выключении прижима индикаторы сбрасываются в ноль.

Ультразвуковой датчик координаты вмонтирован в правую часть подставки машины Атвуда. Цифровой прибор показывает на экране график зависимости от времени расстояния от датчика до нижней части подвешенного на нити груза.

Определите с точностью до сотых высоту гири №1 (учитывая крючки), то есть расстояние от нижней поверхности этой гири до нижней поверхности гири, к которой её подвешивают, и таким же образом высоту гири №2, а также с точностью до десятой массы этих гирь, и отошлите результаты на сервер.

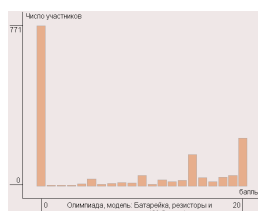
В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2 . Просмотр экрана прибора **после окончания измерений** под увеличительным стеклом или в режиме максимизации окна прибора позволяет увидеть масштабную сетку и масштабировать графики, выделяя произвольное число раз необходимые участки. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 4 штрафных баллов. Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления, в данном задании доступно **только измерение токов**. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме амперметра пренебрежимо мало. Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам можно подсоединять мультиметр и перемычки - провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его левом верхнем углу.



Ответы:

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Сопротивление R_e | $3.154 \pm 0.095 \text{ Ом}$ |
| ЭДС E | $5.3935 \pm 0.161 \text{ В}$ |
| Сопротивление $R1$ | $14.994 \pm 0.51 \text{ Ом}$ |
| Сопротивление $R2$ | $66 \pm 2.5 \text{ Ом}$ |



Сложность: умеренно высокая

7. Олимпиада, модель: Фонарь, зеркало и колодец (15 баллов)

Имеется модель системы с фонарём, зеркалом и колодцем. Зеркало находится над правой стенкой колодца, его можно вращать. Свет отражается от внешней стороны серебристой части зеркала.

1. Какой будет размер светового пятна (светового "зайчика") на поверхности земли **при первоначальном положении зеркала**?

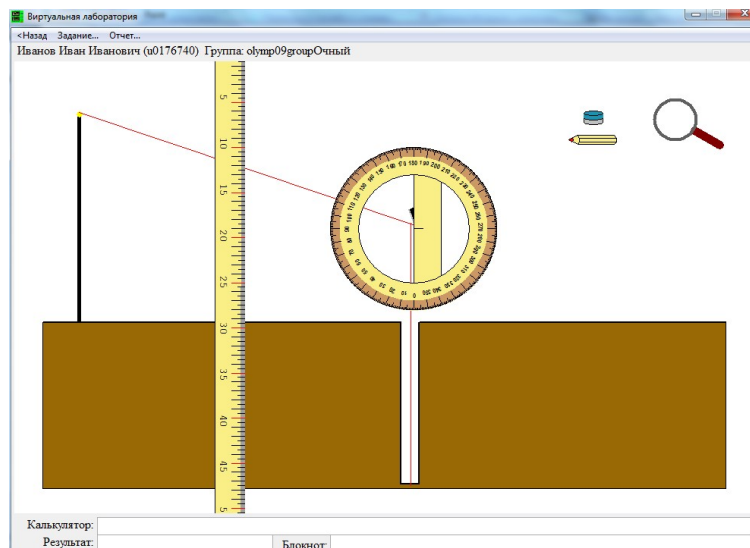
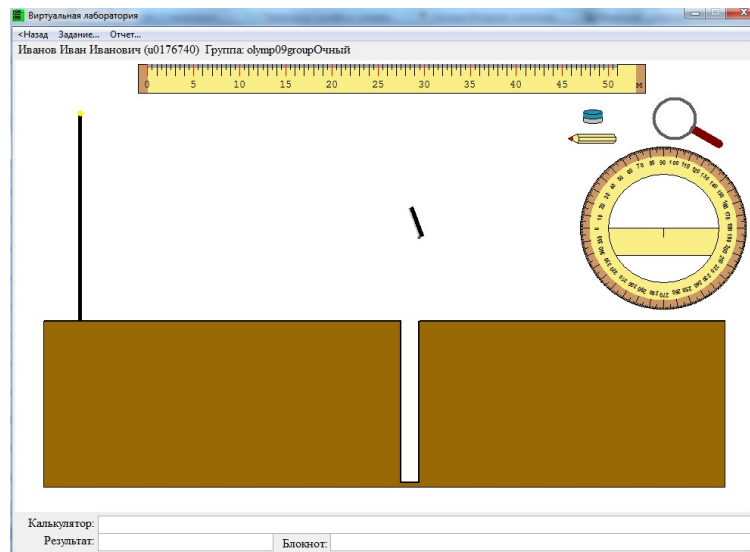
2. До какого угла с вертикалью надо повернуть зеркало для того, чтобы светильник фонаря (показан жёлтым цветом), отразившись в зеркале, осветил центр дна колодца? Угол считать положительным.

3. На каком расстоянии будет видно изображение светильника со дна колодца, если зеркало повернуть так, чтобы светильник осветил центр дна колодца?

Размер и расстояние вводить с точностью до десятых, угол - с точностью до тысячных.

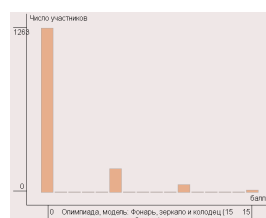
Светильник считать точечным, расположенным в центре жёлтого круга, находящегося на вершине фонаря. Нижней границей поверхности зеркала считать нижний торец зеркала (или, что то же, центр оси вращения зеркала - поворотный механизм, установленный сбоку, закрывает при виде сбоку часть поверхности зеркала). Линейку и транспортир можно перемещать, ухватившись "мышью" за центральную область, и вращать, ухватившись за окрашенный коричневым край. Перемещение и вращение объектов возможно как в обычном режиме, так и в режиме действия увеличительного стекла. Обратите внимание, что деле-

ния шкалы линейки подписаны в **метрах**. Карандашом можно проводить линию вдоль линейки, приложенной к телу. Стирательная резинка, отпущенная в области проведённой линии, удаляет её.



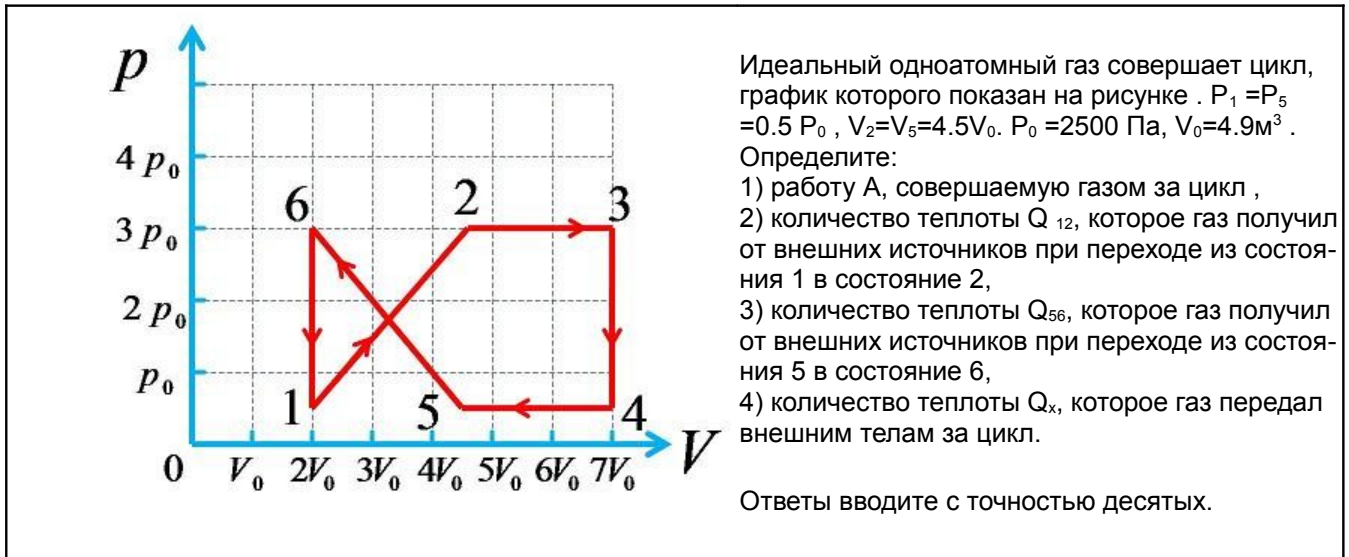
Ответы:

| | |
|---|---------------------------|
| Размер светового зайчика | 5.125 ± 0.41 м |
| Угол зеркала с вертикалью для освещения дна | 0.6425 ± 0.025 радиан |
| Расстояние до изображения | 66.69 ± 0.95 м |



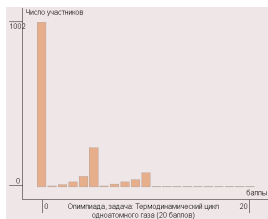
Сложность: очень высокая

8. Олимпиада, задача: Термодинамический цикл одноатомного газа (20 баллов)



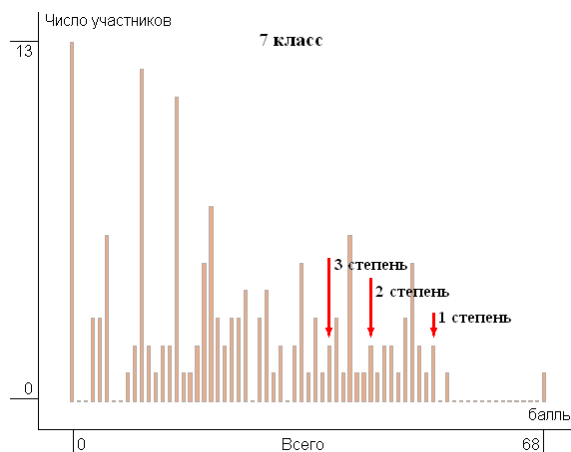
Ответы:

| | |
|--|------------------------|
| Работа, совершённая газом за цикл, A | 76.56 ± 0.11 кДж |
| Количество теплоты, полученное газом от внешних источников при переходе из состояния 1 в состояние 2, Q_{12} | 283.283 ± 0.11 кДж |
| Количество теплоты, полученное газом от внешних источников при переходе из состояния 5 в состояние 6, Q_{56} | 46.321 ± 0.11 кДж |
| Количество теплоты, которое газ передал внешним телам за цикл, Q_x | 482.724 ± 0.11 кДж |



Сложность: очень высокая, третий и четвертый пункты задания – уровня международной олимпиады. С третьим пунктом справился только абсолютный победитель по 10 и 11 классам, с четвертым не справился никто.

