

Материалы заданий олимпиады школьников
Интернет-олимпиада школьников по физике 2011/2012 учебного года

Содержание

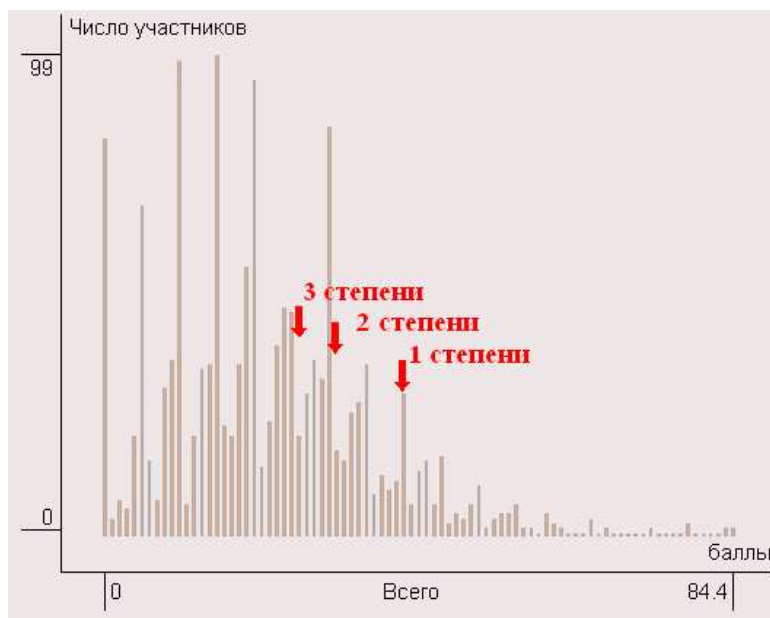
<u>Задания итогового (очногo) тура 2011/2012 учебного года.....</u>	<u>3</u>
<u>11 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.....</u>	<u>3</u>
Задание №1. Задача: Атомарный водород (5 баллов).....	4
Задание №2. Задача: Расчётное удаление искусственного спутника от Земли (10 баллов).....	5
Задание №3. Модель: Автомобиль на трассе (15 баллов).....	6
Задание №4. Модель: Параметры жидкости и кубика (20 баллов).....	7
Задание №5. Модель: Чёрный ящик – многополюсник (15 баллов).....	8
Задание №6. Модель: Цилиндр на рельсе (10 баллов).....	10
Задание №7. Колебания заряженных шариков в конденсаторе (30 баллов).....	12
Задание №8. Задача: Траектории частиц в магнитном поле (10 баллов).....	14
<u>7 и 8 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.....</u>	<u>15</u>
Задание №1. Задача: Пловцы и течение (10 баллов).....	15
Задание №2. Задача: Ползущая улитка (10 баллов).....	16
Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов).....	16
Задание №4. Модель: Параметры жидкости и кубика (20 баллов).....	17
Задание №5. Модель: Длина трассы (15 баллов).....	18
Задание №6. Модель: Объём, масса и плотность куба, плотность жидкости (20 баллов).....	19
Задание №7. Модель: У индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (10 баллов).....	20
<u>9 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.....</u>	<u>22</u>
Задание №1. Задача: Стержень с шариками, закреплённый на оси (5 баллов).....	22
Задание №2. Задача: Два пловца (10 баллов).....	23
Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов).....	24
Задание №4. Задача: Частично упругий удар (10 баллов).....	24
Задание №5. Модель: Максимальное количество выделившегося тепла и угол наклона рельса (15 баллов).....	25
Задание №6. Модель: Объём, масса и плотность куба, плотность жидкости (20 баллов).....	26
Задание №7. Модель: Автомобиль на трассе (15 баллов).....	27
Задание №8. Модель: Чёрный ящик с тремя резисторами (15 баллов).....	27
<u>10 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.....</u>	<u>29</u>
Задание №1. Задача: Упавший предмет (5 баллов).....	29
Задание №2. Задача: Вес космического корабля на экваторе Земли (5 баллов).....	29
Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел и работу силы тяжести (20 баллов).....	30
Задание №4. Модель: Тележка на наклонном рельсе - у индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (20 баллов).....	31
Задание №5. Модель: Чёрный ящик - многополюсник (15 баллов).....	33
Задание №6. Модель: Колебания заряженных шариков в конденсаторе (30 баллов).....	34
Задание №7. Задача: Треугольник с шариками (10 баллов).....	35
<u>Задания дистанционных туров 2011/2012 учебного года.....</u>	<u>35</u>
<u>11 класс, дистанционный тур 1.....</u>	<u>36</u>
<u>11 класс, дистанционный тур 2.....</u>	<u>37</u>
<u>7 класс, дистанционный тур 1.....</u>	<u>38</u>
<u>7 класс, дистанционный тур 2.....</u>	<u>38</u>
<u>8 класс, дистанционный тур 1.....</u>	<u>38</u>
<u>8 класс, дистанционный тур 2.....</u>	<u>38</u>

<u>9 класс, дистанционный тур 1.....</u>	<u>39</u>
<u>9 класс, дистанционный тур 2.....</u>	<u>39</u>
<u>10 класс, дистанционный тур 1.....</u>	<u>39</u>
<u>10 класс, дистанционный тур 2.....</u>	<u>39</u>

Задания итогового (очного) тура 2011/2012 учебного года

11 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.

В очном туре приняло участие 1466 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. Получить диплом можно было только справившись с заданиями **высокой** или **очень высокой** сложности.



Распределение результатов по набранным участниками баллам, помечена граница дипломов. Пики соответствуют баллам за задания, выполненные с первой попытки.

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
Задача - Атомарный водород (5 баллов)	23%	высокая
Задача - Расчётное удаление искусственного спутника от Земли (10 баллов)	27%	высокая
Модель - Автомобиль на трассе (15 баллов)	23%	высокая
Модель - Параметры жидкости и кубика (20 баллов)	42%	средняя
Модель - Чёрный ящик - многополюсник (15 баллов)	2.2%	чрезвычайно высокая
Модель - Цилиндр на рельсе (10 баллов)	1.3%	чрезвычайно высокая
Модель - Колебания заряженных шариков в конденсаторе (30 баллов)	15%	высокая
Задача - Траектории частиц в магнитном поле (10 баллов)	7.2%	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 (в том числе в задании “Параметры жидкости и кубика”, где первые части задания были относительно простыми). 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).

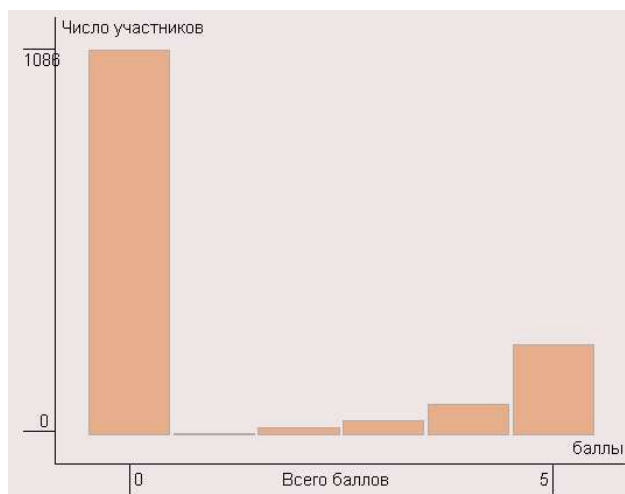
Таким образом, *олимпиада проверяет способности в том диапазоне сложности, который не проверяется ЕГЭ, и проверяет умения в области экспериментальной деятельности, которые также не проверяются ЕГЭ*.

Задание №1. Задача: Атомарный водород (5 баллов)

В сосуде находилось некоторое количество молекулярного водорода при температуре 212°K. После пропускания электрического разряда в сосуде возник атомарный водород, температура возросла на 18%, а давление на 45%. Какова массовая доля атомарного водорода в получившейся смеси?

Ответ вводить с точностью до десятых процента. Вычисления проводить с точностью до 4 значащих цифр.

Ответ: Доля атомарного водорода = $22.88 \pm 0.12\%$



Сложность: высокая. Только 248 участников выполнило задание с первой попытки (правый столбец). Левый столбец, соответствующий числу участников, не решивших задачу, высокий.

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.

Сложность заданий является характеристикой, зависящей от способностей участников. Для “сильного” состава участников задания, являющиеся очень сложными для обычных школьников, окажутся средней или низкой сложности.

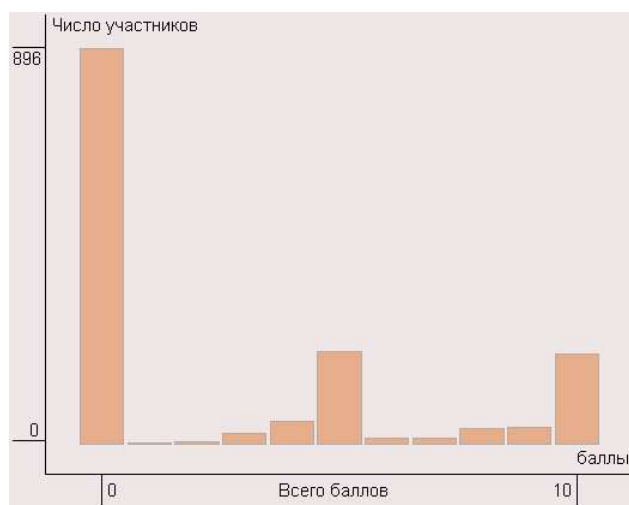
Задание №2. Задача: Расчётное удаление искусственного спутника от Земли (10 баллов)

Период обращения искусственного спутника вокруг Земли составляет 90.6 минут. Чему равно его расчётное удаление от поверхности Земли h_1 , если пренебречь изменением силы тяжести и силой трения о воздух на этой высоте? Чему равно удаление от поверхности Земли h_2 , если учесть уменьшение силы тяжести с высотой?

Радиус Земли считать равным 6400 км, ускорение свободного падения на поверхности Земли считать равным 9.8 м/с^2 , значение π считать равным 3.1416. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Ответы вводить с точностью до целых.

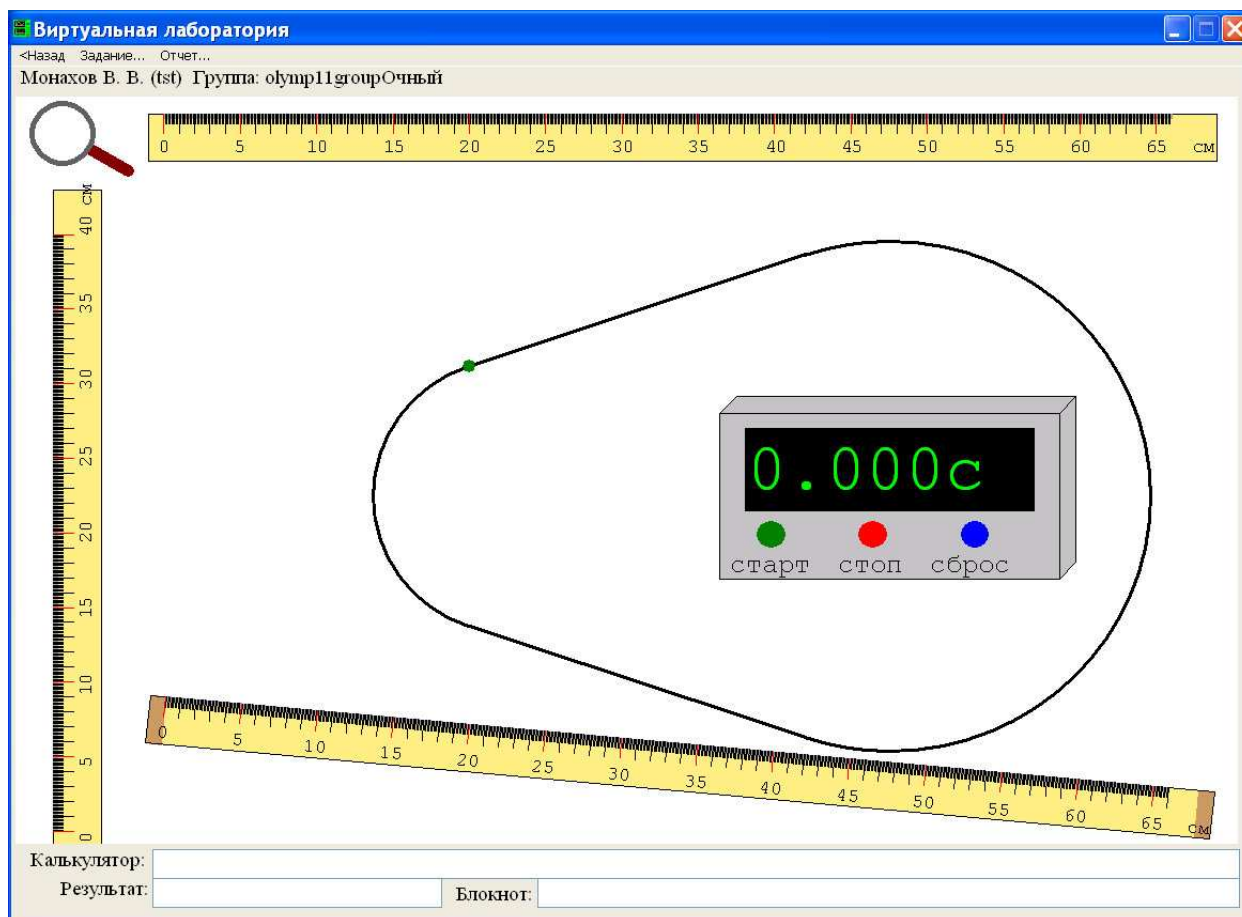
Ответ: $h_1 = 935 \pm 4 \text{ км}$

$h_2 = 298 \pm 6 \text{ км}$



Сложность: высокая (левый столбец, соответствующий числу участников, не решивших задачу, высокий).

Задание №3. Модель: Автомобиль на трассе (15 баллов)



Трасса для гонок автомобилей состоит из двух линейных участков и двух дуг окружностей, большой и малой.

Для оценки нагрузок на автомобили изготовлена модель трассы, размеры которой в 500 раз меньше настоящей. По ней может двигаться с постоянной скоростью радиоуправляемая модель, которая запускается и останавливается одновременно с таймером (секундомером). В момент старта автомобиль находится в начале одного из линейных участков (на модели соответствует центру зелёного кружка).

На основании модельного эксперимента определите с точностью до десятых соответствующую модели скорость движения автомобиля по реальной трассе, а также величину его ускорения a_1 при движении по большой дуге окружности и a_2 при движении по малой дуге окружности.

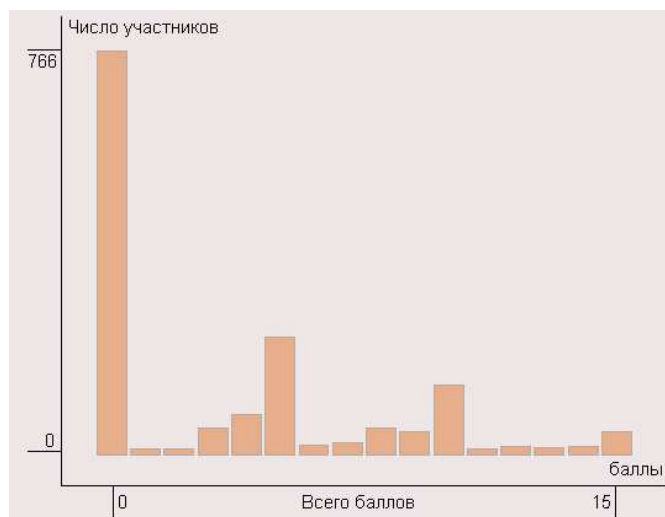
Линза позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, а также перемещать в этом состоянии линейки. Щелчок мышью в любом другом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

Линейку, края которой помечены цветом, можно вращать, взявшись за помеченный цветом край.

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

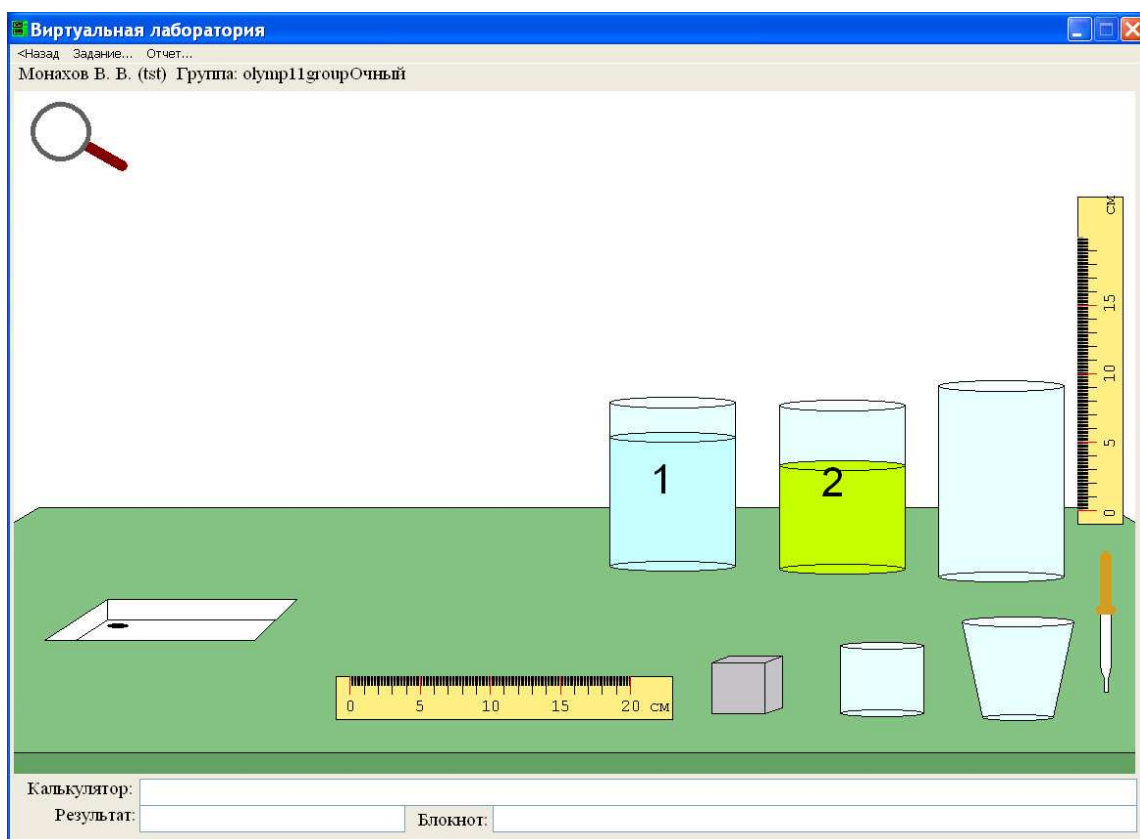
Ответ:

Скорость	139.5 ± 0.4	км/час
Ускорение a_1	17.6 ± 0.2	м/с ²
Ускорение a_2	32.7 ± 0.9	м/с ²



Сложность: высокая.

