

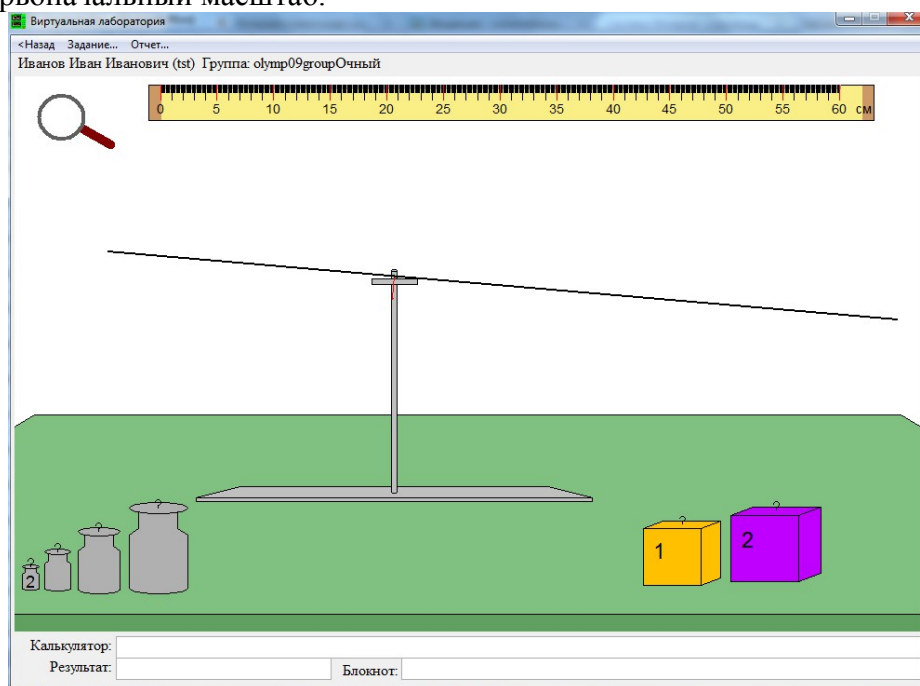
9 класс заключительный (очный) тур 2014/2015 г.

9 класс задание 1. Модель: Массивный рычаг (20 баллов)

Плотность кубика №1 равна $\rho_1=3.9 \text{ г/см}^3$, масса маленькой гири указана в граммах. Найдите:

- массу m_2 кубика №2 - с точностью до целых;
- плотность ρ_2 кубика №2 - с точностью до сотых;
- массу m_3 груза, который надо повесить на левый край рычага для того, чтобы уравновесить рычаг - с точностью до целых.
- массу M рычага - с точностью до десятков.

Увеличить экран прибора можно либо с помощью увеличительного стекла, либо щёлкнув мышью по значку максимизации в правом верхнем углу прибора. Для того, чтобы посмотреть участок графика в увеличенном масштабе, необходимо выделить его мышью слева направо сверху вниз. Выделение участка графика в противоположном направлении возвращает первоначальный масштаб.



Название	Ответ
Масса m_2 (г)	279.3 ± 3
Плотность ρ_2 (г/см ³)	1.294 ± 0.012
Масса m_3 (г)	419 ± 3
Масса M рычага (г)	1109.3 ± 16.6

9 класс задание 2. Задача: По кругу вокруг круга (15 баллов)

В реку сбросили спасательный круг, и катер, движущийся вдоль берега по направлению течения и находящийся от центра круга на расстоянии 27 м в точности по перпендикуляру к берегу, начал описывать вокруг спасательного круга круги, сохраняя это расстояние и потребляемую мощность. В неподвижной воде катер при данной мощности двигателя движется со скоростью 2.9 м/с. Скорость движения реки 14 см/с.