7 класс



На гистограмме стрелками показаны баллы, соответствующие порогам для дипломов.

1. Олимпиада, модель: Цена деления линейки (15 баллов)

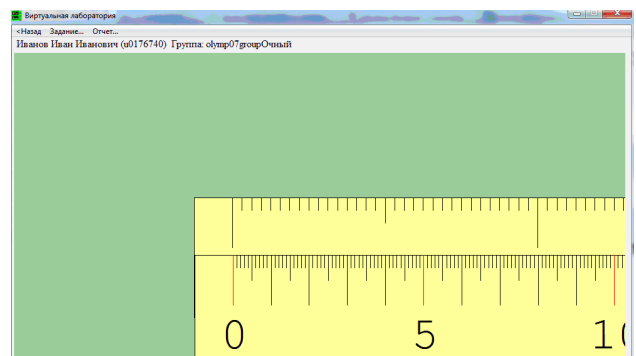
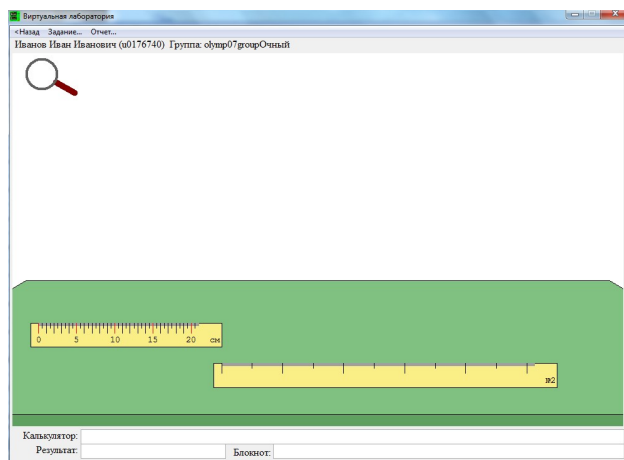
Определите с точностью до тысячных цену малых, средних и крупных делений шкалы линейки №2 (с неподписанной шкалой).

Отошлите результаты на сервер.

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

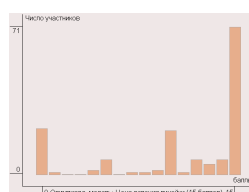
Линейку можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла.

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



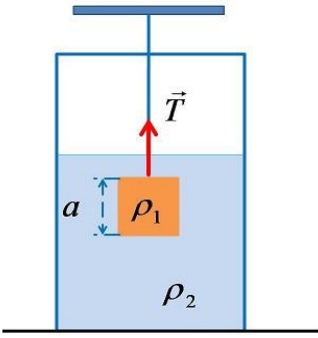
Ответы:

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Цена малых делений шкалы | 2.5 ± 0.001 мм |
| Цена средних делений шкалы | 4 ± 0.001 см |
| Цена больших делений шкалы | 8 ± 0.001 см |



Сложность: низкая

2. Олимпиада, задача: Куб, опущенный в раствор (10 баллов)



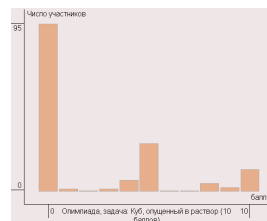
Однородный куб со стороной $a=0.14$ м, плотностью $\rho_1=2487$ кг/м³ подвесили на нити и опустили в раствор плотностью $\rho_2=1139$ кг/м³. Определите:

- 1) силу натяжения нити T ,
- 2) на сколько после погружения куба увеличилась сила давления на дно сосуда ΔF .

Ответы вводите с точностью до сотых. Ускорение свободного падения примите равным $9,8$ м/с²

Ответы:

| | |
|------------|-----------------------|
| T | 36.2494 ± 0.011 Н |
| ΔF | 30.6295 ± 0.011 Н |



Сложность: высокая

3. Задача: Найдите отношение объемов тел (10 баллов)

Два груза плотностью 2.8 г/см³ первый и 4 г/см³ второй соединены невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок и полностью погружены в жидкость плотностью 1.05 г/см³. Система находится в равновесии, грузы неподвижны. Найдите:

- 1) отношение объемов тел V_1/V_2 ,
 - 2) отношение силы натяжения нити к величине силы тяжести, действующей на первое тело.
- Ответы вводите с точностью до сотых.

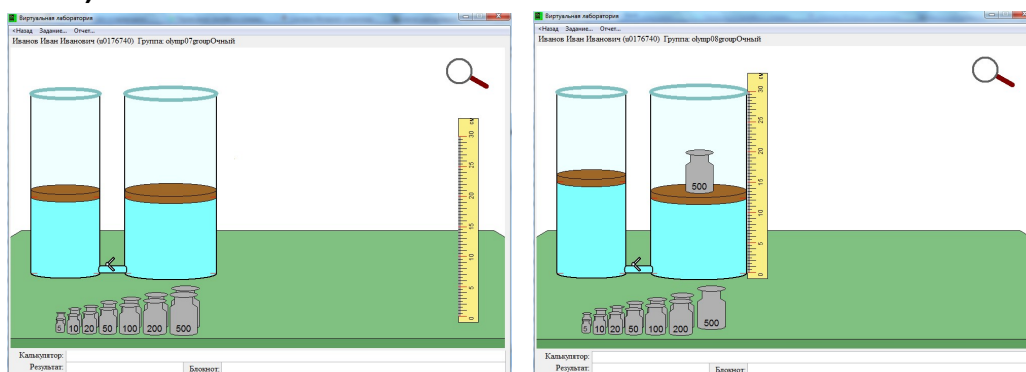
Ответы:

| | |
|---|--------------------|
| V_1/V_2 | 1.6852 ± 0.011 |
| Отношение силы натяжения нити к величине силы тяжести | 0.6248 ± 0.011 |



Сложность: очень высокая

4. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)



Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №2 для 11 класса.



Сложность: высокая

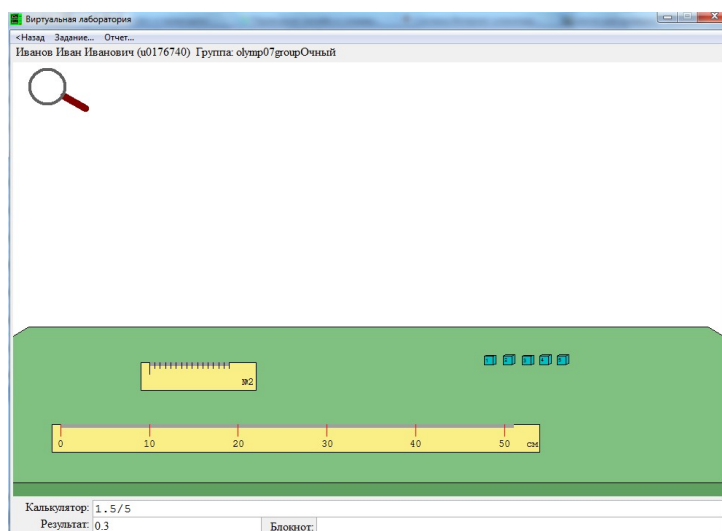
5. Олимпиада, модель: Две линейки и пять кубиков (10 баллов)

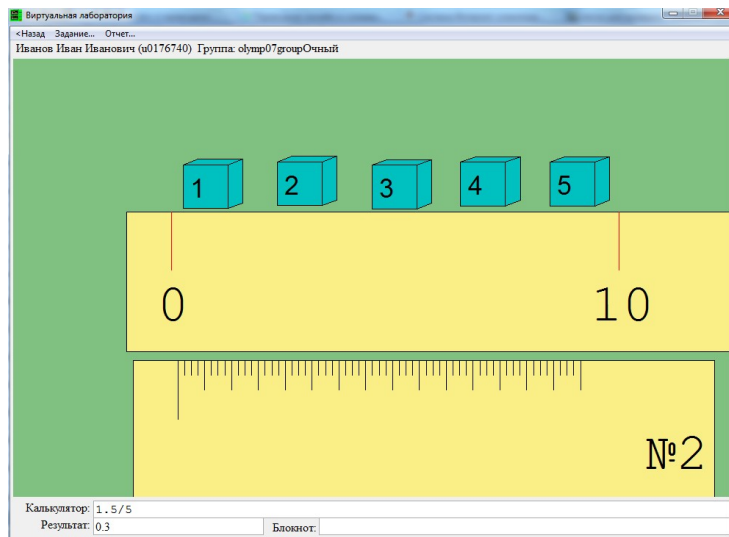
Определите с точностью до сотых цену малых и средних делений шкалы линейки №2 (с неподписанной шкалой).

Отошлите результаты на сервер.

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

Линейку и кубики можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 3 штрафных баллов.