Задание №4. Модель: Параметры жидкости и кубика (20 баллов)



На столе имеется сосуд №1 с водой, сосуд №2 с неизвестной жидкостью, три пустых сосуда, кубик из неизвестного материала, линейка и пипетка.

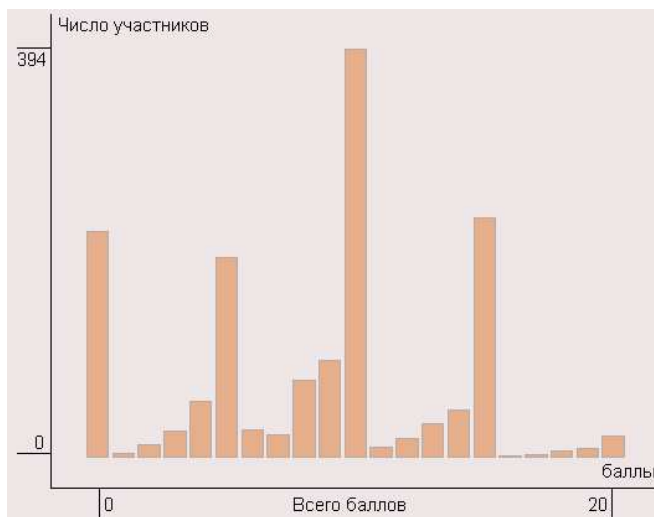
Определите объём и плотность жидкости, находящейся в сосуде №2, объём кубика, а также отношение плотностей жидкости и кубика. Занесите результаты в отчёт.

Объёмы определите с точностью до целых, плотность и отношение - с точностью до сотых.

Плотность воды равна 1 г/см^3 . Переливать жидкость можно только в сосуд, стоящий в раковине. Кубик можно помещать в сосуд, стоящий на столе (не в раковине). Линейки можно перемещать.

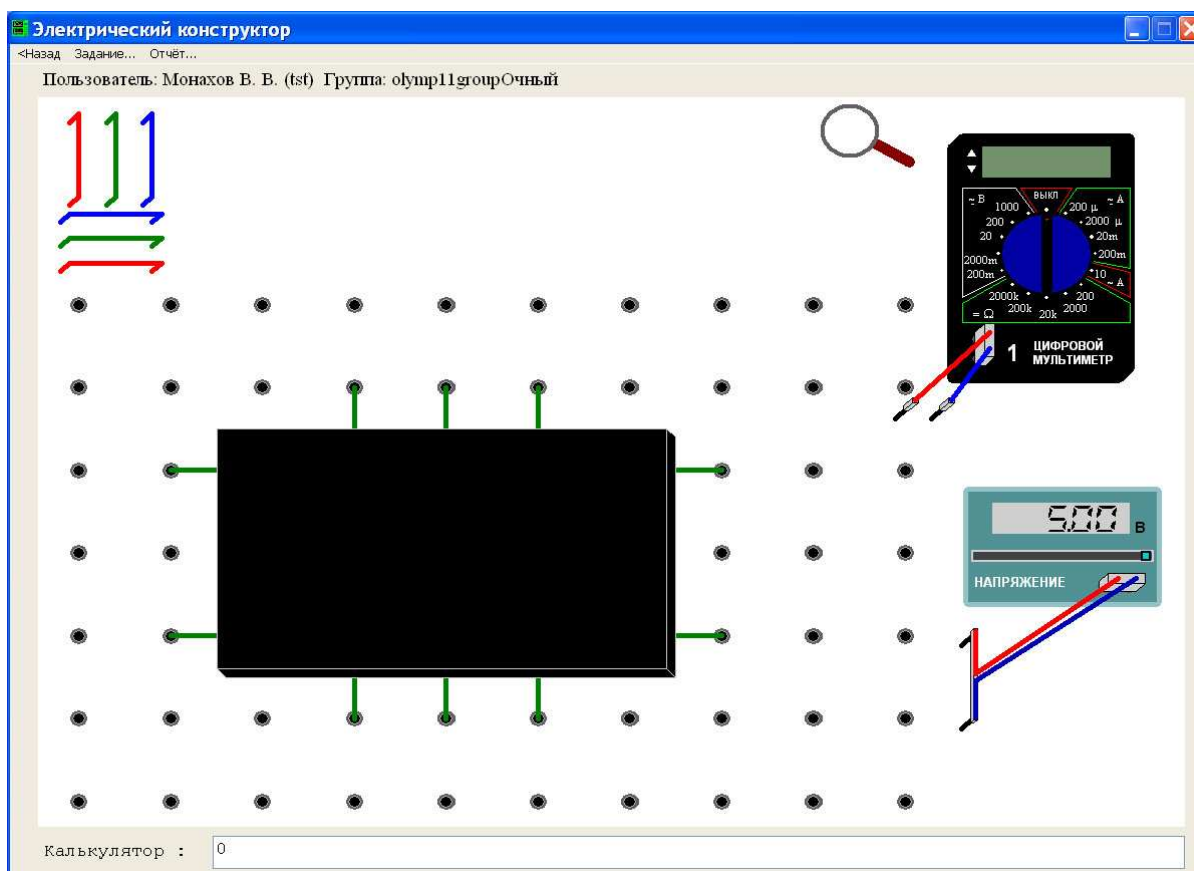
Ответ:

Объём жидкости	482 ± 10 мл
Объём куба	54 ± 3 мл
Отношение плотности жидкости к плотности куба	1.33 ± 0.03
Плотность жидкости	1.48 ± 0.025 г/см ³



Сложность: средняя, для последней части задания – очень высокая.

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.

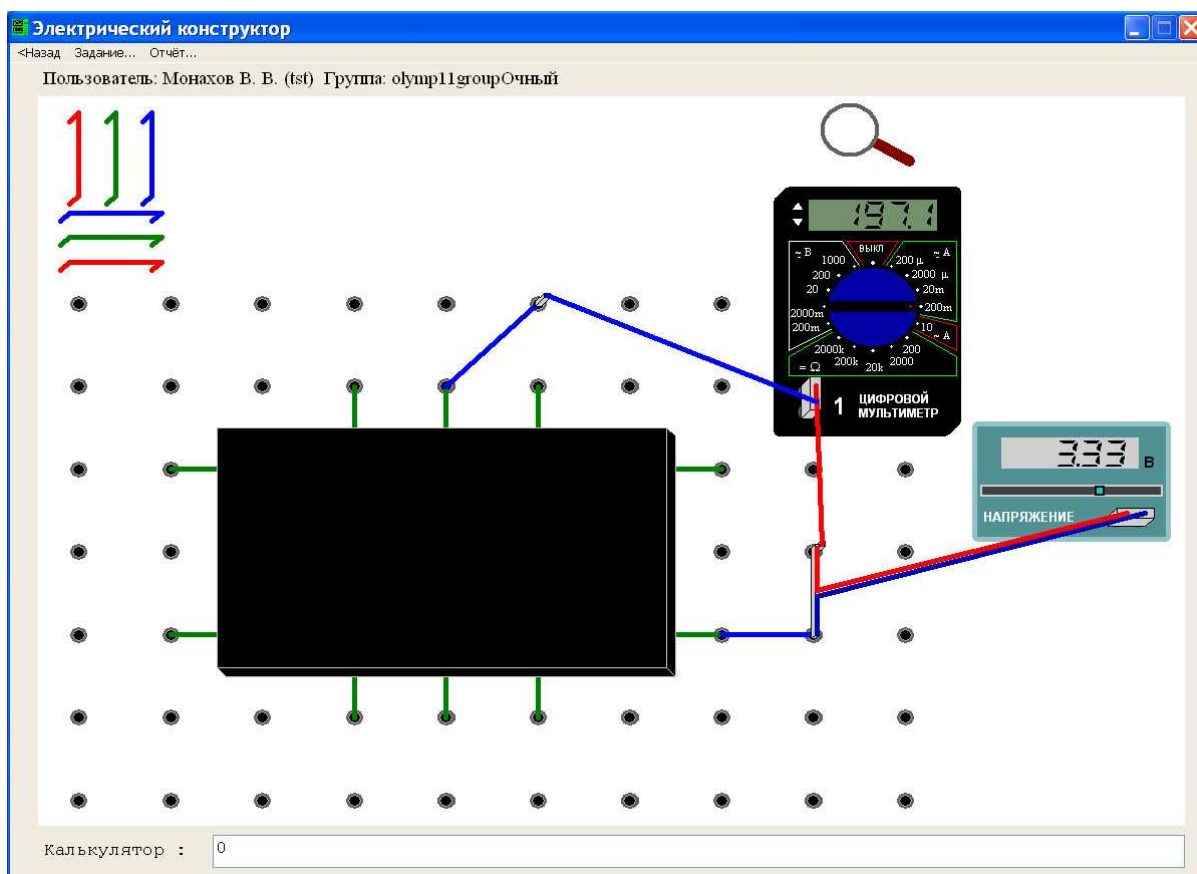
Определите с точностью до сотой ома значения R_1 , R_2 и R_3 .

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.

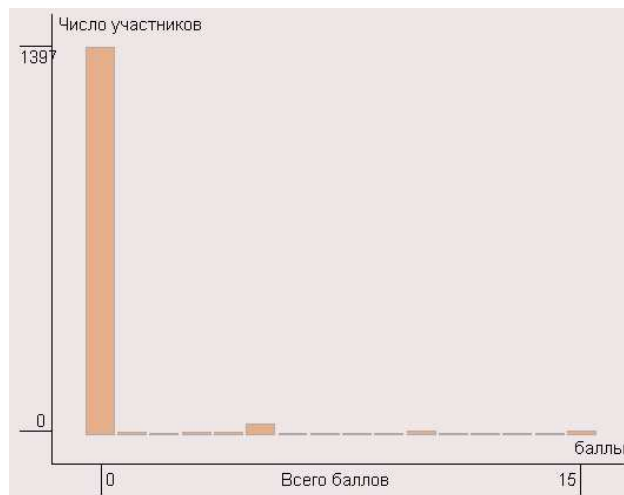
Напряжение источника постоянного тока регулируется перемещением его движка.

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



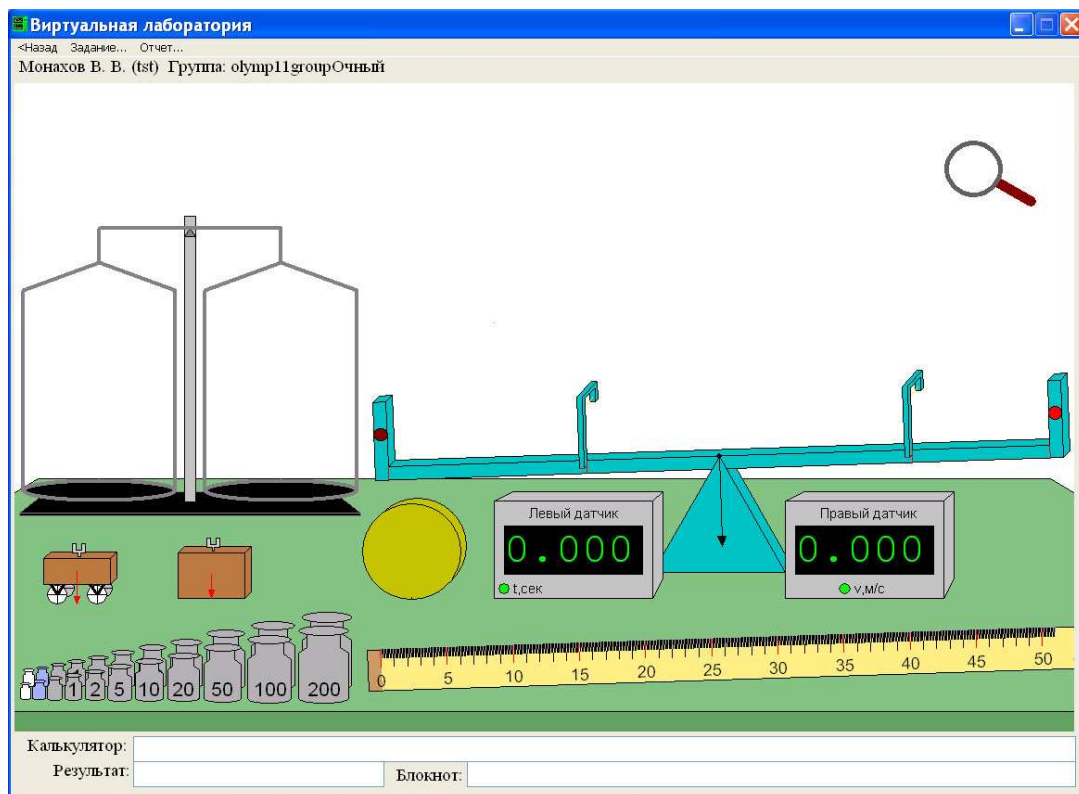
Ответ:

R_1	16.9 ± 0.15	Ом
R_2	145 ± 0.4	Ом
R_3	320 ± 0.6	Ом



Сложность: чрезвычайно высокая.

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.

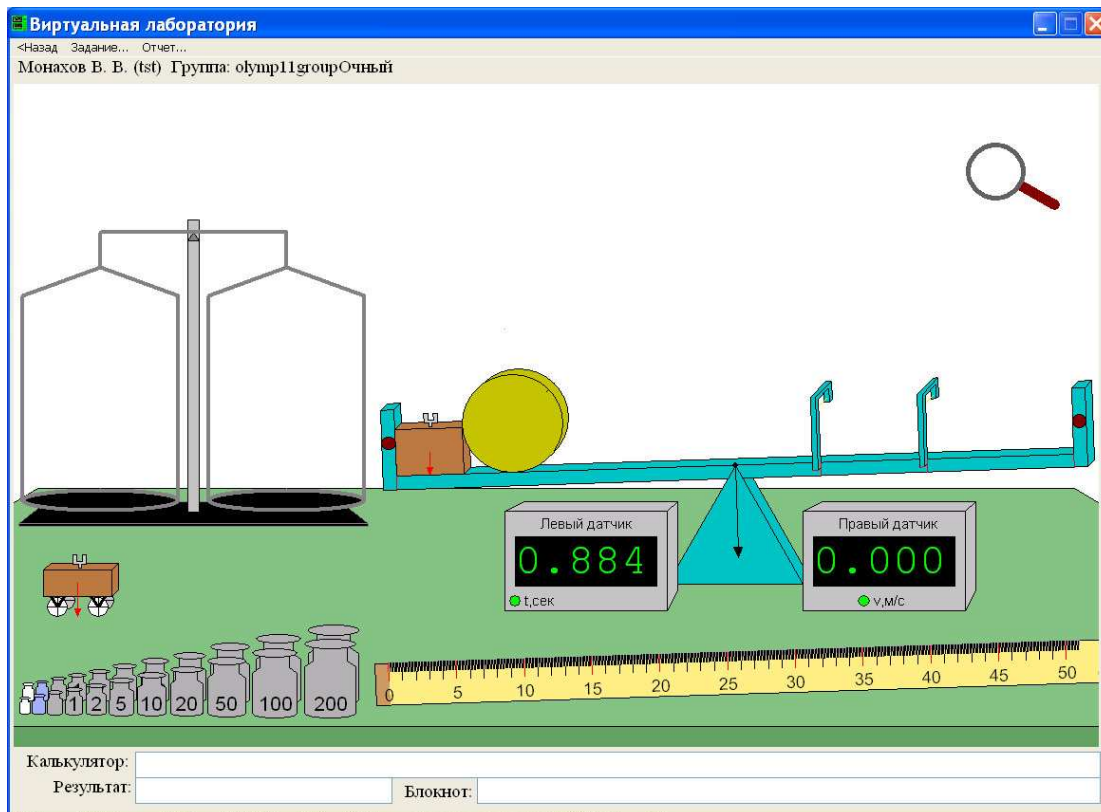
Распределение массы внутри цилиндра радиально симметрично, но неизвестно. Тележка скатывается по рельсу без трения.

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 0.89 секунд, и **полную кинетическую энергию T** (поступательного и вращательного движения) цилиндра в этот момент времени. Отошлите результаты на сервер.