Ответы:

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Цена малых делений шкалы (мм) | 1.5004 ± 0.011 |
| Цена средних делений шкалы (см) | 0.5995 ± 0.011 |



Сложность: умеренно высокая

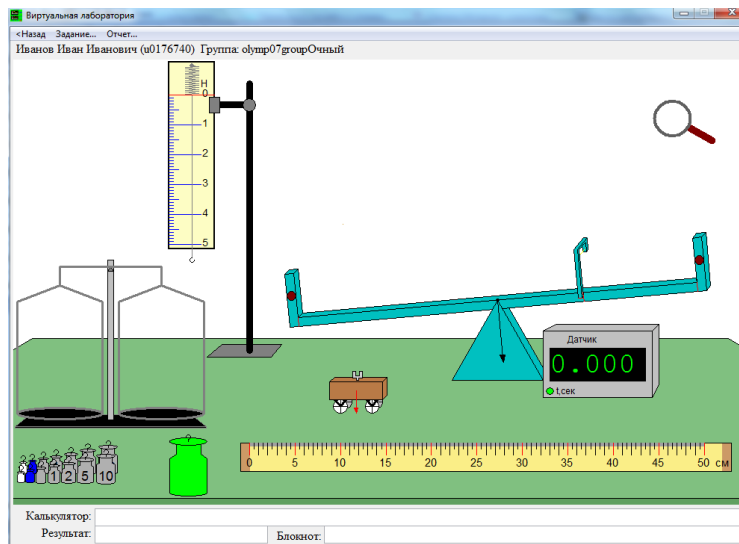
6. Олимпиада, модель: Масса гири, масса тележки и её средняя скорость на трети пути (15 баллов)

Тележку можно установить в верхней части наклонного рельса, при этом она автоматически закрепится электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке, расположенной около края рельса, включает или выключает электромагнит.

Определите **массу большой гири** (зелёной), а также **массу тележки** и её **среднюю скорость на первой трети пути** движения тележки от верхней до нижней точки рельса после отпускания электромагнита.

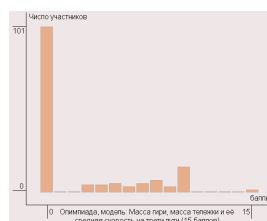
Массы определите с точностью до десятых грамма, а скорость - с точностью до тысячной м/с, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой их светового луча - в момент прохождения координаты ворот маркером-стрелочкой. Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. 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 при захвате за центральную часть и вращать при захвате за окрашенные края, в том числе при использовании увеличительного стекла. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 3 штрафных баллов.



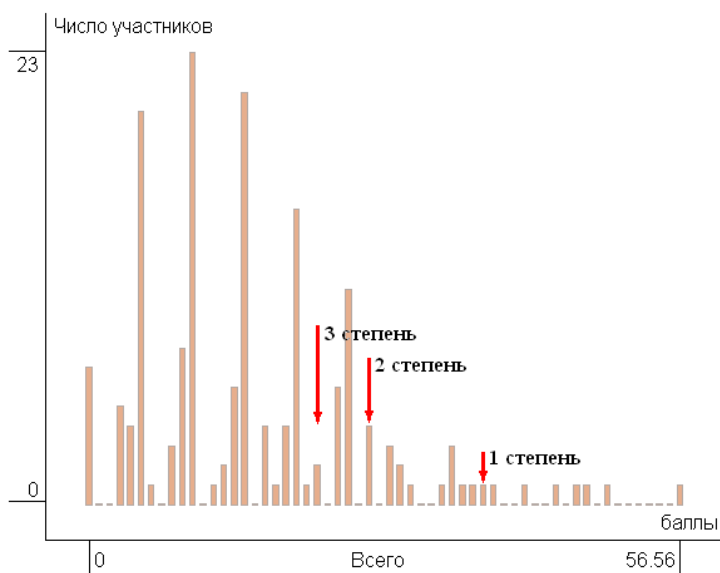
Ответы:

| | |
|--------------------|--------------------------|
| Масса большой гири | 147.798 ± 0.51 г |
| Масса тележки | 123.984 ± 0.56 г |
| Скорость тележки | 0.23805 ± 0.0015 м/с |



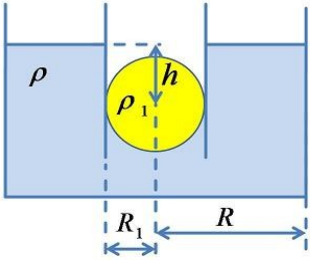
Сложность: очень высокая

8 класс



На гистограмме стрелками показаны баллы, соответствующие порогам для дипломов.

1. Олимпиада, задача: Шар в трубе (10 баллов)



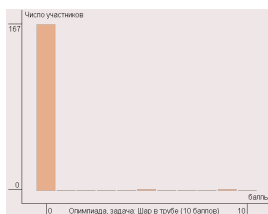
В цилиндрический сосуд радиусом $R = 14.1$ см, заполненный раствором плотностью $\rho = 1090$ кг/м³, погружен конец вертикальной тонкостенной трубы радиусом $R_1 = 7.8$ см. В трубу осторожно опускают шарик такого же радиуса плотностью $\rho_1 = 1580$ кг/м³. Трение между стенками трубы и шарика отсутствует, раствор не просачивается в зазор между шариком и трубой, труба не касается дна сосуда. Определите:

- 1) на какой глубине h будет находиться центр шара после установления равновесия,
- 2) на сколько сантиметров L поднимется уровень раствора в сосуде.

Ответы вводите с точностью до сотых. Ускорение свободного падения $g = 9.8$ м/с², число $\pi = 3.1416$, объем шара $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_1^3$.

Ответы:

| | |
|-------|-----------------------|
| $h =$ | 9.878 ± 0.11 см |
| $L =$ | 4.6155 ± 0.051 см |



Сложность: слишком высокая. С заданием полностью справился всего 1 участник, и частично – ещё 1 участник.

2. Олимпиада, модель: Температура, объём и плотность жидкости (15 баллов)

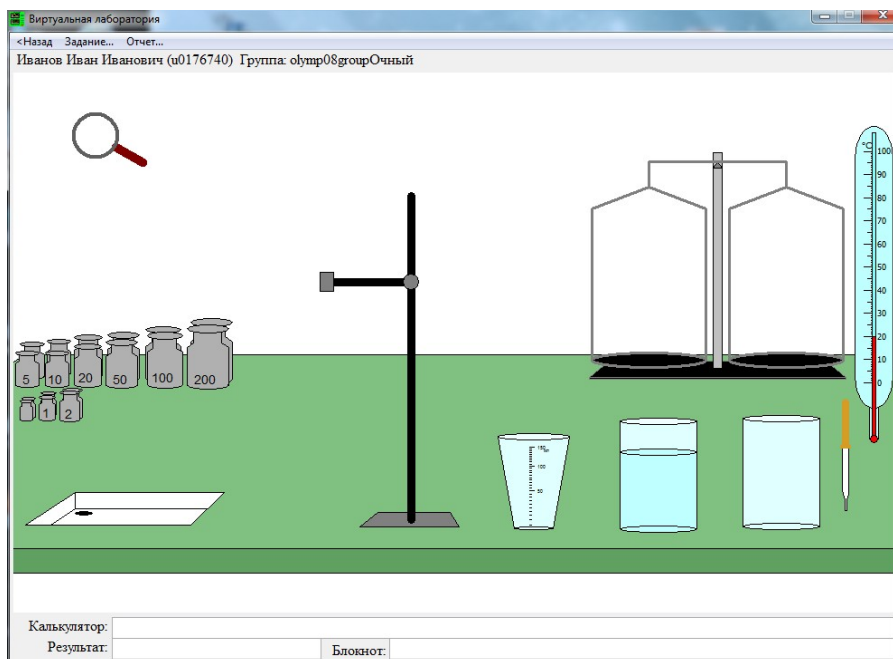
В стакане находится неизвестная жидкость, второй такой же стакан пуст.

Измерьте:

1. температуру жидкости (с точностью до десятых);
2. объём жидкости (с точностью до целых);
3. плотность жидкости (с точностью до тысячных).

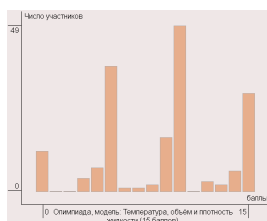
Обратите внимание на то, что у стаканов имеется масса.

Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна. Нажатие мышью в любой части того же окна восстанавливает первоначальный масштаб. Термометр можно закреплять в штативе, заноса его сбоку к лапке штатива и отпуская. Если термометр оказывается ПЕРЕД стаканом, он показывает температуру воздуха. Жидкость можно переливать в стакан, поставленный в раковину, опираясь нижней частью стакана о деревянный стержень, появляющийся при движении стакана. Её также можно выливать в раковину.



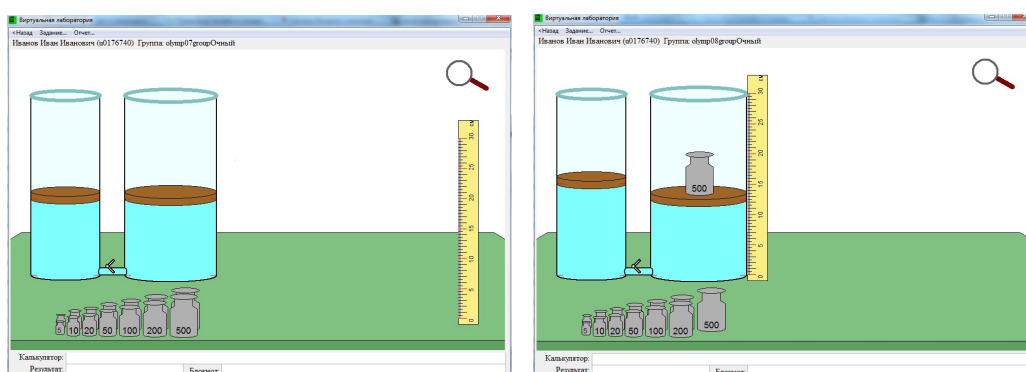
Ответы:

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Температура жидкости | $65.5 \pm 0.1^\circ\text{C}$ |
| Объём жидкости | $275 \pm 2.5 \text{ мл}$ |
| Плотность жидкости | $0.9009 \pm 0.021 \text{ г/см}^3$ |



Сложность: несколько ниже средней

3. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)



Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №2 для 11 класса.



Сложность: высокая

4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)

Задача с точностью до числовых параметров эквивалентна заданию №3 для 11 класса.