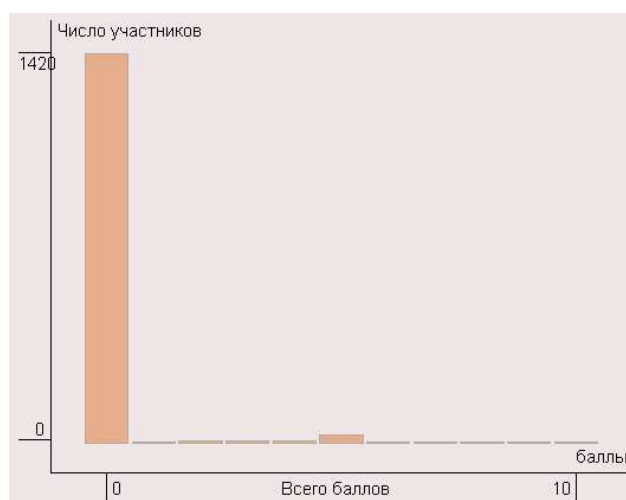
Величины необходимо вводить с точностью до сотых. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой 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



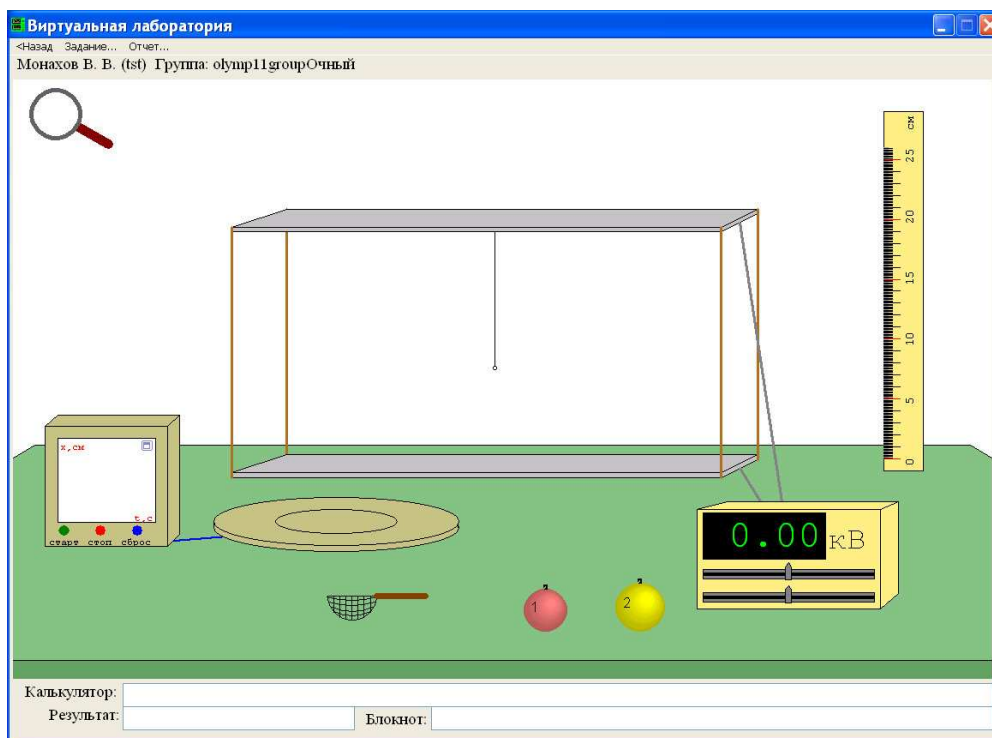
Ответ:

Путь S	$9.2 \pm 0.7 \text{ см}$
Полная кинетическая энергия T	$1.85 \pm 0.18 \text{ мДж}$



Сложность: чрезвычайно высокая.

Задание №7. Колебания заряженных шариков в конденсаторе (30 баллов)



К двум металлическим пластинам плоского электрического конденсатора (его можно считать идеальным) подведены провода от источника высокого напряжения. Напряжение на выходе источника можно регулировать движками, при этом положительное напряжение показывается в случае, когда на верхнюю обкладку конденсатора подаётся "плюс", а на нижнюю - "минус".

На столе лежат непроводящие равномерно заряженные шарики одинаковой плотности. Их можно вешать на нить, подвешенную внутри конденсатора к верхней пластине, и снимать с этой нити. Заряд шарика №1 составляет 1 микрокулон. Снимать шарики можно непосредственно "мышью", но удобнее это делать с помощью сачка. Часть нити скрыта от наблюдателя верхней пластиной.

Также на столе имеется прибор для измерения расстояний с подсоединённым к нему ультразвуковым датчиком - диском. Диск можно закреплять сбоку от обкладок конденсатора.

Определите расстояние между обкладками конденсатора, период малых колебаний первого шарика при отсутствии внешнего поля, длину нити, массы шариков и заряд второго шарика. Расстояние и заряд вводите с точностью до сотых, период - с точностью до тысячных, длину нити и массы шариков - с точностью до десятых.

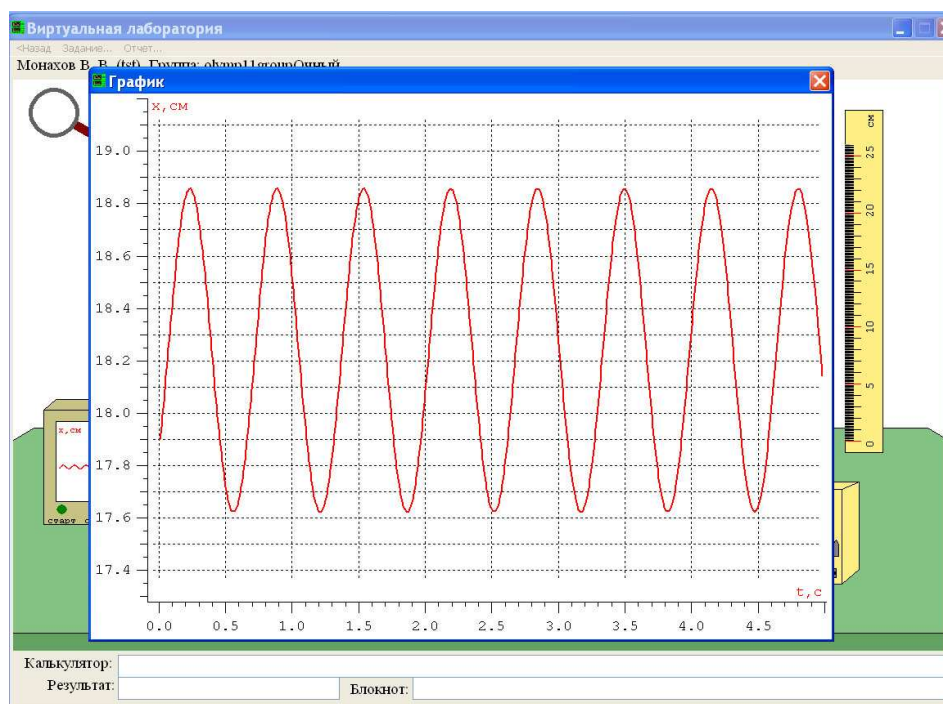
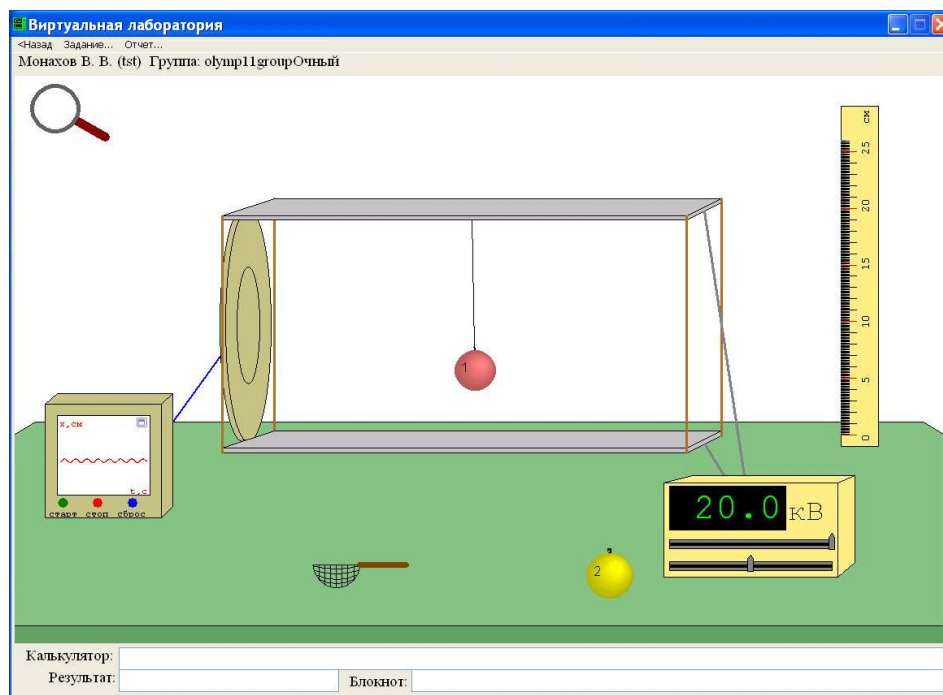
Считайте, что величина ускорения свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$, длину нити считать до нижней части петельки на конце нити.

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. 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 либо "максимизатор", находящийся в правом верхнем углу экрана прибора, либо увеличительное стекло. В случае, когда не идёт развёртка по времени, при увеличении показывается окно с графиком измеренной зависимости. На этом графике можно многократно выделять для просмотра необ-

ходимую область (слева направо сверху вниз). Выделение области справа налево или снизу вверх возвращает первоначальный масштаб.

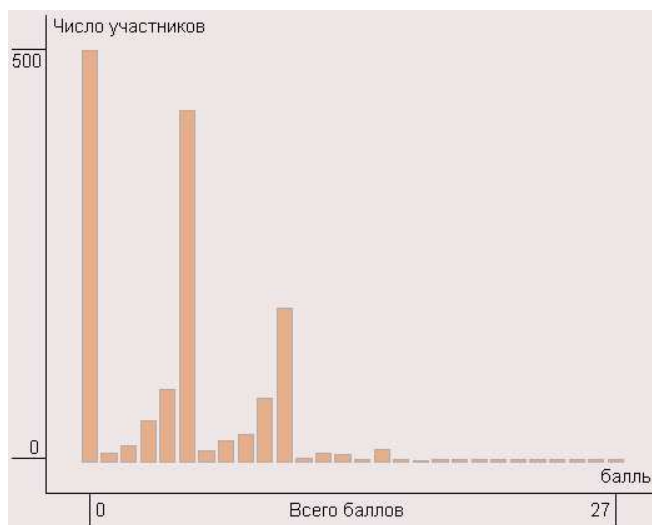
Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается до 6 штрафных баллов.



Ответ:

Расстояние между обкладками	20.1 ± 0.06	см
Период свободных колебаний шарика №1	0.738 ± 0.007	с
Длина нити	11.76 ± 0.13	см
Масса шарика №1	36.5 ± 1	г
Масса шарика №2	54.25 ± 3.5	г
Заряд шарика №2	2.3 ± 0.23	микрокулон

Примечание: длина нити отличается от длины подвеса маятника, она меньше на радиус ширики.



Сложность: у первой части задания средняя, у остальных – высокая и чрезвычайно высокая. В целом – высокая.

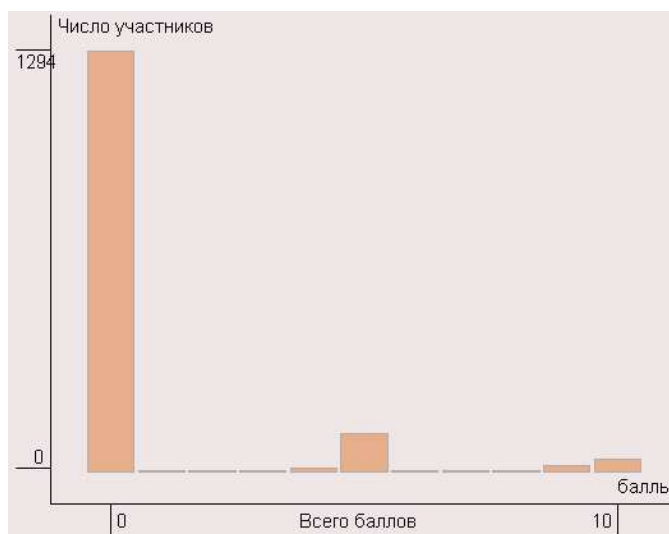
Задание №8. Задача: Траектории частиц в магнитном поле (10 баллов)

Заряженные частицы, первоначально находящиеся на оси X на расстоянии $x=90$ см друг от друга, начинают двигаться в плоскости XY с одинаковым значением скорости v . Частицы находятся в однородном магнитном поле, направленном вдоль оси Z, с величиной магнитной индукции $B=0.6$ Тл, сила тяжести отсутствует. У первой частицы масса 1.3 мг, заряд $q=22.6$ мкКл, у второй частицы масса 3.6 мг, заряд $-q$. При каком минимальном значении скорости траектории частиц будут касаться друг друга? Рассмотреть два случая:

- 1) Частицы начинают движение по направлению оси Y.
- 2) Частицы начинают движение по направлению друг к другу.

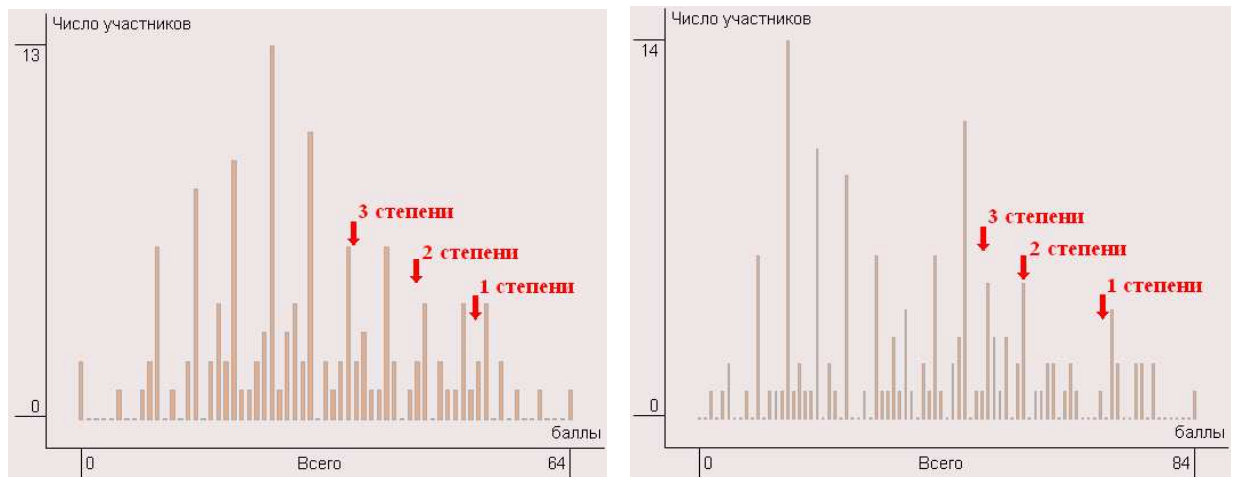
Ответ вводить с точностью до сотых. Вычисления проводить с точностью до 4 значащих цифр. Взаимодействием частиц пренебречь.

Ответ: Первый случай: скорость $V1 = 1.246 \pm 0.012$ м/с
 Второй случай: скорость $V2 = 2.82 \pm 0.02$ м/с



Сложность: очень высокая.

7 и 8 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.



Распределение результатов по набранным участниками баллам, помечена граница дипломов. 7 класс (максимальный балл 64) и 8 класс (максимальный балл 84).

Задания в 7 и 8 классах были сходными, только в 8 классе в задаче “Ползущая улитка” имелась дополнительная часть, требующая для решения использования степени числа (проходится по математике только в 8 классе). Здесь и далее распределения даются сначала для 7 класса, а затем для 8 класса.

Задание №1. Задача: Пловцы и течение (10 баллов)

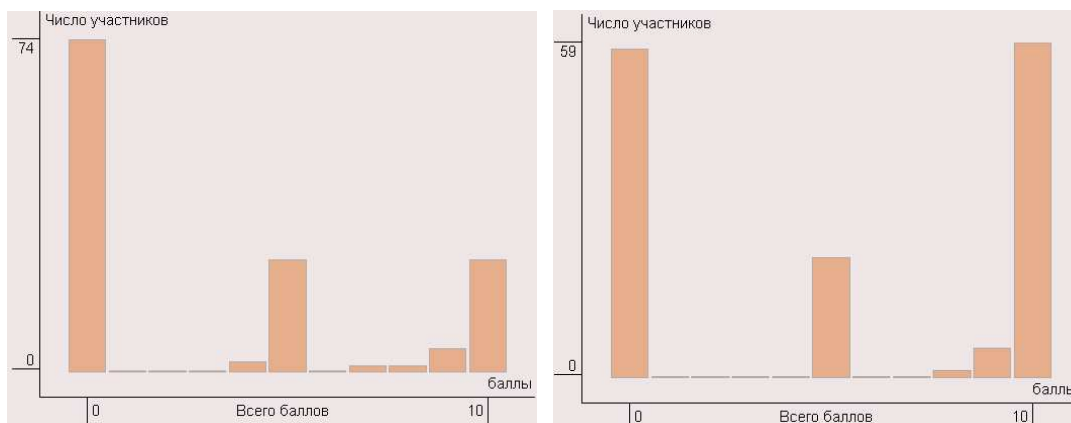
Два пловца находятся напротив друг друга на разных берегах реки. Они начинают плыть друг навстречу другу, всё время сохраняя направление друг на друга. Первый пловец делает гребки быстро, а второй - медленно, но за один гребок каждый из пловцов проплывает одинаковое расстояние. Скорость первого пловца относительно воды 1.3 м/с, скорость второго 0.8 м/с. Ширина реки 161 м, скорость течения реки 0.8 м/с.