Сложность: очень высокая

5. Батарейка, резисторы и вольтметр (15 баллов)

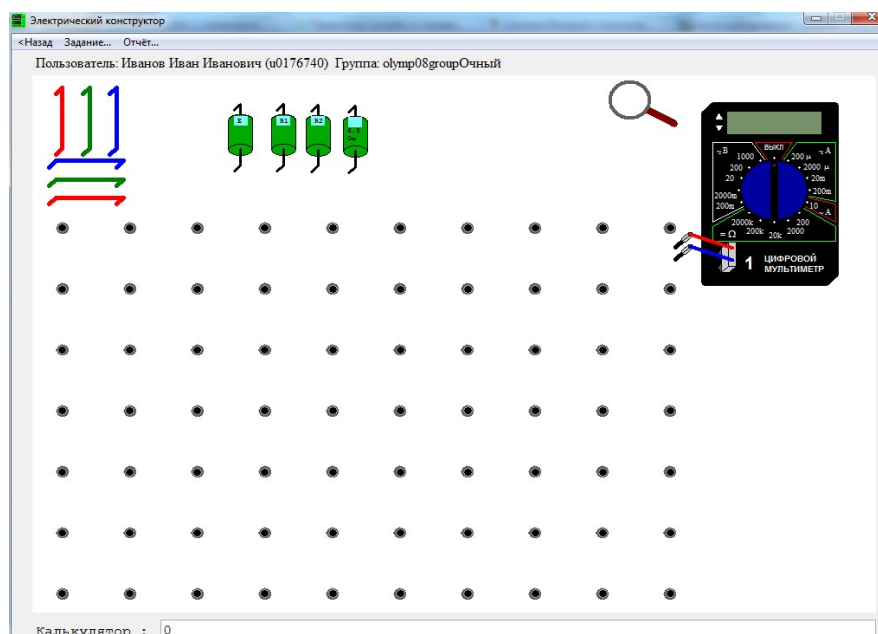
Найдите, чему равны ЭДС E батарейки, а также сопротивления резисторов, обозначенных как R_1 и R_2 . Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Запишите результаты в отчет и отошлите его на сервер. Значение ЭДС указывать с точностью до тысячных, сопротивления R_1 - с точностью до десятых, сопротивления R_2 - с точностью до целых.

Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". **Внутреннее сопротивление** батарейки пренебрежимо мало. Обратите внимание, что имеется ещё один резистор с известным значением сопротивления - его можно посмотреть с помощью увеличительного стекла.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно **только измерение напряжений**. Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам можно подсоединять мультиметр и перемычки - провода, имеющие практически нулевое сопротивление.

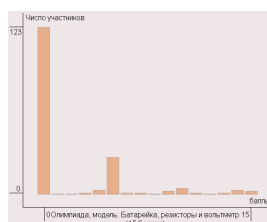
Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки.

При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его левом верхнем углу.



Ответы:

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ЭДС $E () =$ | $1.44397 \pm 0.0011 \text{ В}$ |
| Сопротивление $R1 (\text{Ом}) =$ | 24.003 ± 0.21 |
| Сопротивление $R2 (\text{Ом}) =$ | 590 ± 5 |



Сложность: очень высокая

6. Олимпиада, модель: Средняя скорость, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов)

Установите тележку около левого конца наклонного рельса, при этом она закрепляется электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке, расположенной около края рельса, включает или выключает электромагнит. В режиме работы увеличительного стекла кнопки включения/выключения электромагнитов видны в верхней части экрана с соответствующей стороны экрана. Индикатор показывает время тележки от момента выталкивания пружиной до прохождения оптических ворот.

Пружина имеет жёсткость $k=28.8 \text{ Н/м}$.

Определите **среднюю скорость** тележки от момента её выталкивания пружиной до верхней точки движения, **вес** тележки, а также максимальную кинетическую энергию E_{max} тележки (в миллиджоулях) при её движении вверх по рельсу после выталкивания пружиной.

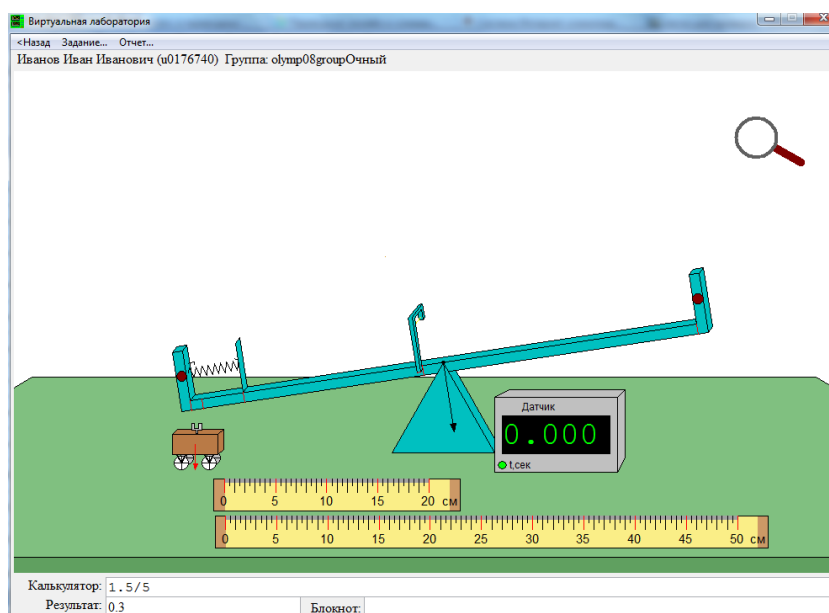
Скорость и вес определите с точностью до тысячных, энергию - с точностью до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

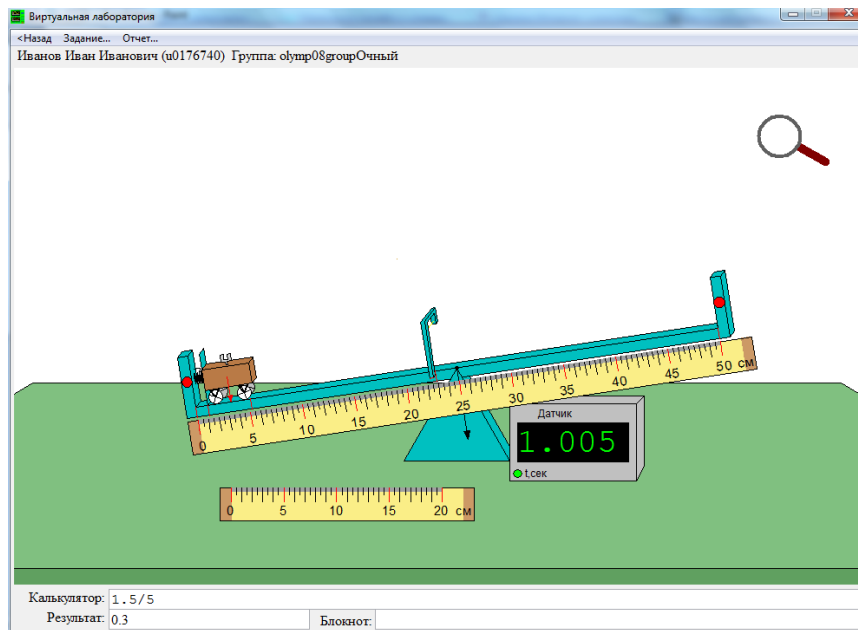
Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой их светового луча - в момент прохождения координаты ворот маркером-стрелочкой. Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

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

Линейку можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла.

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





Ответы:

| | |
|-------------------|------------------------|
| Средняя скорость | 0.4515 ± 0.015 м/с |
| Вес тележки | 0.5049 ± 0.017 Н |
| Энергия E_{max} | 21.06 ± 0.6 мДж |



Сложность: слишком высокая: полностью не выполнил никто, частично – 6 участников.

7. Олимпиада, задача: Неидеальный гидравлический пресс (20 баллов)

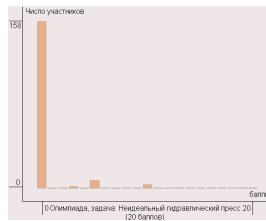
С помощью гидравлического пресса поднимают грузы, лежащие на большом поршне. Оба поршня пресса имеют массу, пренебречь которой по сравнению с массой грузов нельзя. На оба поршня действуют силы трения, величина которых пропорциональна периметру поршней и не зависит от направления их движения. Для того чтобы ненагруженный пресс пришёл в движение, на малый поршень надо подействовать силой $F_0=298$ Н. Если на большой поршень положить груз массой $m=52$ кг, то для того, чтобы пресс пришёл в движение на малый поршень придётся подействовать силой $F=443$ Н. Определите:

- 1) во сколько раз **K** площадь большого поршня больше площади малого,
- 2) КПД пресса,
- 3) силу трения **F_s**, действующую на малый поршень гидравлического пресса,
- 4) силу трения **F_b**, действующую на большой поршень гидравлического пресса.

В ответ K вводите с точностью до сотых, КПД - с точностью до десятых, силы трения - с точностью до целых. Ускорение свободного падения g примите равным 9.8 м/с².

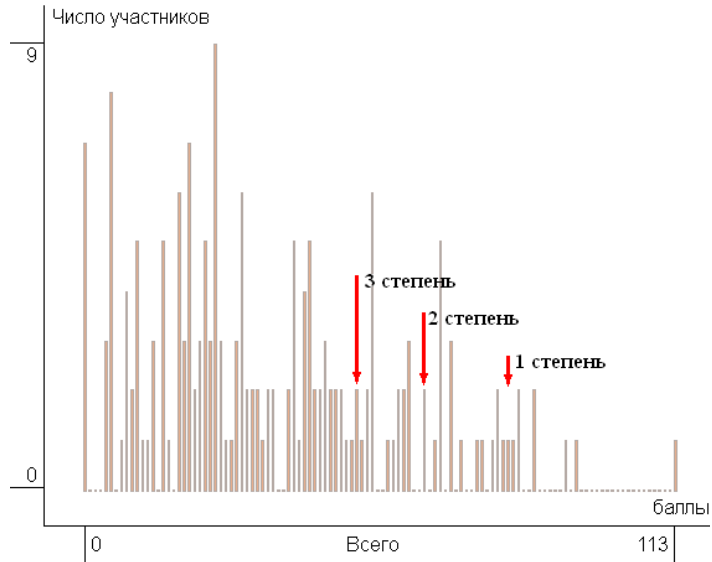
Ответы:

| | |
|--|---------------------|
| Отношение площади большого поршня к площади малого K= | 3.5145 ± 0.011 |
| КПД пресса = | 32.736 ± 0.11 % |
| Сила трения, действующая на малый поршень пресса F_s = | 194.3 ± 1 Н |
| Сила трения, действующая на большой поршень пресса F_b = | 364.3 ± 1 Н |



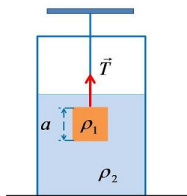
Сложность: очень высокая

9 класс

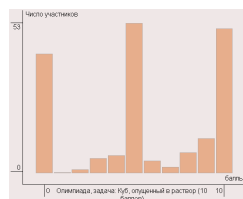


На гистограмме стрелками показаны баллы, соответствующие порогам для дипломов.