На какое расстояние относительно берега течение снесёт пловцов к моменту их встречи? Во сколько раз **K** первый пловец сделает больше гребков, чем второй, до момента их встречи?

Ответы вводить с точностью до десятых. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 2 штрафных баллов.

Ответ: Снесёт на $X = 61.335 \pm 0.15$ м

Сделает больше гребков в $K = 1.63 \pm 0.1$ раз



Сложность: высокая для 7 класса, средняя для 8 класса.

Задание №2. Задача: Ползущая улитка (10 баллов)

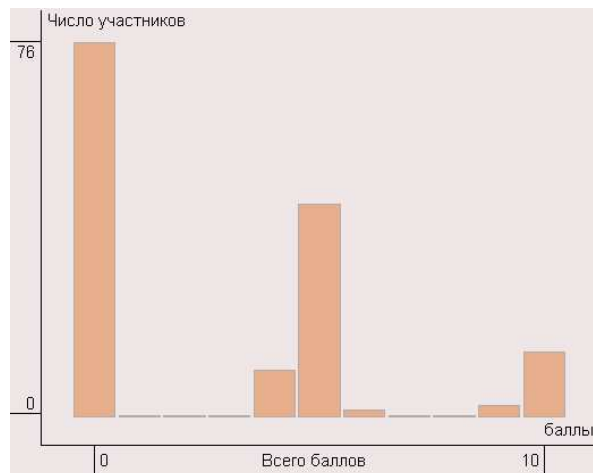
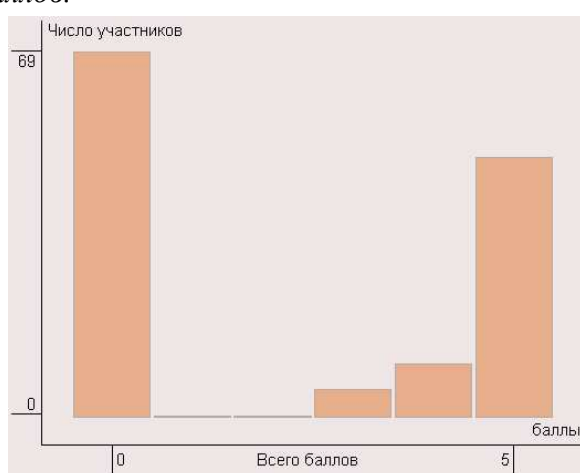
Улитка ползёт то увеличивая скорость, то уменьшая. В первую минуту она ползёт со скоростью 1.3 см/мин; во вторую - на 9% быстрее; в следующую - на 9% медленнее, чем во вторую; в следующую - на 9% быстрее, чем в предыдущую; в следующую - на 9% медленнее, чем в предыдущую, и т.д. Какая будет средняя скорость улитки за первые 5 минут? Какая скорость v будет у улитки через $t=110$ минут?

Ответы вводить с точностью до тысячных. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 2 штрафных баллов.

Ответ: Средняя скорость за первые 5 минут = 1.33815 ± 0.0011 см/мин

Скорость через t минут = 0.91333 ± 0.0011 см/мин

Замечание: в 7 классе второй ответ отсутствовал, и максимум за задание составлял 5 баллов.



Сложность: средняя. Высокая у второй части задания (для 8 класса).

Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов)

Виртуальная лаборатория
<Назад Задание... Отчет...
Монахов В. В. (1st) Группа: olupr08groupОчный

Калькулятор:
Результат: Блокнот:

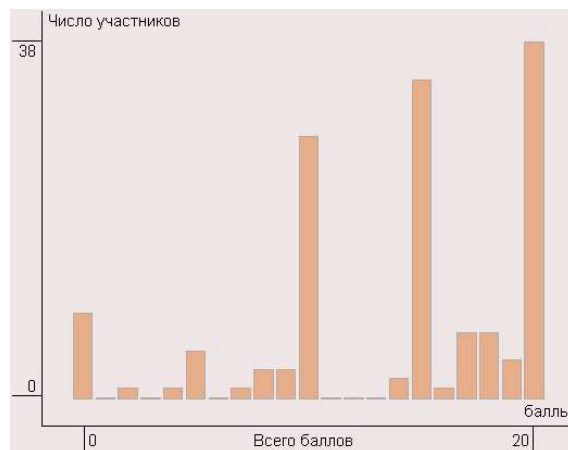
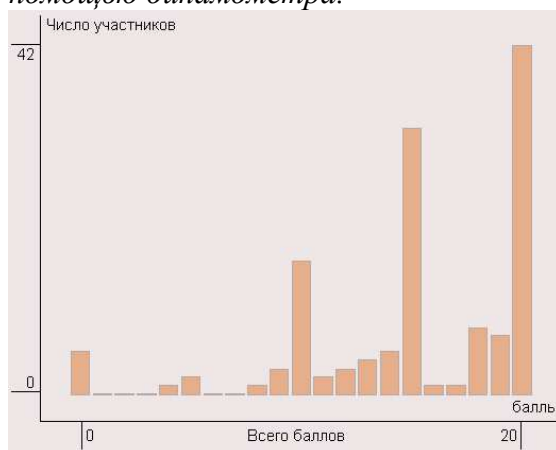
Определите с максимальной возможной точностью массу пронумерованных тел - слитка, шара, куба и гири. Занесите результат в отчёт и отошлите его на сервер.

Ускорение свободного падения считать равным $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Масса гирь указана в граммах, погрешность разметки шкалы динамометра пренебрежимо мала. Динамометр можно закреплять в лапке штатива - для этого его необходимо поднести сбоку к лапке штатива так, чтобы захват лапки немного заходил в область динамометра, и отпустить. К телам, подвешенным на динамометр, можно снизу подцеплять другие тела, в том числе гири - подвести тело к низу подвешенного и отпустить, оно зацепится.

Ответ:

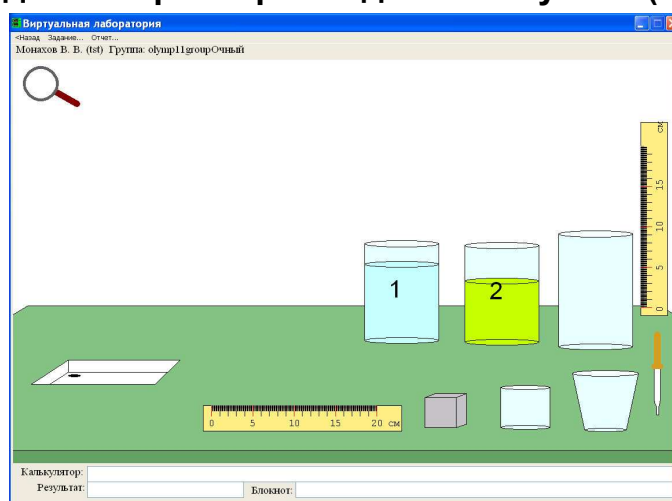
Масса слитка	$138 \pm 0.01 \text{ г}$
Масса шара	$159 \pm 0.01 \text{ г}$
Масса куба	$500.4 \pm 3 \text{ г}$
Масса гири	$1638.4 \pm 8 \text{ г}$

Замечание: точность измерения массы слитка и шара с помощью весов очень высока, поэтому измерения, сделанные с помощью динамометра, не давали правильного ответа из-за большой погрешности измерений. Массу куба можно было измерить как с помощью весов, так и с помощью динамометра, а массу гири можно было измерить только с помощью динамометра.



Сложность: низкая.

Задание №4. Модель: Параметры жидкости и кубика (20 баллов)



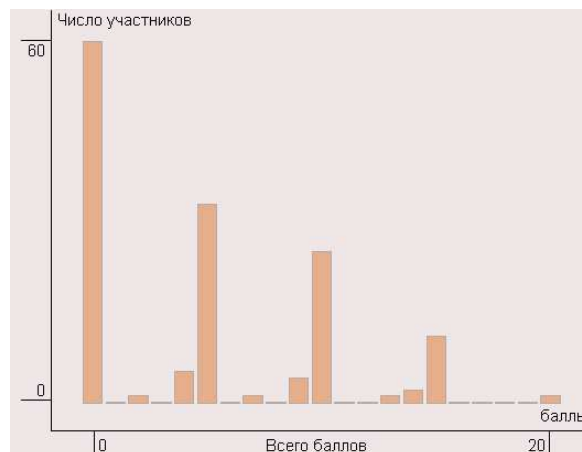
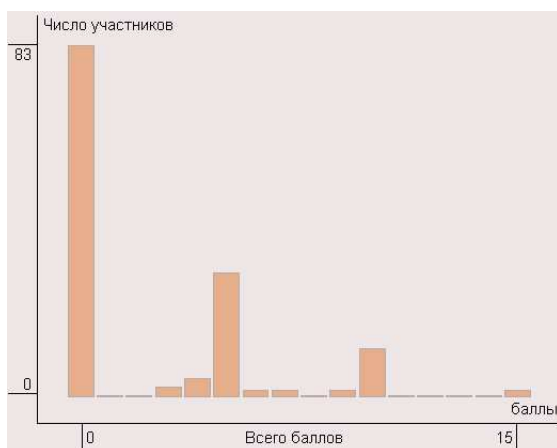
На столе имеется сосуд №1 с водой, сосуд №2 с неизвестной жидкостью, три пустых сосуда, кубик из неизвестного материала, линейка и пипетка.

Определите объём и плотность жидкости, находящейся в сосуде №2, объём кубика, а также отношение плотностей жидкости и кубика. Занесите результаты в отчёт.

Объёмы определите с точностью до целых, плотность и отношение - с точностью до сотых.

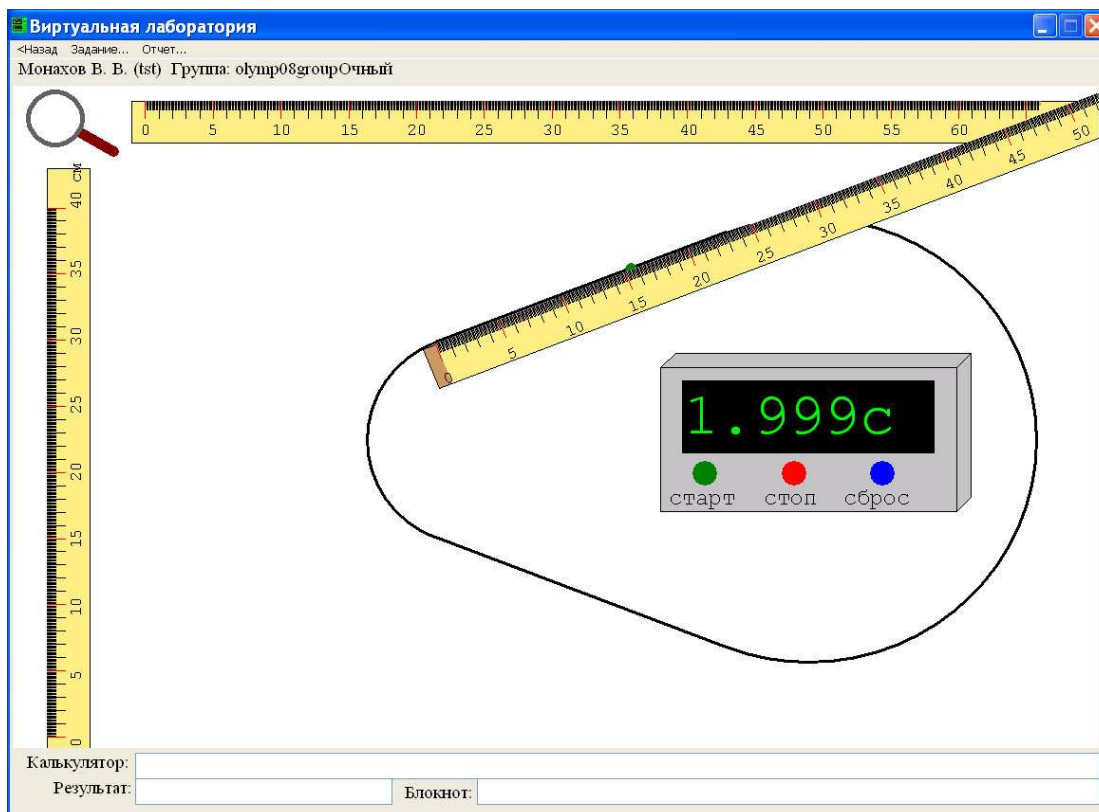
Плотность воды равна 1 г/см^3 . Переливать жидкость можно только в сосуд, стоящий в раковине. Кубик можно помещать в сосуд, стоящий на столе (не в раковине). Линейки можно перемещать.

Задание аналогично соответствующему заданию для 11 класса.



Сложность: в 7 классе высокая для первой части задания, очень высокая и чрезвычайно высокая – для третьей и четвертой. В 8 классе умеренно высокая для первых двух частей, высокая для третьей, чрезвычайно высокая – для четвертой. Для 11-классников сложность этого задания была средней.

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 светящейся точкой (её 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.

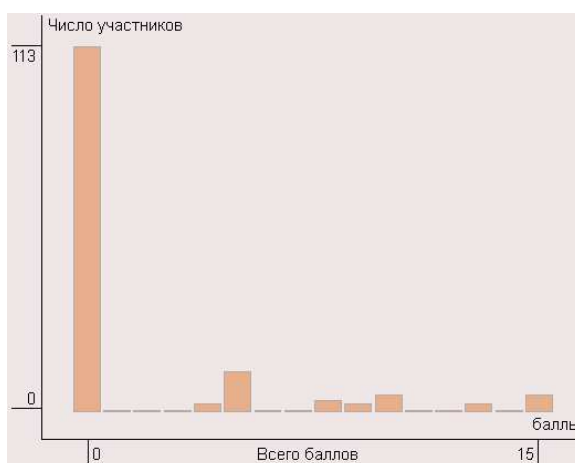
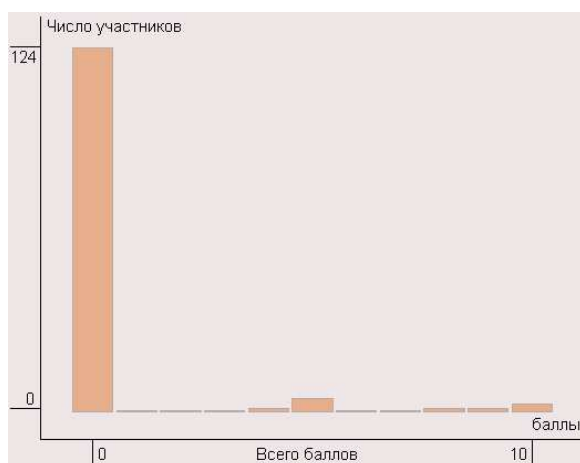
Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, а также перемещать в этом состоянии линейки. Щелчок мышью в любом другом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

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

Ответ:

Скорость	137.5 ± 0.4	км/час
Длина трассы	651 ± 4	м
Длина нелинейной части трассы	421 ± 6	м

Замечание: внешний вид задания похож на задание “Автомобиль на трассе” для 11 класса, однако в них совпадает только первая часть, нахождение скорости. Вторая и третья часть задания для 11 класса намного сложнее, чем у задания для 7 и 8 классов, и требует знания тем, которые в этих классах не изучаются.



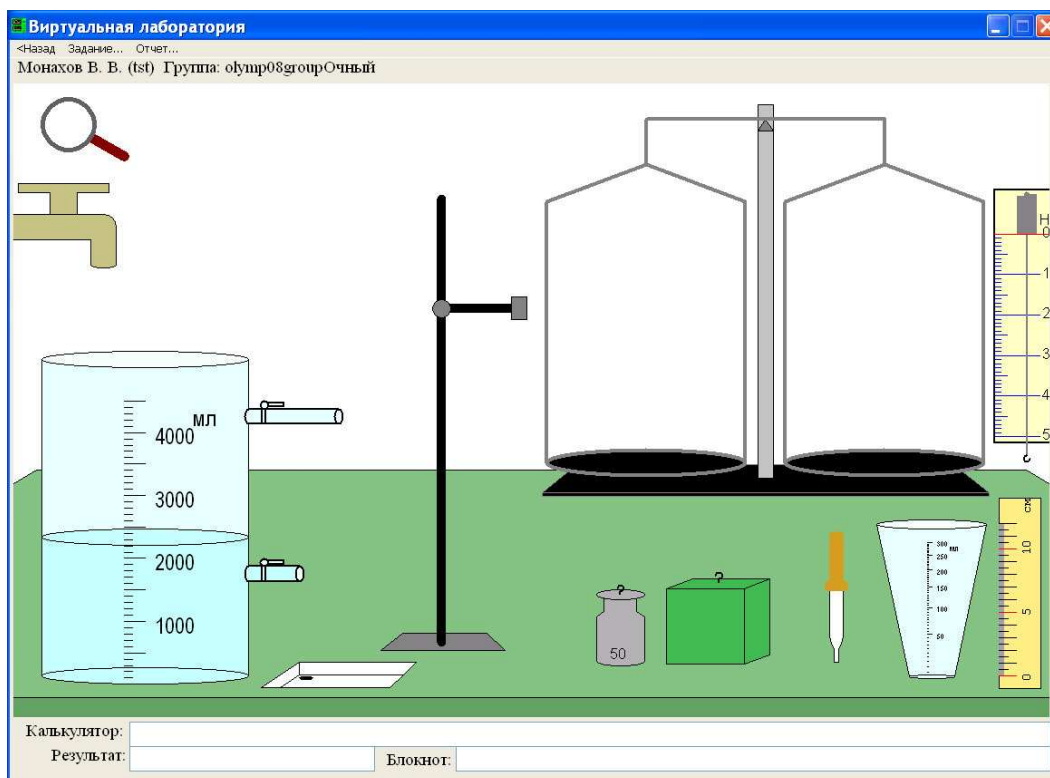
Сложность: чрезвычайно высокая. В 7 классе с третьей частью задания вообще никто не справился.