1. Олимпиада, задача: Куб, опущенный в раствор (10 баллов)

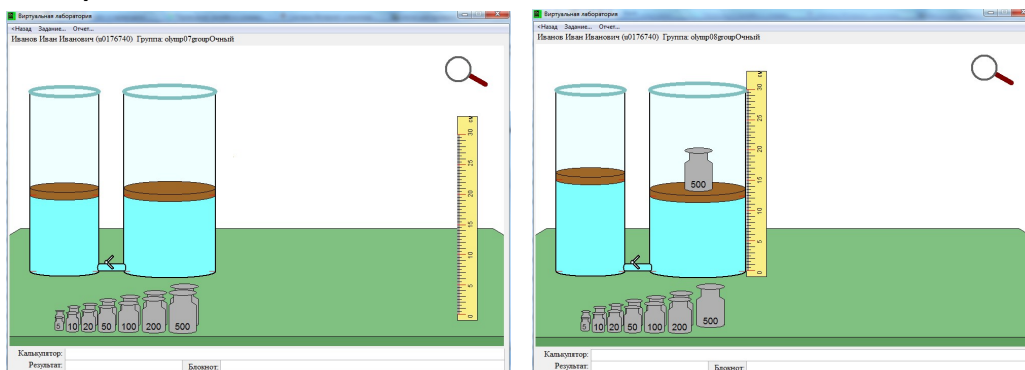


Задача с точностью до числовых параметров системы эквивалентна заданию №2 для 7 класса.

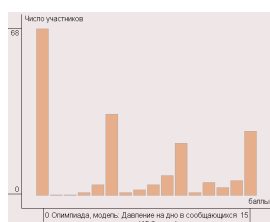


Сложность: немного ниже средней

2. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)

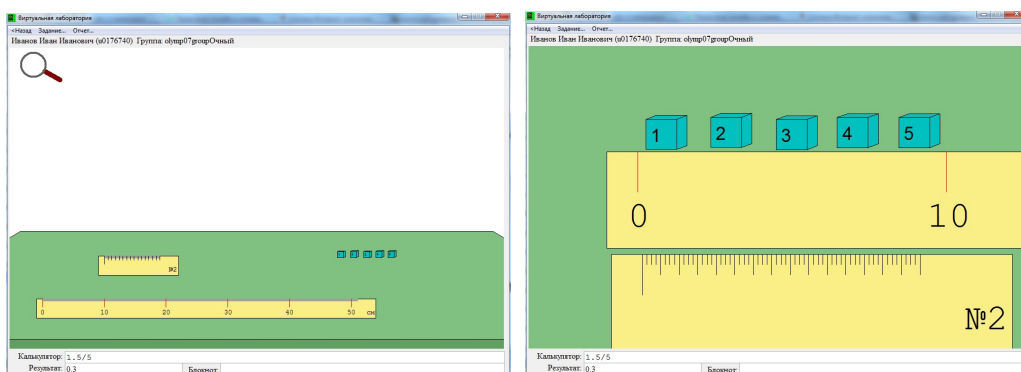


Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №2 для 11 класса.

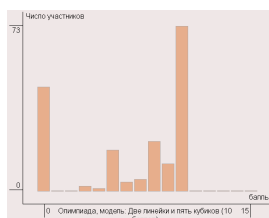


Сложность: немного выше средней

3. Олимпиада, модель: Две линейки и пять кубиков (10 баллов)



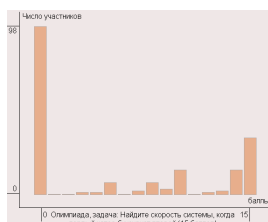
Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №5 для 7 класса.



Сложность: ниже средней

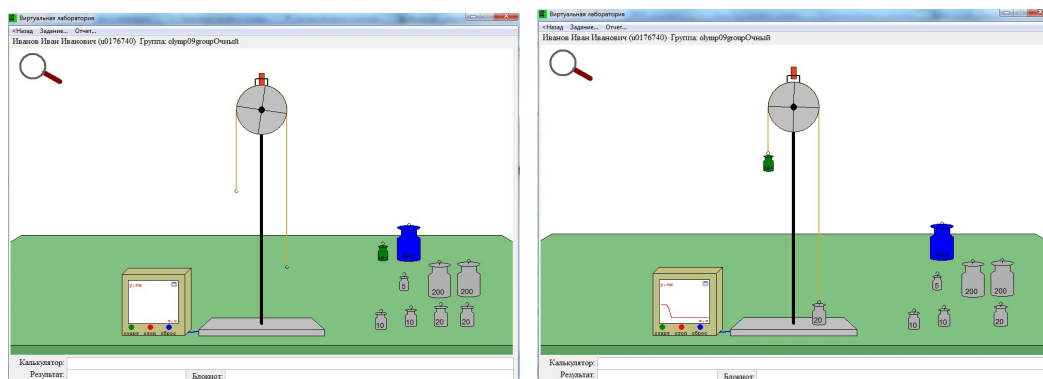
4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)

Задача с точностью до числовых параметров эквивалентна заданию №3 для 11 класса.

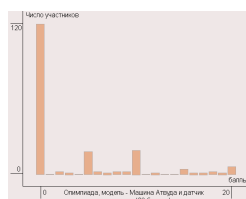


Сложность: умеренно высокая.

5. Машина Атвуда и датчик координаты (20 баллов)



Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №5 для 11 класса.



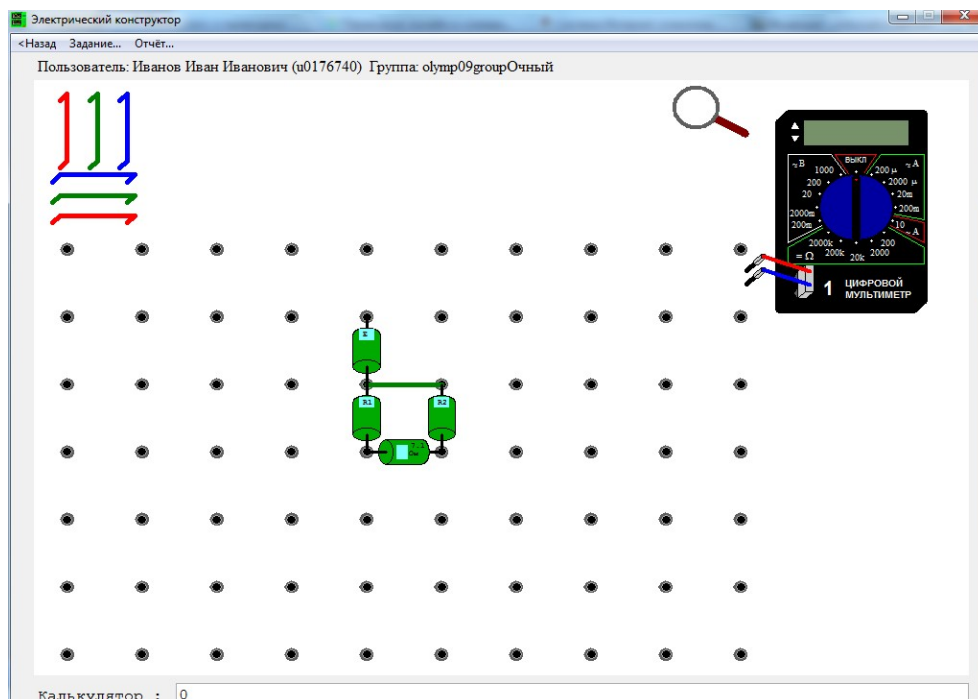
Сложность: высокая

6. Вольтметр и впаянные в схему батарейка и резисторы (15 баллов)

Значение одного из резисторов на приведённой схеме известно. Найдите, чему равно ЭДС E батарейки, а также сопротивления резисторов, обозначенных в схеме как R_1 и R_2 . Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Значение ЭДС указывать с точностью до тысячных, сопротивления R_1 - с точностью до десятых, сопротивления R_2 - с точностью до целых.

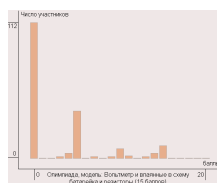
Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". Внутреннее сопротивление батарейки пренебрежимо мало.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно **только измерение напряжений**. Провода можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам также можно подсоединять мультиметр. Провода имеют практически нулевое сопротивление. Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его левом верхнем углу. Увеличительное стекло позволяет рассмотреть любой участок схемы в увеличенном масштабе.



Ответы:

| | |
|------------------|--------------------------------|
| ЭДС E | $1.32102 \pm 0.0041 \text{ В}$ |
| Сопротивление R1 | $33.999 \pm 0.21 \text{ Ом}$ |
| Сопротивление R2 | $600 \pm 5 \text{ Ом}$ |



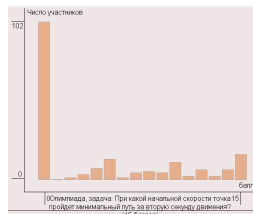
Сложность: высокая

7. Олимпиада, задача: При какой начальной скорости точка пройдет минимальный путь за вторую секунду движения? (15 баллов)

Материальная точка начинает движение вдоль оси OX равнозамедленно с некоторой начальной скоростью и ускорением, равным по модулю 2.3 м/с^2 . Во время движения ускорение не меняется. При какой начальной скорости (с точностью до сотых) точка пройдет минимальный путь за вторую секунду движения? Чему равен (с точностью до сотых) этот путь? Чему равно (с точностью до сотых) в этом случае перемещение за первые две секунды движения?