Задание №6. Модель: Объём, масса и плотность куба, плотность жидкости (20 баллов)

В отливном стакане находится вода. Определите объём, массу и плотность куба, а также плотность жидкости, текущей из-под крана. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Вводить значение объёма и массы необходимо с точностью до целых, плотностей - с точностью до сотых.

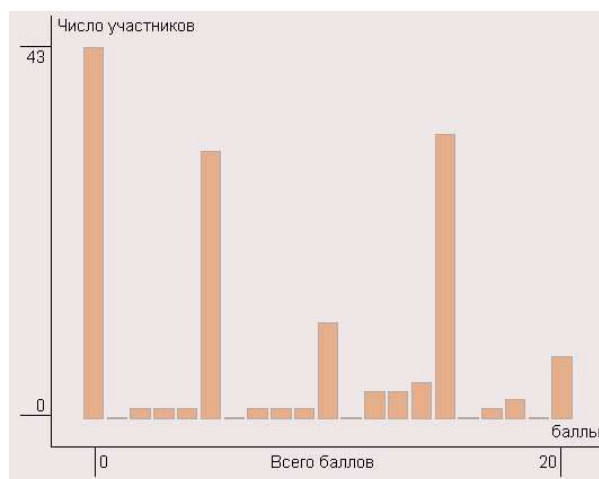
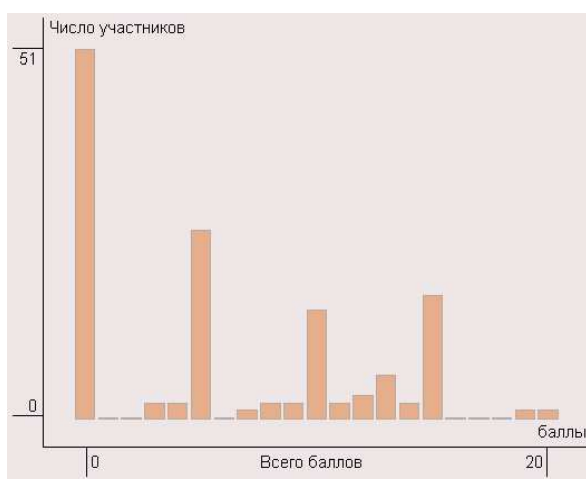
Учтите, что стаканы имеют массу. Масса гири указана в граммах. Жидкость из стакана можно выливать в пустую раковину или наливать из крана. Кран включается/выключается щелчком по ручке крана. Плотность воды 1 г/см^3 .

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 4 штрафных баллов.



Ответ:

Объём куба	215 ± 5	мл
Масса куба	180.6 ± 3	г
Плотность куба	0.84 ± 0.03	г/см ³
Плотность жидкости, текущей из крана	1.38 ± 0.03	г/см ³



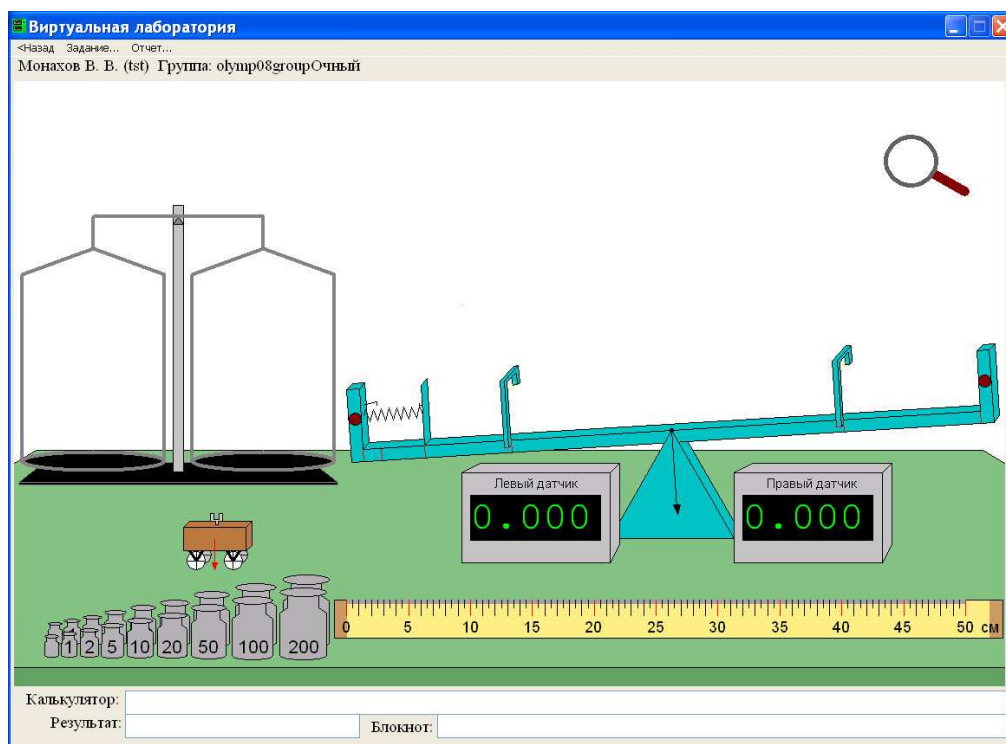
Сложность: высокая для 7 класса, средняя для 8 класса.

Задание №7. Модель: У индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (10 баллов)

Тележка установлена на наклонный рельс. Она автоматически закрепляется электромагнитом на краях рельса. Щелчок мыши по красной кнопке включает или выключает электромагнит на соответствующем крае рельса. Надписи о том, какие величины измеряются, стёрлись, но известно, что датчик может измерять либо время от отпускания электромагнита до пересечения тележкой оптических ворот, либо мгновенную

скорость тележки при прохождении оптических ворот. Причём каждый из датчиков может измерять свою величину.

При отпускании электромагнита тележка выталкивается пружиной. Координату конца пружины в момент полного распрямления пружины обозначим как **A**, координату тележки в этот момент как **B**, а координату точки, расположенной на 12.2 см правее от **A**, как **C**. Координаты отсчитываются вдоль оси, расположенной параллельно рельсу. Выясните, какой датчик что измеряет, и определите **мгновенную** скорость тележки при прохождении точки **C**, а также **среднюю** скорость тележки при прохождении промежутка **BC**.



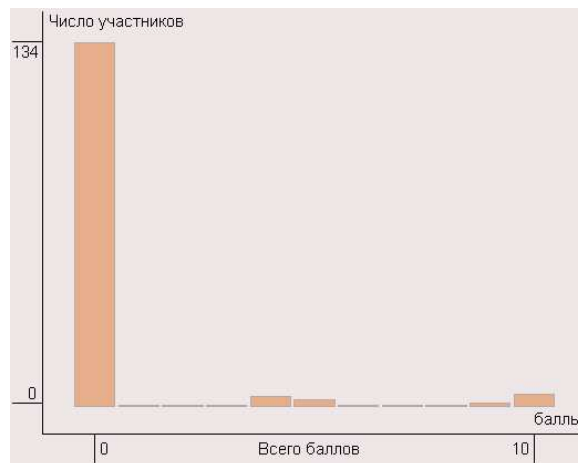
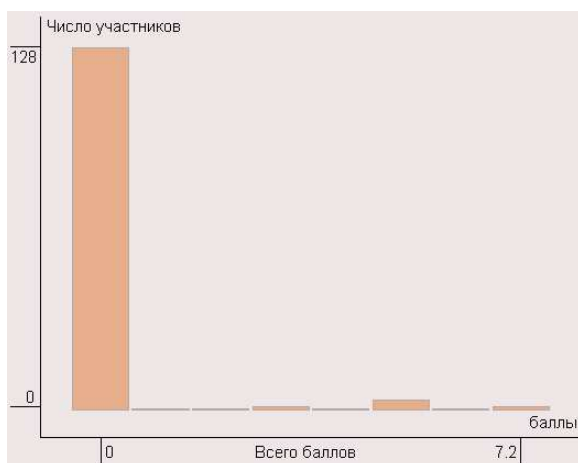
Массу определите с точностью до десятых, остальные величины - с точностью до тысячных, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптический датчик срабатывает при прохождении в области датчика центра тележки, помеченного красной стрелкой (пересечении светового луча датчика флажком тележки). Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши. Массы гирь указаны в граммах. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб. Линейку можно перемещать и вращать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Перемещение линейки осуществляется при хватании её за центральную часть, вращение - при хватании за окрашенные края. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 2 штрафных баллов.

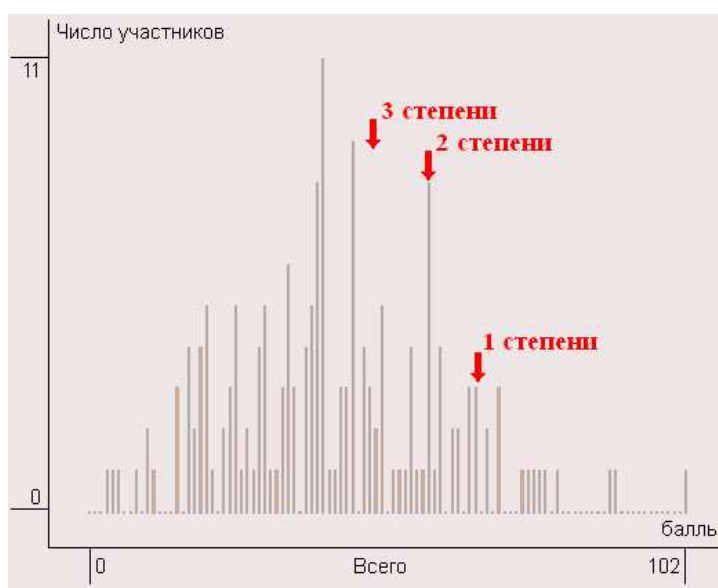
Ответ:

Мгновенная скорость в точке C	0.689 ± 0.012	м/с
Средняя скорость на промежутке BC	0.74 ± 0.02	м/с



Сложность: чрезвычайно высокая.

9 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.



Распределение результатов по набранным участниками баллам, помечена граница дипломов.

Задание №1. Задача: Стержень с шариками, закреплённый на оси (5 баллов)

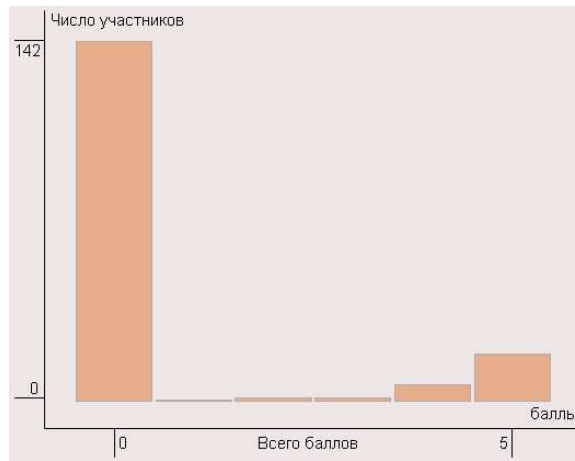
Невесомый стержень закреплён перпендикулярно горизонтальной оси и может свободно вращаться вокруг неё. На противоположных концах стержня находятся шарики, первый массой 29 г, второй массой 49 г. Первый шарик расположен на расстоянии 188 см от оси, второй - на расстоянии 58 см от оси.

Стержень отпустили и дождалась, когда он пришёл в равновесие. Какую минимальную работу необходимо совершить для того, чтобы развернуть стержень в горизонтальное положение?

Ответ вводить с точностью до целых. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Величину ускорения свободного падения считать равной $g=9.8 \text{ м/с}^2$.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 1 штрафного балла.

Ответ: Работа = $255.8 \pm 1.5 \text{ мДж}$



Сложность: высокая.

Задание №2. Задача: Два пловца (10 баллов)

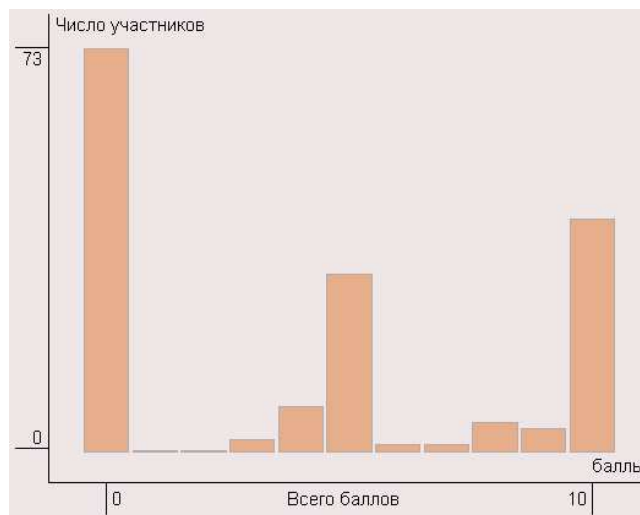
Два пловца находятся напротив друг друга на разных берегах реки. Они начинают плыть друг навстречу другу, всё время сохраняя направление друг на друга. Скорость первого пловца относительно воды 1.3 м/с, скорость второго 0.8 м/с. Ширина реки 62 м, скорость течения реки 0.6 м/с.

Через какое время они встретятся? Чему будет равен в системе отсчёта, связанной с берегом, путь первого пловца до момента встречи?

Ответы вводить с точностью до десятых. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 2 штрафных баллов.

Ответ: Встретятся через $t = 29.52 \pm 0.15$ с

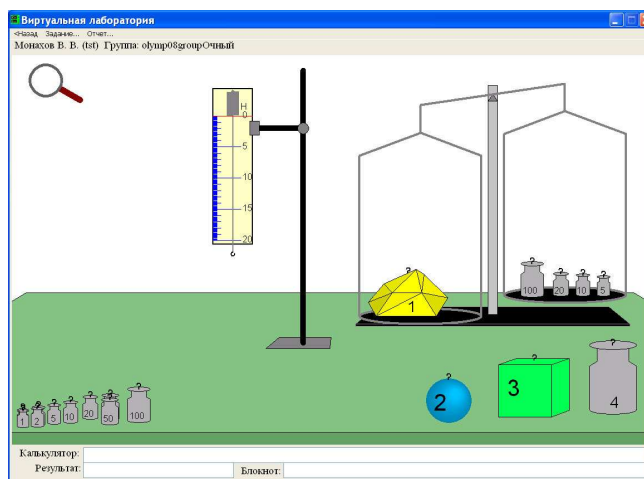
Путь первого пловца $s_1 = 42.27 \pm 0.15$ м



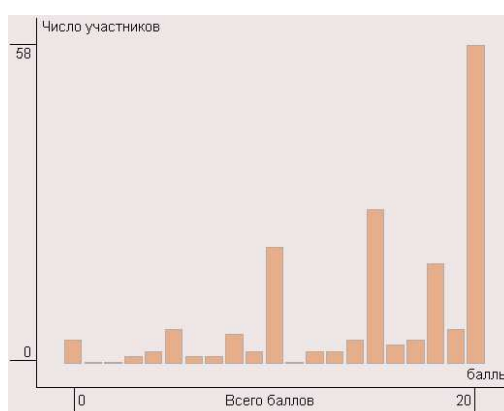
Сложность: умеренно высокая.

Замечание: данное задание принципиально отличается от задания с аналогичным названием для 7 и 8 классов.

Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел (20 баллов)



Задание совпадает с аналогичным по названию заданием для 7 и 8 классов.



Сложность: низкая.

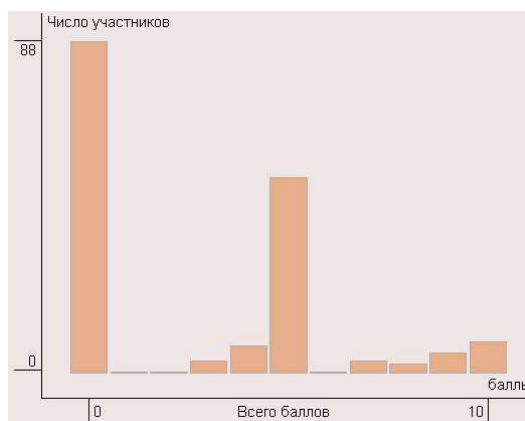
Задание №4. Задача: Частично упругий удар (10 баллов)

Металлический шарик массой 27 г падает на пол с высоты 58 см и подскакивает после удара вверх на высоту 46 см. Какое количество тепла выделилось в результате удара? Чему равен модуль изменения импульса за время удара?

Ответы вводить с точностью до десятых. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Величину ускорения свободного падения считать равной $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 2 штрафных баллов.