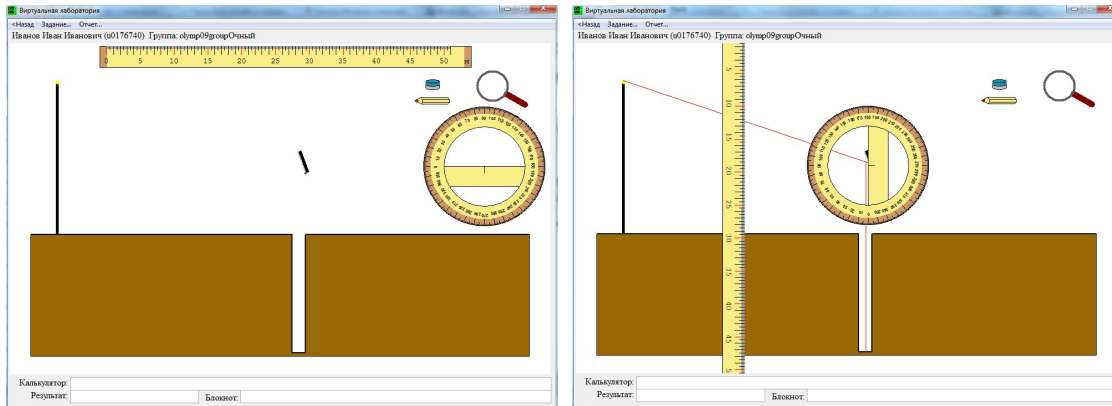
Ответы:

| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Начальная скорость | $3.45 \pm 0.05 \text{ м/с}$ |
| Наименьший путь за вторую секунду | $0.5753 \pm 0.011 \text{ м}$ |
| Перемещение за две секунды | $2.3001 \pm 0.011 \text{ м}$ |

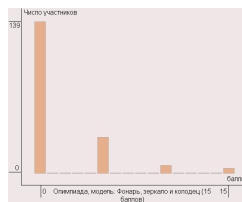


Сложность: высокая

8. Олимпиада, модель: Фонарь, зеркало и колодец (15 баллов)

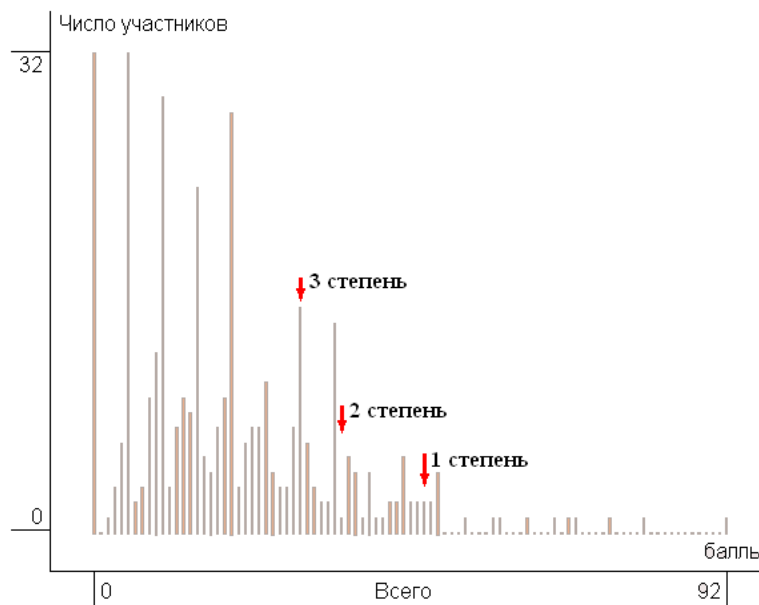


Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №7 для 11 класса.



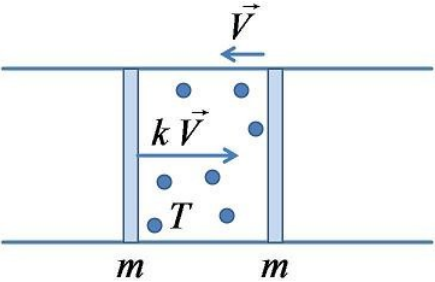
Сложность: очень высокая

10 класс



На гистограмме стрелками показаны баллы, соответствующие порогам для дипломов.

1. Олимпиада, задача: Два поршня в трубе (10 баллов)



В вакууме горизонтально расположена теплоизолированная труба, внутри неё между двумя поршнями одинаковой массы $m=7.8$ кг, находятся $NU=7.9$ молей идеального одноатомного газа температурой $T=384$ К. Поршни скользят без трения навстречу друг другу. Скорость правого поршня $V=9$ м/с, скорость левого в k раз больше, $k=5.9$. Найдите :

- До какой максимальной температуры T_1 нагреется газ. Энергией поступательного движения газа можно пренебречь.
- Какой будет скорость левого поршня V_1 в этот момент времени.

Ответы вводите с точностью до сотых . Универсальная газовая постоянная $R=8.31$ Дж/(моль К).

Ответы:

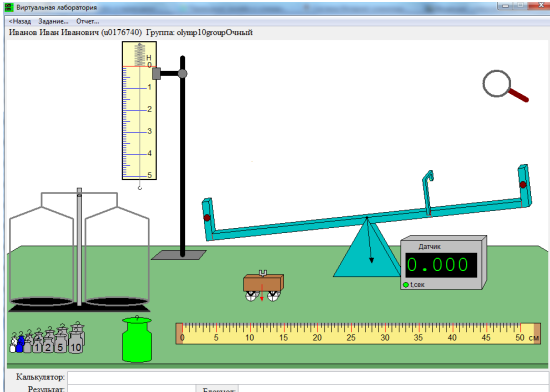
| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Максимальная температура газа T_1 | 460.3654 ± 0.011 °К |
| Скорость левого поршня V_1 | 22.0495 ± 0.011 м/с |

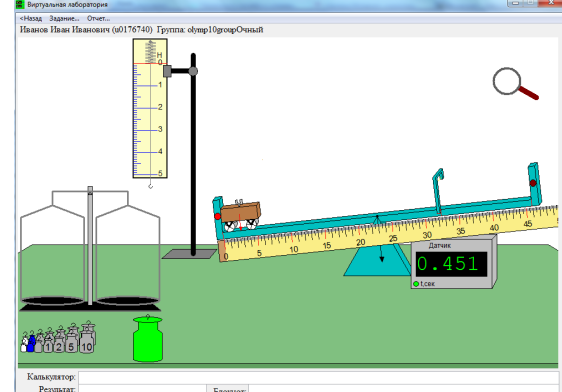


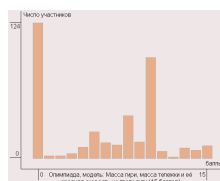
Сложность: чрезвычайно высокая

2. Олимпиада, модель: Масса гири, масса тележки и её средняя скорость на трети пути (15 баллов)

Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №6 для 7 класса.

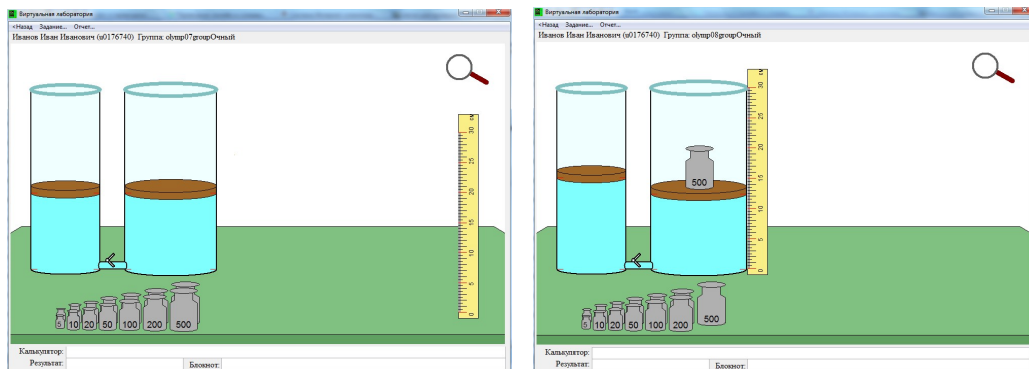




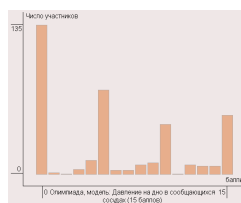


Сложность: немного выше средней

3. Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)



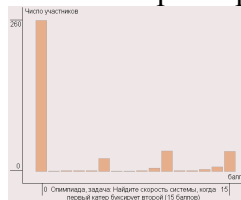
Задание с точностью до числовых параметров системы эквивалентно заданию №2 для 11 класса.



Сложность: немного выше средней

4. Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)

Задача с точностью до числовых параметров эквивалентна заданию №3 для 11 класса.



Сложность: высокая (для 9 класса сложность этой задачи была меньше из-за в 2 раза меньшего процента участников, допускаемых на очный тур).

5. Сопротивления резисторов, впаянных в электрическую схему (15 баллов)

Найдите, чему равны сопротивления резисторов, обозначенных в схеме как R1, R2 и R3. Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет, величины сопротивлений указывать с точностью до одного ома.