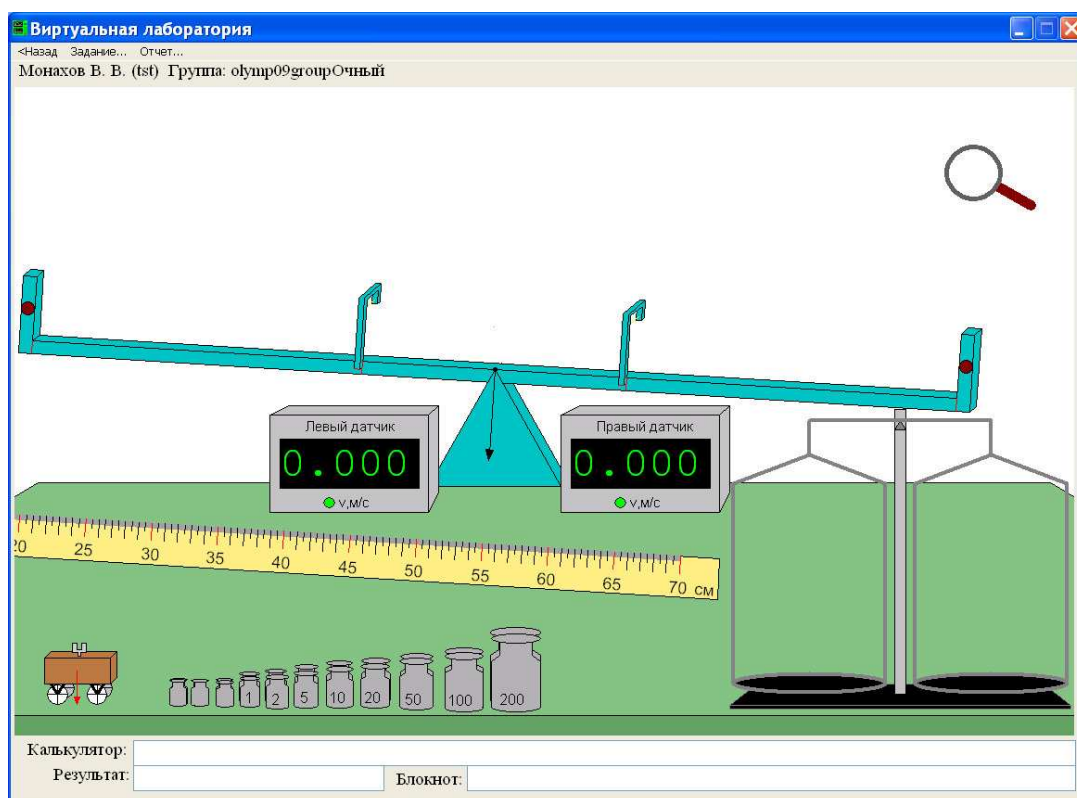
Ответ: Количество тепла = 31.757 ± 0.11 мДж

Модуль изменения импульса = 172.1 ± 0.25 миллиньютонов·с



Сложность: высокая.

Задание №5. Модель: Максимальное количество выделившегося тепла и угол наклона рельса (15 баллов)



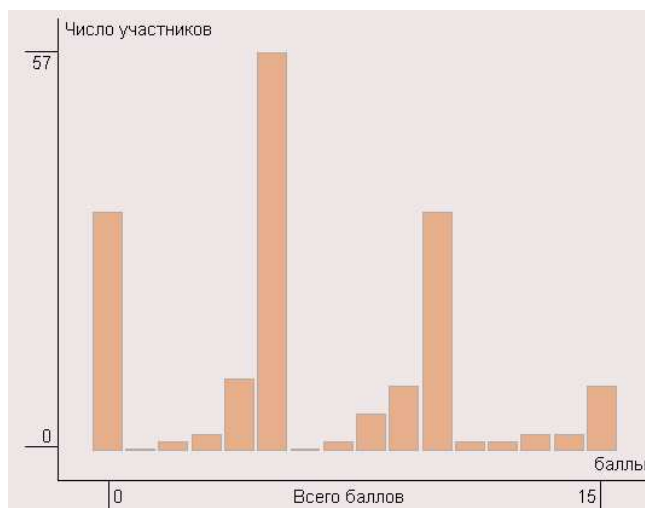
Тележка может быть установлена на наклонный рельс, при этом она обладает нулевой начальной скоростью. Если тележку поставить вблизи края рельса, она автоматически закрепляется электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке включает или выключает электромагнит, при выключении электромагнита индикаторы сбрасываются в ноль.

Определите **массу** тележки, **максимальное количество тепла**, которое может выделиться при столкновении тележки со стенкой, и **синус угла наклона рельса**. Отшлите результаты на сервер.

Энергию необходимо определить с точностью до десятых, массу - с точностью до сотых, угол - с точностью до тысячных. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр. Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой их светового луча - в момент прохождения координаты оптических ворот маркером-стрелочкой. Положение оптических ворот можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. Массы гирь указаны в граммах. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

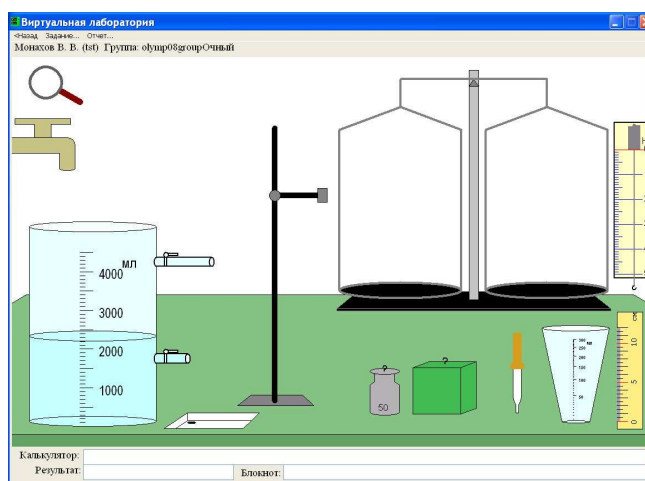
Ответ:

Масса тележки	$68.75 \pm 0.01 \text{ г}$
Максимальное количество выделившегося тепла	$27.89 \pm 0.11 \text{ мДж}$
Синус угла наклона рельса	0.064 ± 0.003

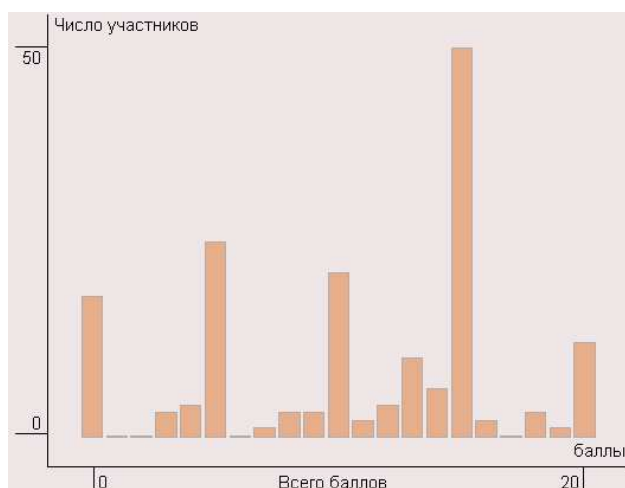


Сложность: средняя.

Задание №6. Модель: Объём, масса и плотность куба, плотность жидкости (20 баллов)

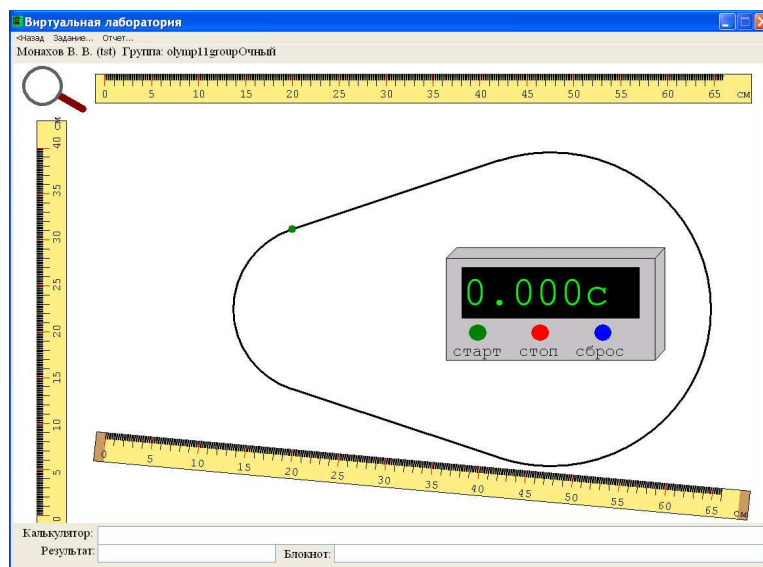


Совпадает с аналогичным по названию заданием для 7 и 8 класса.

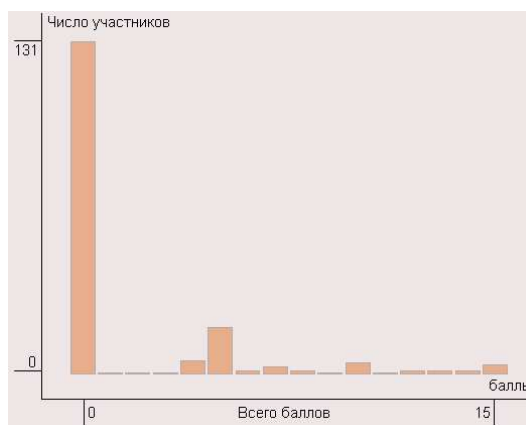


Сложность: средняя.

Задание №7. Модель: Автомобиль на трассе (15 баллов)

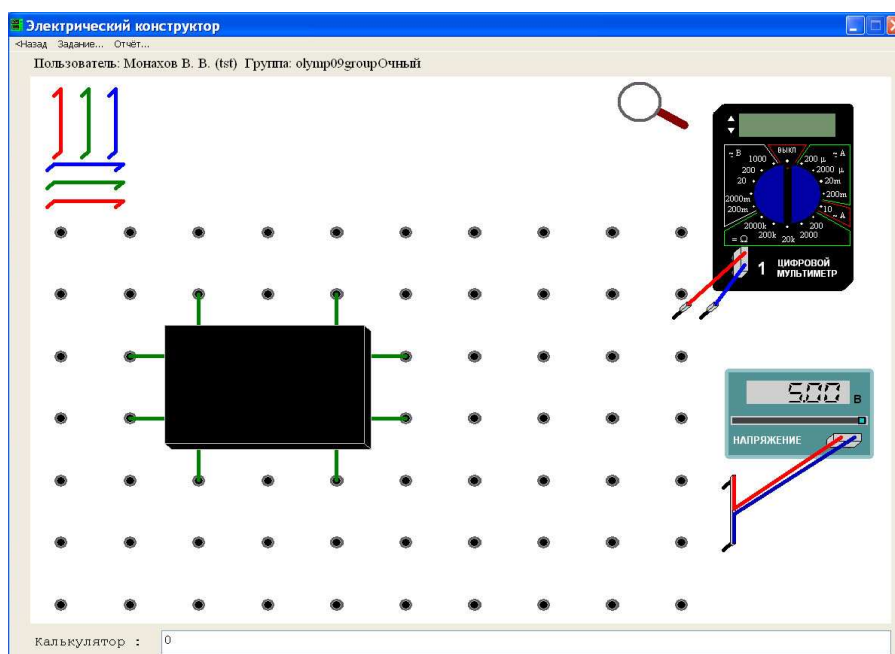


Совпадает с аналогичным по названию заданием для 11 класса.



Сложность: чрезвычайно высокая.

Задание №8. Модель: Чёрный ящик с тремя резисторами (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.

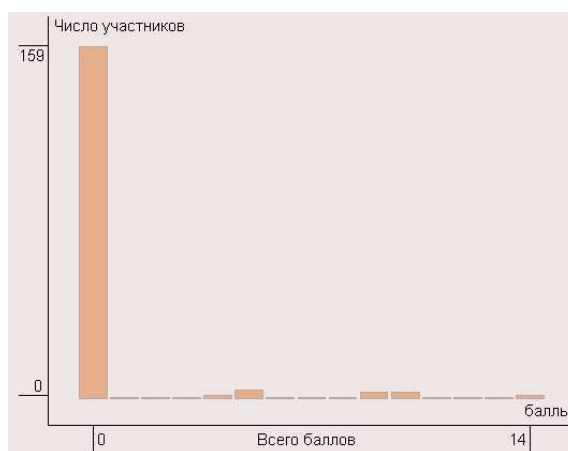
На шкале мультиметра буква μ у диапазона означает "микро", буква m - "милли".

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.

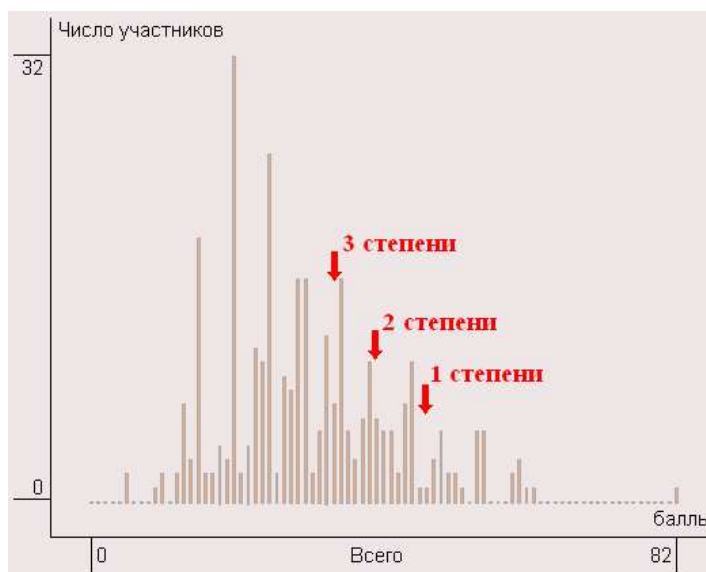
Ответ:

R_1	17 ± 0.15	Ом
R_2	150 ± 0.4	Ом
R_3	267 ± 0.6	Ом



Сложность: чрезвычайно высокая.

10 класс, итоговый (очный) тур 2012 г.



Распределение результатов по набранным участниками баллам, помечена граница дипломов.

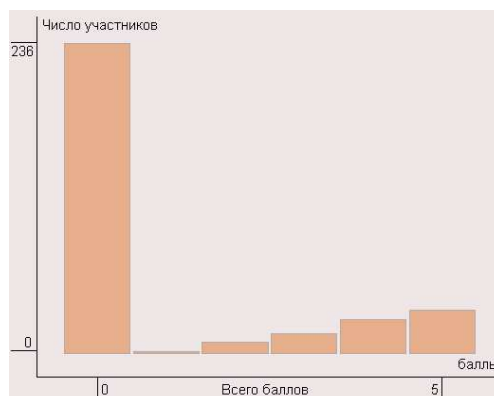
Задание №1. Задача: Упавший предмет (5 баллов)

Воздушный шар поднимается с земли с ускорением 1.34 м/с^2 . Через 10.4 сек пассажир уронил за борт предмет. Через какое время предмет упадёт на землю?

Ускорение свободного падения считать равным 9.8 м/с^2 .

Ответ вводить с точностью до сотых.

Ответ: Время падения предмета = 5.52 ± 0.02 сек



Сложность: высокая.

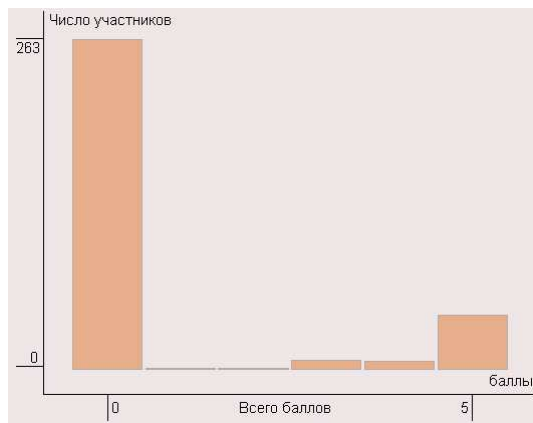
Задание №2. Задача: Вес космического корабля на экваторе Земли (5 баллов)

Масса космического корабля вместе с ракетой-носителем составляет 8200 кг. Какова масса дополнительного груза, который можно было бы поместить на космический корабль на экваторе Земли, чтобы вес космического корабля стал таким же, как на полюсе?

Землю считать сферической, а её радиус равным 6400 километров. Ускорение свободного падения на поверхности Земли считать равным 9.8 м/с^2 .

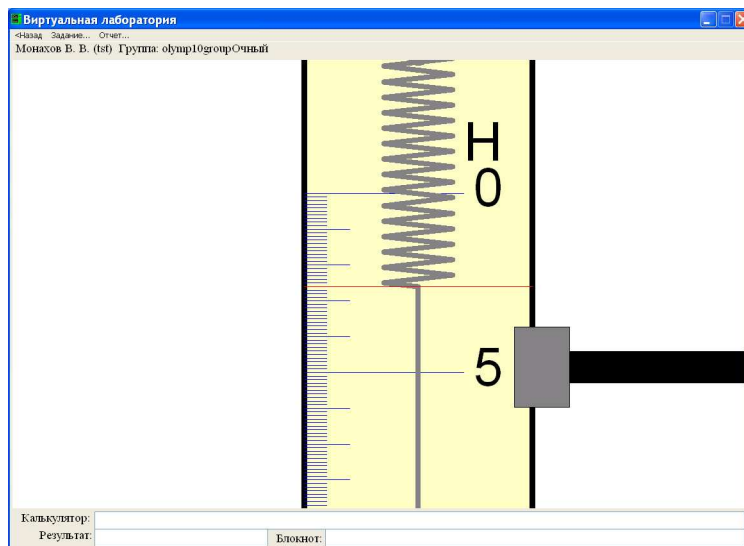
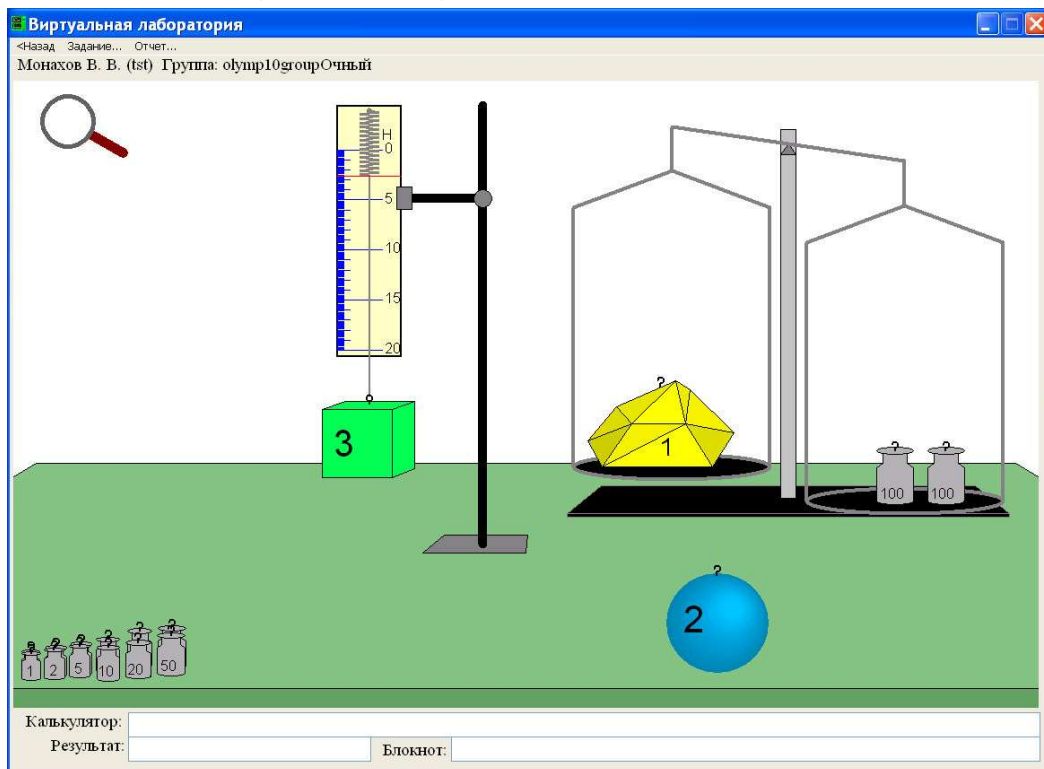
Ответ вводить с точностью до десятых.

Ответ: Масса дополнительного груза = 28.3 ± 0.2 кг



Сложность: высокая.

Задание №3. Модель: Весы и динамометр. Найти массу тел и работу силы тяжести (20 баллов)



Определите массу пронумерованных тел - слитка, шара и куба. Определите, какую работу совершает сила тяжести с момента подвешивания на динамометр куба до перехода системы в равновесное состояние. Массу необходимо определить с максимальной возможной точностью, работу - с точностью до десятых. Занесите результат в отчёт и отошлите его на сервер.

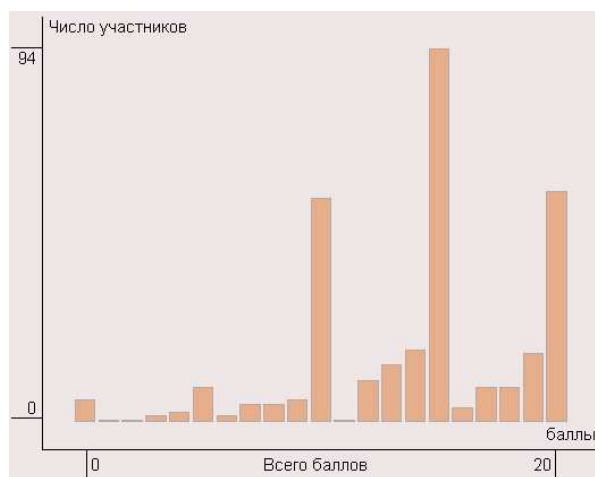
Ускорение свободного падения считать равным $g=9.8 \text{ м/с}^2$, расстояния между большими (подписанными) делениями динамометра равны 5 см.

Масса гирь указана в граммах, погрешность разметки шкалы динамометра пренебрежимо мала. Динамометр можно закреплять в лапке штатива - для этого его необходимо поднести сбоку к лапке штатива так, чтобы захват лапки немного заходил в область динамометра, и отпустить. К телам, подвешенным на динамометр, можно снизу подцеплять другие тела, в том числе гири - подвести тело к низу подвешенного и отпустить, оно зацепится. Увеличительное стекло позволяет просматривать выбранную область в укрупнённом масштабе.

Ответ:

Масса слитка	$136 \pm 0.01 \text{ г}$
Масса шара	$435 \pm 0.01 \text{ г}$
Масса куба	$265.48 \pm 0.49 \text{ г}$
Работа силы тяжести	$67.7 \pm 1 \text{ мДж}$

Замечание: точность измерения массы слитка и шара с помощью весов очень высока, поэтому измерения, сделанные с помощью динамометра, не давали правильного ответа из-за большой погрешности измерений.



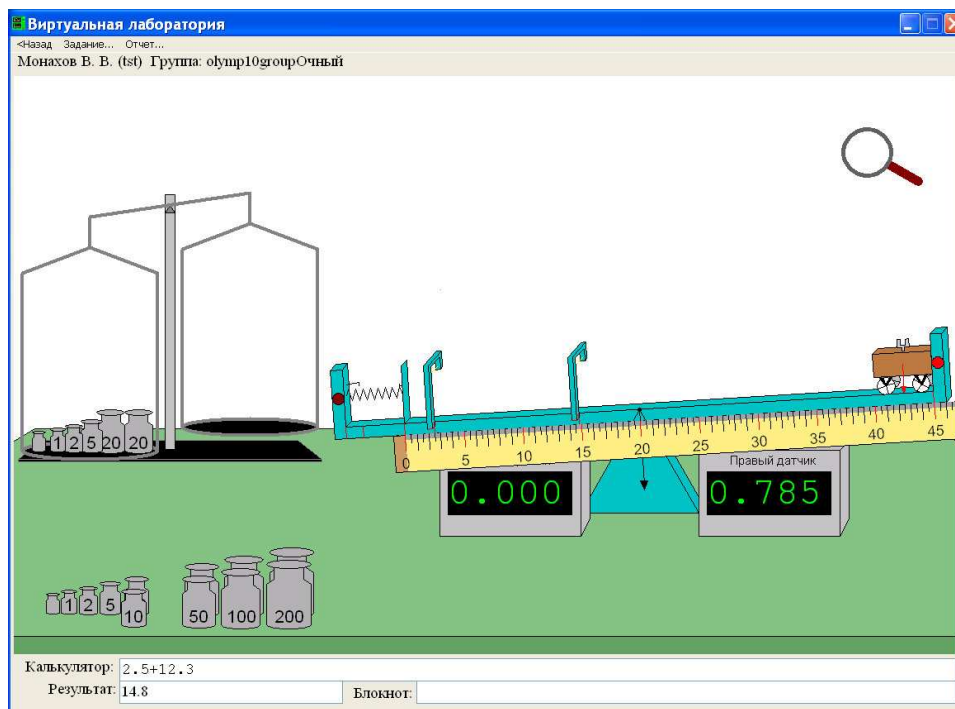
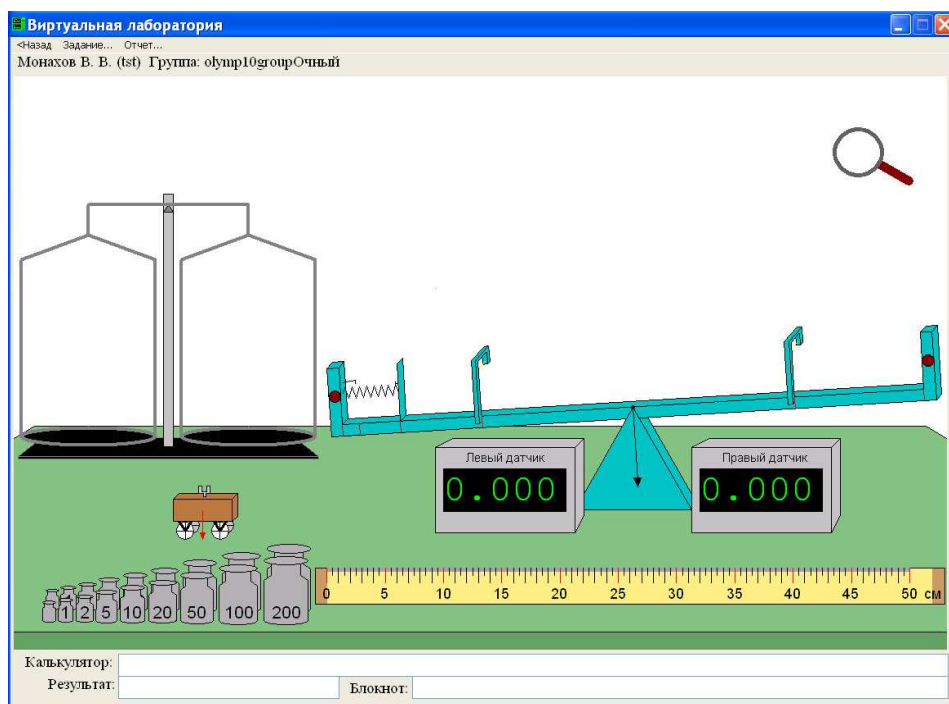
Сложность: низкая (практически все участники в той или иной степени справились с заданием, хотя многие и не с первой попытки).

Задание №4. Модель: Тележка на наклонном рельсе - у индикатора стёрлись надписи о том, какие величины измеряются (20 баллов)

Тележка установлена на наклонный рельс. Она автоматически закрепляется электромагнитом на краях рельса. Щелчок мыши по красной кнопке включает или выключает электромагнит на соответствующем крае рельса. Надписи о том, какие величины измеряются, стёрлись, но известно, что датчик может измерять либо время от отпускания электромагнита до пересечения тележкой оптических ворот, либо мгновенную скорость тележки при прохождении оптических ворот. Причём каждый из датчиков может измерять свою величину.

При отпуске электромагнита тележка выталкивается пружиной. Координату конца пружины в момент полного распрямления пружины обозначим как X_1 , координату

тележки в этот момент как X_2 , а координату точки, расположенной на 12.3 см правее от X_1 , как X_3 . Координаты отсчитываются вдоль оси, расположенной параллельно рельсу.



Определите массу тележки, её вес, модуль ускорения тележки при движении по рельсу, а также **среднюю** скорость тележки при прохождении промежутка от X_2 до X_3 .

Массу определите с точностью до десятых, остальные величины - с точностью до сотых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптический датчик срабатывает при прохождении в области датчика центра тележки, помеченного красной стрелкой (пересечении светового луча датчика флажком тележки). Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши. Массы гирь указаны в граммах. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2 .

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

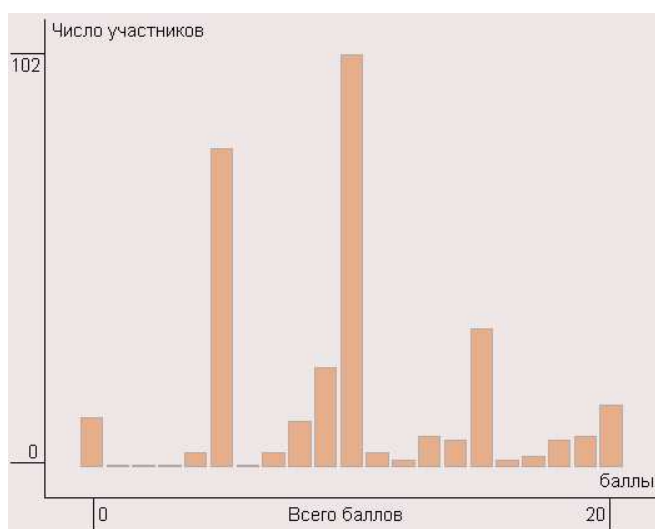
Линейку можно перемещать и вращать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Вращение линейки осуществляется при хватании её за окрашенные области на краях линейки.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается до 4 штрафных баллов.

Ответ:

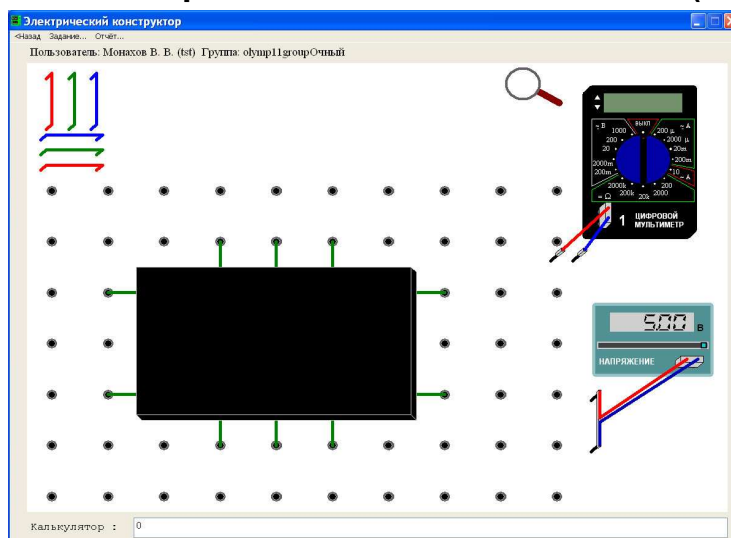
Масса тележки	48.5 ± 0.1	г
Вес тележки	0.4752 ± 0.011	Н
Модуль ускорения тележки	0.6072 ± 0.012	м/с ²
Средняя скорость на промежутке	0.849 ± 0.03	м/с

Замечание: несмотря на одинаковое название и схожий внешний вид с заданием №7 для 7 и 8 классов данное задание является совершенно самостоятельным.

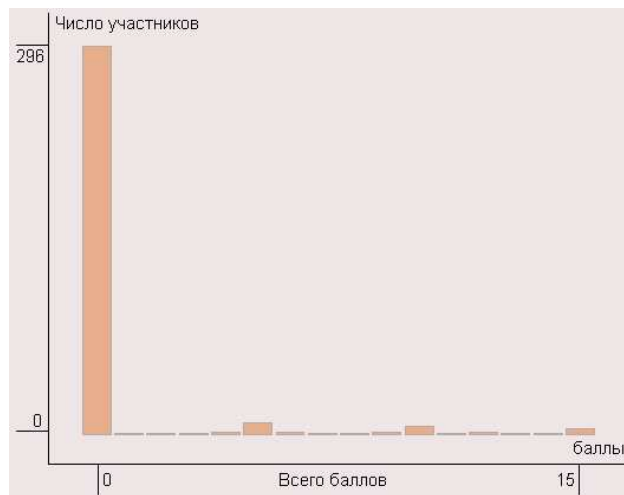


Сложность: средняя.

Задание №5. Модель: Чёрный ящик - многополюсник (15 баллов)

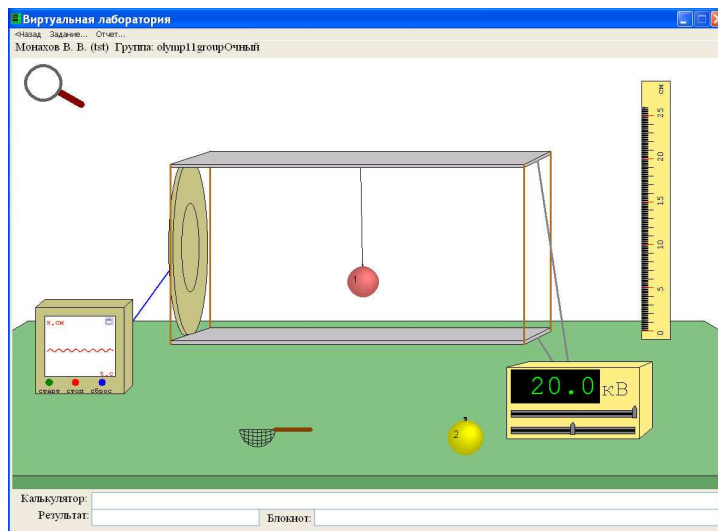


Задание совпадает с аналогичным по названию заданием для 11 класса.

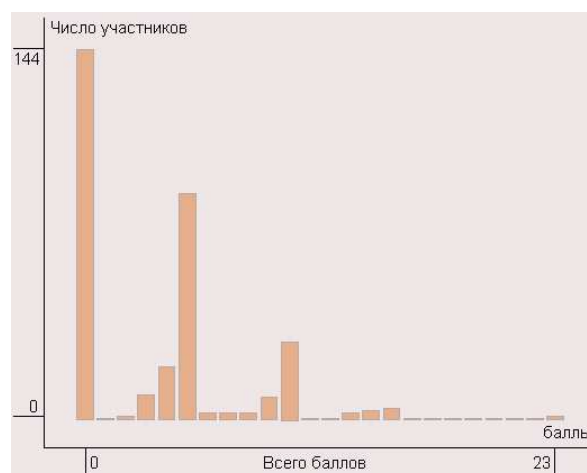


Сложность: чрезвычайно высокая.

Задание №6. Модель: Колебания заряженных шариков в конденсаторе (30 баллов)



Задание совпадает с аналогичным по названию заданием для 11 класса.



Сложность: у первой части задания средняя, у остальных – высокая и чрезвычайно высокая. В целом – высокая.