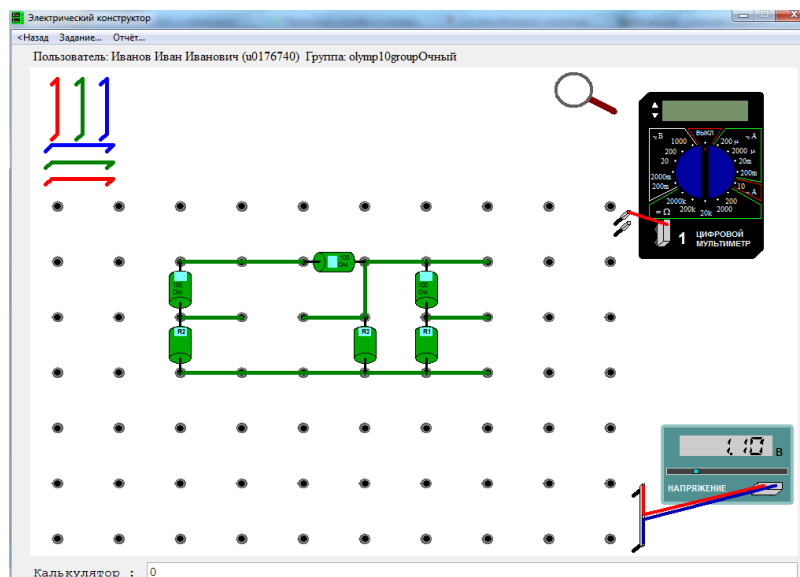
Буква μ у диапазона означает "микро", буква m - "милли".

Напряжение источника постоянного тока регулируется перемещением его движка, на экране источника показывается напряжение на выходных клеммах. Внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления (в данном задании измерение сопротивлений отключено). Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К малым клеммам можно подсоединять мультиметр. Кроме того, к малым клеммам можно подсоединять перемычки - провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки.

При необходимости размер мультиметра можно увеличивать или уменьшать с помощью стрелок в его ле-

вом верхнем углу. Полярность подключения прибора можно менять путём перетаскивания клеммы с проводами, подключённой к мультиметру.



Ответы:

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Сопротивление R1 (Ом) = | 19.003 ± 0.31 |
| Сопротивление R2 (Ом) = | 115.005 ± 0.51 |
| Сопротивление R3 (Ом) = | 81.95 ± 1.1 |



Сложность: чрезвычайно высокая

6. Олимпиада, модель: Время движения, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов)

Установите тележку около левого конца наклонного рельса, при этом она закрепляется электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке, расположенной около края рельса, включает или выключает электромагнит. В режиме работы увеличительного стекла кнопки включения/выключения электромагнитов видны в верхней части экрана с соответствующей стороны экрана. Индикатор показывает ускорение тележки при прохождении оптических ворот. Пружина имеет жёсткость $k=14.2 \text{ Н/м}$.

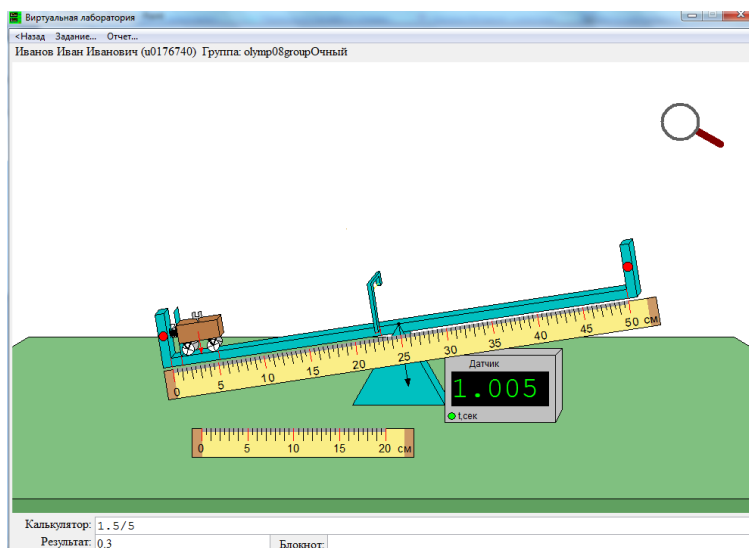
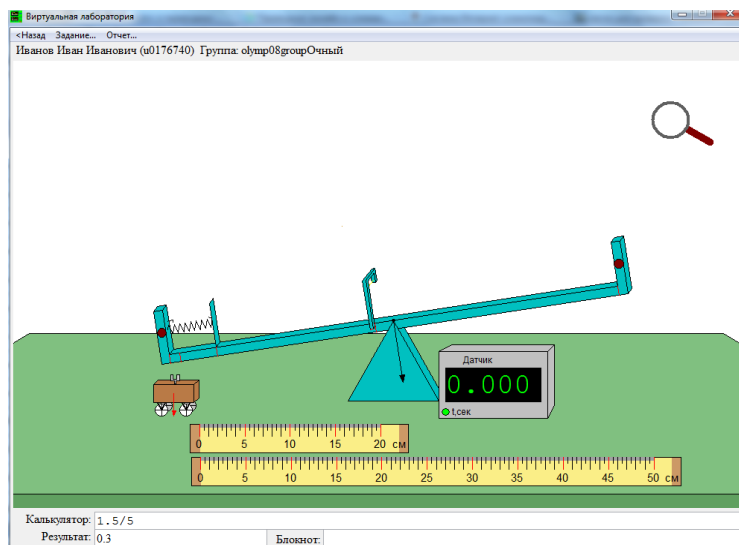
Определите **время**, за которое тележка проходит промежуток от точки, где она имеет скорость $v_1=0.546 \text{ м/с}$, до точки, где она имеет скорость $v_2=0.395 \text{ м/с}$, после выталкивания её пружиной при движении вверх по рельсу, **вес** тележки, а также максимальную кинетическую энергию E_{max} тележки (в миллиджоулях) при её движении вверх по рельсу после выталкивания пружиной.

Время и вес определите с точностью до тысячных, энергию - с точностью до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой их светового луча - в момент прохождения координаты ворот маркером-стрелочкой. Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

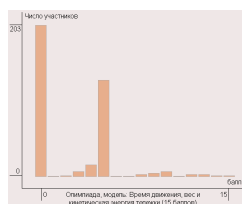
Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Линейку можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается по одному штрафному баллу.



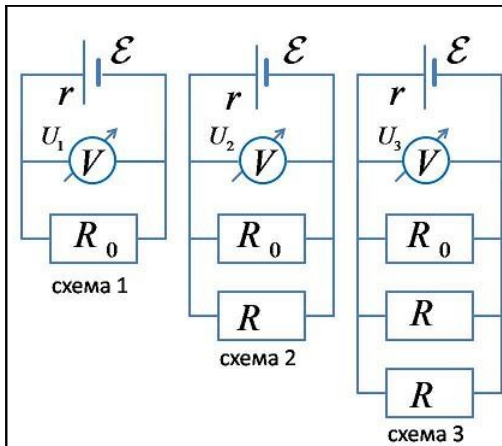
Ответы:

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Время прохождения промежутка (с) | 0.18375 ± 0.0025 |
| Вес тележки (Н) | 0.4459 ± 0.007 |
| Энергия E_{max} (мДж) | 10.395 ± 0.35 |



Сложность: высокая

7. Олимпиада, задача: Три резистора (10 баллов)



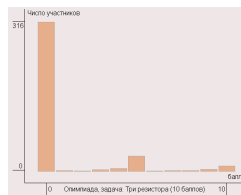
Когда к источнику подсоединили резистор сопротивлением R_0 , (схема 1 на рисунке) вольтметр показал $U_1=145\text{В}$. Когда параллельно подсоединили ещё один резистор, сопротивлением R , показания вольтметра уменьшились в $k=7$ раз (схема 2). Определите:

- 1) какое напряжение U_3 покажет вольтметр, если параллельно первым двум резисторам подсоединить ещё один резистор сопротивлением R (схема 3),
- 2) во сколько раз ток в резисторе сопротивлением R в схеме 2 меньше тока короткого замыкания источника, $y=I_{кз}/I_2$,

Ответы вводите с точностью до сотых.

Ответы:

| | |
|---|-------------------------------|
| Показания вольтметра в схеме 3, U_3 | $11.1537 \pm 0.051 \text{ В}$ |
| Во сколько раз ток в резисторе сопротивлением R в схеме 2 меньше тока короткого замыкания источника, $y=I_{кз}/I_2$ | 1.1671 ± 0.011 |



Сложность: очень высокая

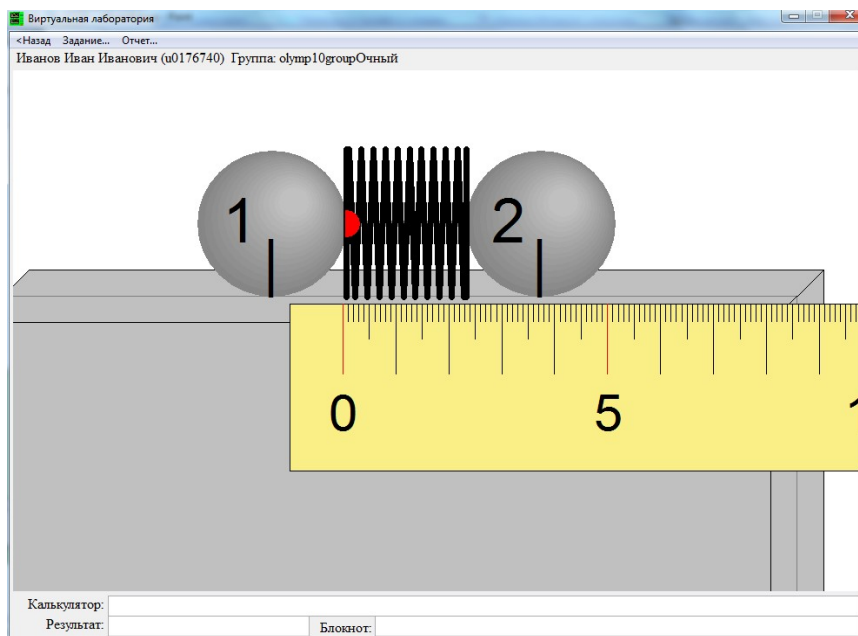
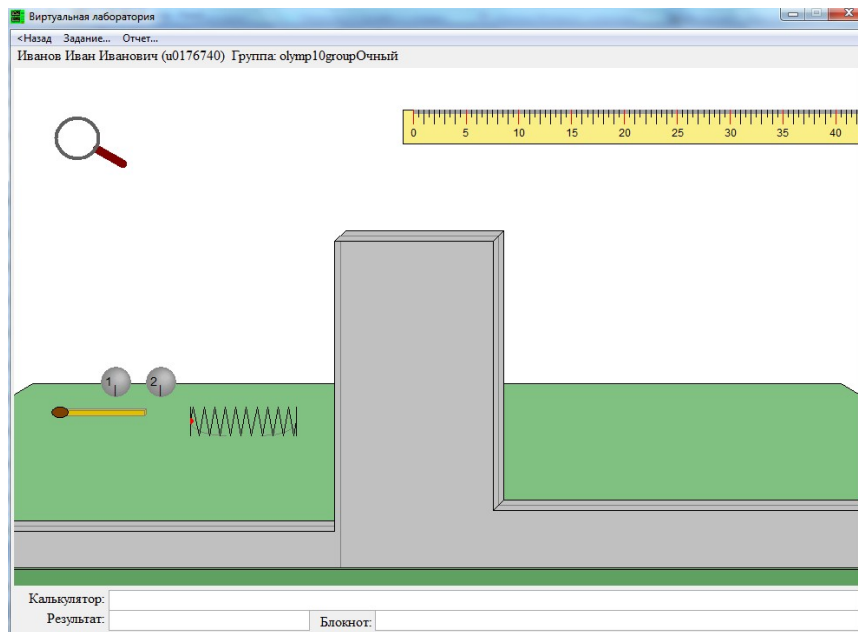
8. Олимпиада, модель: Пружина и спичка (15 баллов)