Задание №7. Задача: Треугольник с шариками (10 баллов)

Три невесомых стержня соединены так, что они образуют равнобедренный прямоугольный треугольник. Этот треугольник подвесили за вершину прямого угла так, чтобы он мог свободно вращаться вокруг этой вершины, а в две других вершины поместили шарики, в первую (левую) массой 32 г, вторую (правую) массой 49 г. Длина стержней, образующих катеты треугольника, равна 72 см.

Треугольник отпустили и дождались, когда он пришёл в равновесие. На какой угол в этом состоянии отклоняется от вертикали стержень, соединяющий точку подвеса с левым шариком?

Насколько понизится потенциальная энергия данной системы тел в равновесном состоянии, если зафиксировать треугольник, массу левого шарика увеличить так, чтобы она стала равной массе правого шарика, и отпустить треугольник?

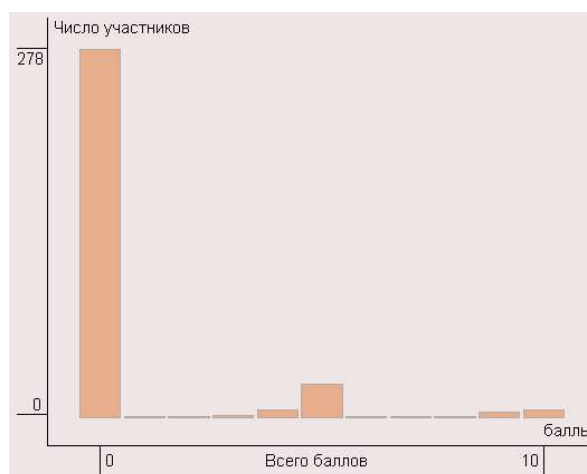
Значение угла вводить с точностью до тысячных, энергии - с точностью до десятых. Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Величину ускорения свободного падения считать равной $g=9.8 \text{ м/с}^2$.

Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер начисляется до 2 штрафных баллов.

Ответ:

Угол отклонения левого стержня от вертикали = 0.99225 ± 0.0015 радиан

Уменьшение энергии = 76.02 ± 0.3 мДж

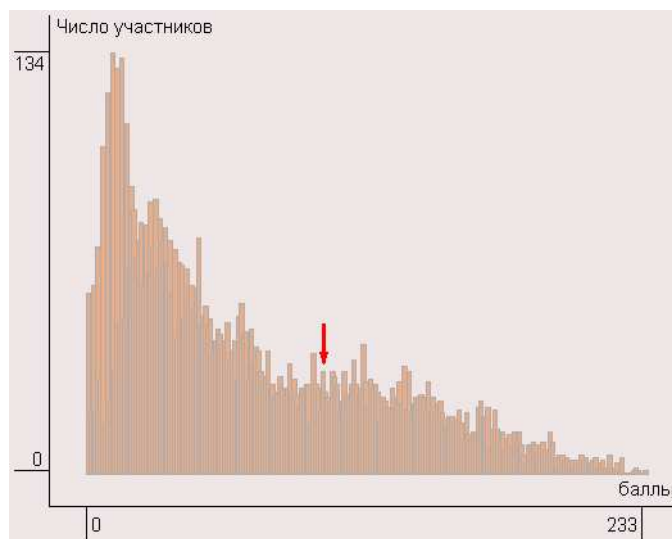


Сложность: очень высокая.

Задания дистанционных туров 2011/2012 учебного года

В дистанционных турах использовались как новые задания, так и задания туров олимпиады прошлых лет.

Отбор на заключительный этап (очный тур) осуществлялся по сумме баллов, набранным участниками за дистанционные туры. Для 11 класса на очный тур было допущено 26% участников дистанционного этапа.



Распределение для 11 класса по баллам, набранным участниками в дистанционном этапе (сумме баллов за тур 1 и тур 2). Стрелка показывает порог для участников, прошедших на очный тур.

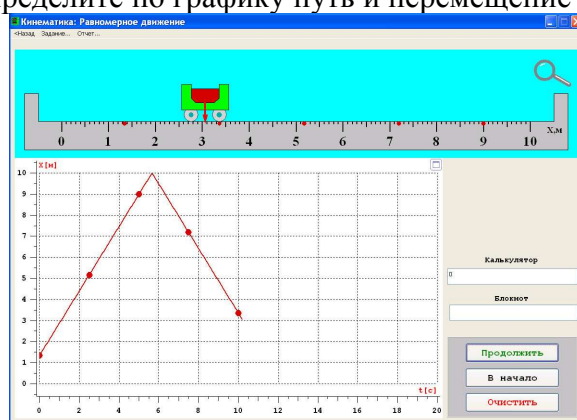
11 класс, дистанционный тур 1

Задание 1. Тест: Кинематика (10 вопросов, 20 баллов)

Задание 2. Задача: Определите величину ускорения лифта (5 баллов)

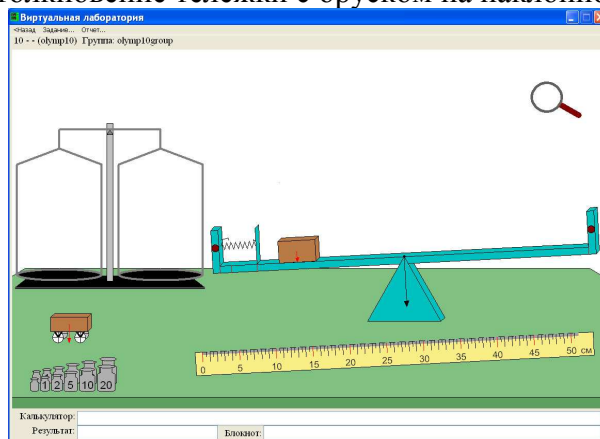
Задание 3. Задача: Определите значение кинетической энергии и импульса системы тел (10 баллов)

Задание 4. **Модель** - Определите по графику путь и перемещение тележки (20 баллов)

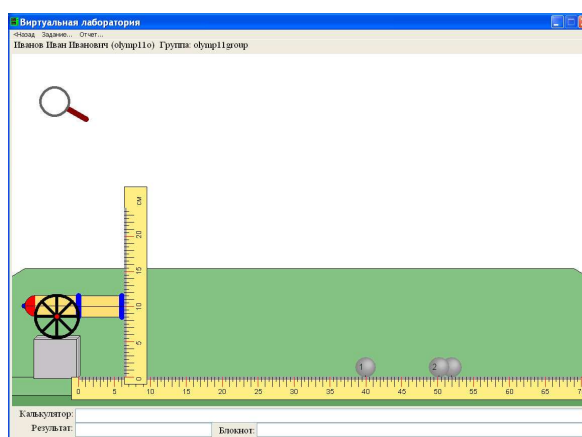
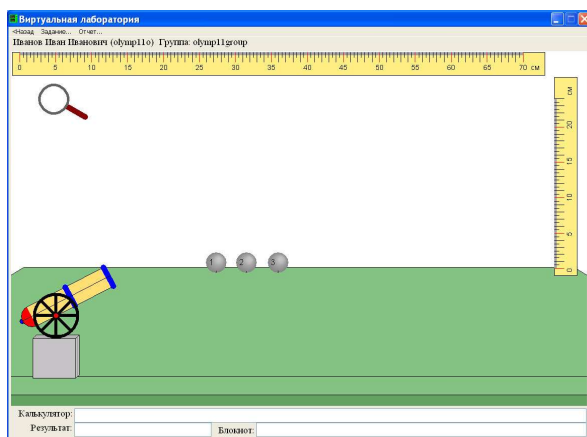


Задание 5. Задача - Пассажир на теплоходе (10 баллов)

Задание 6. **Модель** - Столкновение тележки с бруском на наклонном рельсе (20 баллов)



Задание 7. Модель: Пружинная пушка (20 баллов)



11 класс, дистанционный тур 2

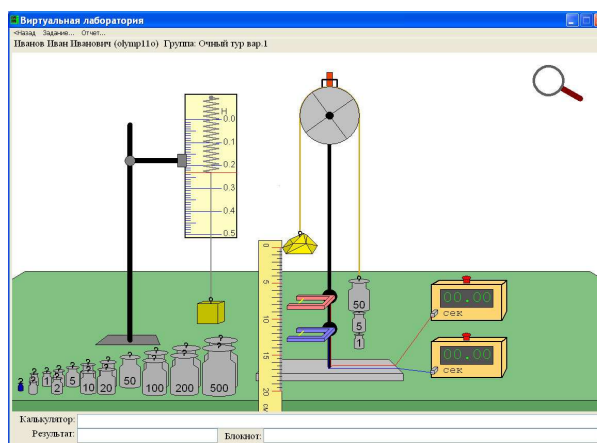
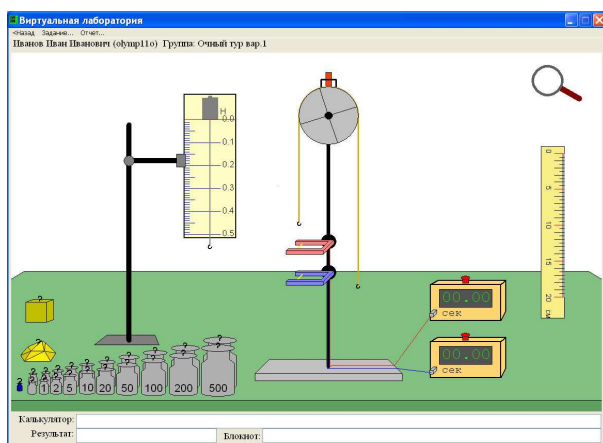
Задание 1. Тест: Разные разделы физики (12 вопросов, 24 балла)

Задание 2. Тест: Молекулярная физика и термодинамика (12 вопросов, 24 балла)

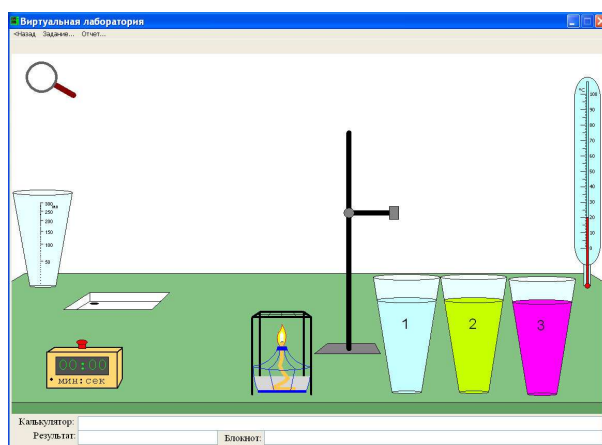
Задание 3. Задача: Гудок автомобиля (5 баллов)

Задание 4. Задача: Качели на корабле (10 баллов)

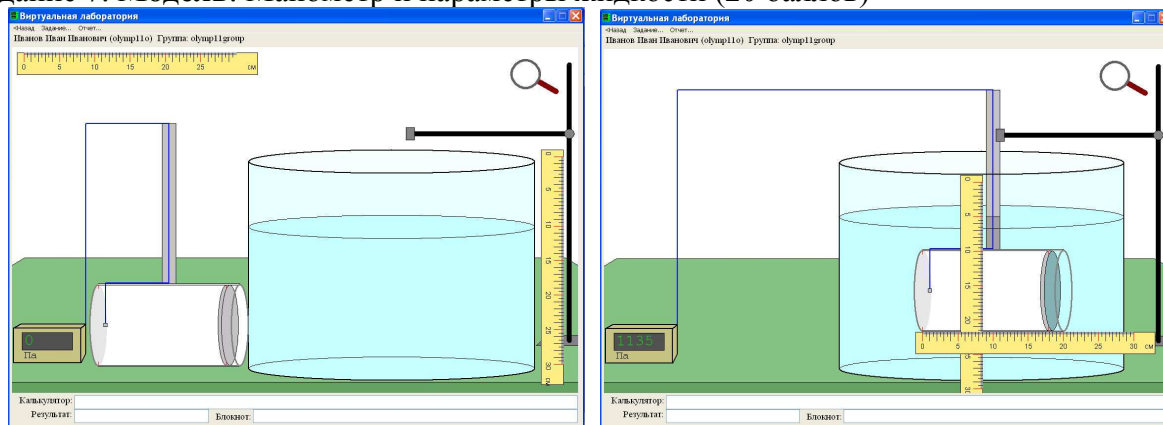
Задание 5. Модель: Динамометр и машина Атвуда (20 баллов)



Задание 6. Модель: Измерьте температуры и теплоёмкости двух жидкостей (25 баллов)



Задание 7. Модель: Манометр и параметры жидкости (20 баллов)



7 класс, дистанционный тур 1

Задание 1. Тест: 7 класс тур1 (12 вопросов, 24 балла)

Задание 2. Задача: Какое время путешественники добирались до места встречи? (10 баллов)

Задание 3. Модель: Определите массу четырёх нестандартных гирь (20 баллов)

Задание 4. Модель: Измерьте объемы сосудов (10 баллов)

Задание 5. Модель: Определите по графику путь и перемещение тележки (20 баллов)

Задание 6. Задача: Пассажир на теплоходе (10 баллов)

Задание 7. Задача: Перемещение мячика и пройденный им путь (10 баллов)

7 класс, дистанционный тур 2

Задание 1. Тест: 7 класс тур2 (10 вопросов, 20 баллов)

Задание 2. Задача: Путешествие на Кон-Тики (15 баллов)

Задание 3. Модель: Расстояние между брусками (10 баллов)

Задание 4. Задача: Гудок автомобиля (5 баллов)

Задание 5. Модель: Найти массу тел и плотность куба с помощью весов, динамометра и линейки (20 баллов)

Задание 6. Модель: Весы, мензурка и мерный стакан. Измерить массу и плотность жидкостей (20 баллов)

8 класс, дистанционный тур 1

Задание 1. Тест: 8 класс тур1 (12 вопросов, 24 балла)

Задание 2. Задача: Сила давления на дно цилиндрического сосуда (5 баллов)

Задание 3. Модель: Определите по графику путь и перемещение тележки (20 баллов)

Задание 4. Задача: Планировавшееся время поездки (10 баллов)

Задание 5. Модель: Рычаг и тела (20 баллов)

Задание 6. Задача: Пассажир на теплоходе (10 баллов)

Задание 7. Модель: Теплоемкость и температура кипения неизвестной жидкости (20 баллов)

8 класс, дистанционный тур 2

Задание 1. Тест: 8 класс тур2 (12 вопросов, 24 балла)

Задание 2. Задача: U-образная трубка с жидкостью, накрытая крышкой (10 баллов)

Задание 3. Задача: Температура воды после смешивания (5 баллов)

Задание 4. Задача: Максимальное время работы светодиодного фонарика (5 баллов)

Задание 5. Модель: Весы и динамометр с неизвестной шкалой (25 баллов)

Задание 6. Модель: Параметры куба и жидкостей (25 баллов)

9 класс, дистанционный тур 1

- Задание 1. Тест: 9 класс тур1 (12 вопросов, 24 балла)
Задание 2. Задача: Во сколько раз отличаются скорости падения капель? (5 баллов)
Задание 3. **Модель:** Определите по графику путь и перемещение тележки (20 баллов)
Задание 4. **Модель:** Сопротивления резисторов (15 баллов)
Задание 5. Задача: Пассажир на теплоходе (10 баллов)
Задание 6. Задача: Определите скорость вертолёта в безветренную погоду и при наличии бокового ветра (15 баллов)
Задание 7. **Модель:** Теплоемкость и температура кипения неизвестной жидкости (20 баллов)

9 класс, дистанционный тур 2

- Задание 1. Тест: 9 класс тур2 (12 вопросов, 24 балла)
Задание 2. Задача: Путешествие на Кон-Тики (15 баллов)
Задание 3. Задача: Скорость движения корабля (10 баллов)
Задание 4. **Модель:** Расстояние между брусками и угол наклона рельса (10 баллов)
Задание 5. Задача: Гудок автомобиля (5 баллов)
Задание 6. **Модель:** Весы, мензурка и мерный стакан. Измерить массу и плотность жидкостей (20 баллов)
Задание 7. **Модель:** Измерьте объём, плотность и теплоёмкость неизвестной жидкости (25 баллов)

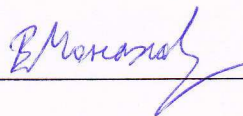
10 класс, дистанционный тур 1

- Задание 1. Тест: 10 класс тур1 (12 вопросов, 24 балла)
Задание 2. Задача: Определить работу силы трения за время торможения автомобиля (5 баллов)
Задание 3. Задача: Определите величину ускорения лифта (5 баллов)
Задание 4. **Модель:** Определите по графику путь и перемещение тележки (20 баллов)
Задание 5. **Модель:** Тележка на наклонном рельсе – найти угол наклона рельса в радианах (10 баллов)
Задание 6. Задача: Чему равен КПД электромобиля? (10 баллов)
Задание 7. Задача: Пассажир на теплоходе (10 баллов)
Задание 8. **Модель:** Четыре резистора (20 баллов)

10 класс, дистанционный тур 2

- Задание 1. Тест: Разные разделы физики (12 вопросов, 24 балла)
Задание 2. Задача: На какое расстояние от поверхности планеты удалится ракета? (10 баллов)
Задание 3. **Модель:** Столкновение тележки с бруском на наклонном рельсе (20 баллов)
Задание 4. **Модель:** Пружинная пушка (20 баллов)
Задание 5. **Модель:** Параметры куба и жидкостей (25 баллов)
Задание 6. Задача: Частота вращения колёс и скорость движения тележки (10 баллов)

Ответственный секретарь олимпиады,
председатель методической комиссии



/ В.В.Монахов /