Имеется два шарика и пружина, которую можно сжимать и перетягивать в таком состоянии ниткой, нажимая на красную точку в левой части пружины и перетаскивая её (в том числе при использовании увеличительного стекла). Сжатую пружину можно класть на пьедестал. В случае, когда пружина лежит на пьедестале, нитку можно пережигать с помощью спички. Коэффициент жесткости пружины равен 45.9 Н/м . Высота левой ступеньки равна 28.1 см .

Определите с точностью до десятых высоту правой ступеньки и с точностью до целых массы шариков.

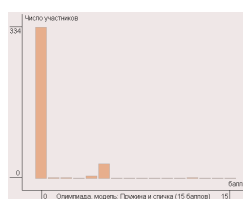
Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, а также перемещать в этом состоянии нитку, стягивающую пружину, и линейку. Щелчок мышью в любом другом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

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



Ответы:

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Высота ступени справа (см) | 26.112 ± 0.51 |
| Масса шарика 1 (г) | 88.8 ± 6 |
| Масса шарика 2 (г) | 61.5 ± 3 |



Сложность: чрезвычайно высокая

Задания дистанционных туров 2012/2013 учебного года

11 класс тур1

| № | Задание | Сложность |
|---|--|---------------------|
| 1 | тест - Механика, 14 вопросов (35 баллов) | низкая |
| 2 | задача: Брусок на клине (20 баллов) | умеренно высокая |
| 3 | задача: Ускорение и сила натяжения стержня (10 баллов) | высокая |
| 4 | задача: Бетонная плита в воде (15 баллов) | высокая |
| 5 | модель - Цена деления динамометра и параметры тел (25 баллов) | высокая |
| 6 | модель - Тележка на наклонном рельсе - у индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (20 баллов) | высокая |
| 7 | задача: Под каким углом следует бросать камень? (15 баллов) | чрезвычайно высокая |

11 класс тур2

| № | Задание | Сложность |
|---|---|------------------|
| 1 | тест - 11 класс тур2, 18 вопросов (36 баллов) | низкая |
| 2 | задача: Барсик и сосиска (10 баллов) | низкая |
| 3 | задача: Куб на горизонтальной подставке (10 баллов) | умеренно высокая |
| 4 | модель : Скорость движения автомобиля и длина трассы (10 баллов) | умеренно высокая |
| 5 | модель - Последовательное и параллельное соединение резисторов (20 баллов) | умеренно высокая |
| 6 | задача: Уравнение состояния идеального газа (10 баллов) | средняя |
| 7 | задача: Мощность тока, рассеиваемая на реостате (15 баллов) | умеренно высокая |

Замечание 1: подавляющее большинство “слабых” участников не стало продолжать олимпиаду после тура 1, поэтому сложность, которая была для участников тура “высокой”, стала для участников тура 2 “умеренно высокой” или “средней”.

Замечание 2: тесты использовались для того, чтобы дать в младших классах попробовать свои силы наиболее “слабым” участникам, привлечь их к изучению физики. А в старших классах – чтобы проверить базовые знания участников, помочь в подготовке к ЕГЭ тем, кто не получит диплом олимпиады, и дать участникам наглядно почувствовать разницу между олимпиадными заданиями и заданиями в стиле ЕГЭ.

7 класс тур1

| № | Задание |
|---|---|
| 1 | тест - 7 класс тур1, 12 вопросов (24 балла) |
| 2 | задача: Во сколько раз скорость более быстрого автомобиля больше, чем скорость более медленного? (5 баллов) |
| 3 | модель - Определите по графику параметры тележки (25 баллов) |
| 4 | модель - Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов) |
| 5 | задача: Какое время понадобится первому и второму туристу на весь путь? (15 баллов) |
| 6 | задача: Сколько раз более быстрая машина обгонит более медленную? (5 баллов) |
| 7 | задача: Какова средняя скорость велосипедиста на всем пути? (15 баллов) |

7 класс тур2

| № | Задание |
|---|--|
| 1 | тест - 7 класс тур 2, 12 вопросов (36 баллов) |
| 2 | задача: Барсик и сосиска (10 баллов) |
| 3 | задача - Скорость и путь улитки (10 баллов) |
| 4 | модель: Скорость движения автомобиля и длина трассы (10 баллов) |
| 5 | модель - У индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (10 баллов) |
| 6 | задача: Чему равно отношение скоростей шариков? (5 баллов) |
| 7 | задача - Пассажир на теплоходе (10 баллов) |

8 класс тур1

| № | Задание |
|---|--|
| 1 | тест - 8 класс тур1, 12 вопросов (24 балла) |
| 2 | задача: Какова средняя скорость мотоциклиста? (10 баллов) |
| 3 | задача: Два одинаковых кубика в жидкости (15 баллов) |
| 4 | задача: Чему равно отношение теплоемкости первого тела к теплоемкости второго? (10 баллов) |
| 5 | модель - Определите параметры брусков (15 баллов) |
| 6 | модель - Определите температуру кубов по их теплоёмкости (30 баллов) |
| 7 | задача: Поршень в U-образной трубке (10 баллов) |

8 класс тур2

| № | Задание |
|---|---|
| 1 | тест - 8 класс тур2, 12 вопросов (36 баллов) |
| 2 | задача: Барсик и сосиска (10 баллов) |
| 3 | задача: Какое количество теплоты пошло на нагрев чайника с водой? (10 баллов) |
| 4 | модель: Скорость движения автомобиля и длина трассы (10 баллов) |
| 5 | задача: Найдите расстояние до места встречи (10 баллов) |
| 6 | модель - Ток через резисторы и их сопротивление (20 баллов) |
| 7 | задача - Пловцы и течение (10 баллов) |

9 класс тур1

| № | Задание |
|---|--|
| 1 | тест - 9 класс тур 1, 12 вопросов (30 баллов) |
| 2 | задача: Какая часть плавающего тела окажется погруженной в жидкость? (10 баллов) |
| 3 | задача: Какой должна быть наименьшая скорость автомобилей, чтобы они не столкнулись? (10 баллов) |
| 4 | задача: Какова будет минимальная скорость отрыва самолета относительно авианосца? (10 баллов) |
| 5 | задача: Найдите отношение времени торможения к времени разгона (10 баллов) |
| 6 | модель - Цена деления динамометра и параметры тел (25 баллов) |
| 7 | модель - Измерьте объём, плотность и теплоёмкость неизвестной жидкости (25 баллов) |

9 класс тур2

| № | Задание |
|---|---|
| 1 | тест - 9 класс тур 2, 12 вопросов (36 баллов) |
| 2 | задача: Барсик и сосиска (10 баллов) |
| 3 | задача: Чему равно отношение скоростей шариков? (5 баллов) |
| 4 | модель: Скорость движения автомобиля и длина трассы (10 баллов) |
| 5 | модель - Последовательное и параллельное соединение резисторов (20 баллов) |
| 6 | задача: Хитрая нагрузка (10 баллов) |
| 7 | задача: Два пружинных маятника (15 баллов) |

10 класс тур1

| № | Задание |
|---|---|
| 1 | 10 класс тур 1, тест - 12 вопросов (30 баллов) |
| 2 | задача: Найдите максимальное значение потенциальной энергии пружины (15 баллов) |
| 3 | задача: Найдите среднюю скорость мотоциклиста (10 баллов) |
| 4 | модель - Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов) |
| 5 | модель - Параметры тележки и рельса (15 баллов) |
| 6 | задача: Кубики в жидкости (10 баллов) |
| 7 | задача: Максимальная мощность тока, потребляемая реостатом (15 баллов) |

10 класс тур2

| № | Задание |
|---|--|
| 1 | тест - 10 класс тур2, 12 вопросов (24 балла) |
| 2 | задача: Барсик и сосиска (10 баллов) |
| 3 | задача: Цилиндр на наклонной плоскости (10 баллов) |
| 4 | модель: Скорость движения автомобиля и длина трассы (10 баллов) |
| 5 | задача: Космонавт на астероиде (10 баллов) |
| 6 | модель: Определите типы и параметры электрических элементов (30 баллов) |
| 7 | задача: Найдите время движения автомобиля (10 баллов) |

Ответственный секретарь олимпиады,
доцент кафедры вычислительной физики
физического факультета СПбГУ

В.В.Монахов