- Чему равно значение средней скорости движения катера V_x вдоль берега реки за 418 секунд движения катера? (в системе отсчёта, связанной с берегом)
- Чему равно значение средней скорости движения катера V как векторной величины за эти 418 секунд движения катера? (в системе отсчёта, связанной с берегом) - отношение расстояния между начальной и конечной точкой к времени движения от начальной к конечной точке.
- Сколько раз N за 1822 секунд движения центр круга пересечёт траекторию движения катера?

Скорости находить с точностью до сотых.

Вычисления проводить с точностью не менее 4 значащих цифр. Число $\pi=3.1416$

Введите ответ:

Средняя скорость $V_x = \underline{\hspace{2cm}}$ см/с **Ответ:** 19.115 ± 0.05

Средняя скорость $V = \underline{\hspace{2cm}}$ см/с **Ответ:** 19.28 ± 0.05

Число пересечений $N = \underline{\hspace{2cm}}$ раз **Ответ:** 28 ± 0.05

9 класс задание 3. Модель: Шарик в жидкости - отношение площадей и объёмов (15 баллов)

В системе имеются четыре тела - два красных и два синих шарика. У шарика №1 одинаковый размер с шариком №3. Шарик одного цвета имеют одинаковую плотность (№1 с №2 и №3 с №4). Объём шарика №2 в $k_2=1.15$ раз превышает объём шарика №1. Плотность шарика №3 в $k_3=1.21$ раз превышает плотность шарика №1. Масса шарика №1 $M_1=193.09$ г.

Эксперимент проводится в жидкости с некоторой неизвестной плотностью. При движении тел в жидкости на них действует сила трения, пропорциональная скорости движения и площади S поперечного сечения: $F_{\text{тр}}=-kvS$. Поэтому очень скоро после начала движения каждое тело начинает двигаться с постоянной скоростью. Ускорение свободного падения $g=9.8$ м/с².

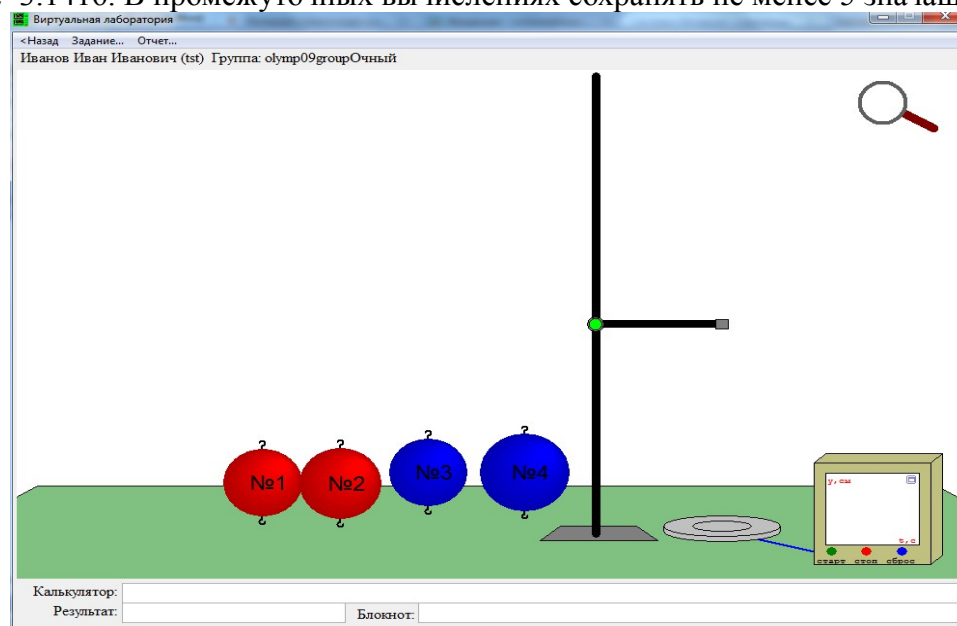
Найдите:

- с точностью до тысячных отношение S_2/S_1 площадей поперечного сечения тел №2 и №1;
- с точностью до целых значение F_a - модуль архимедовой силы, действующей на тело №1;
- с точностью до тысячных отношение V_4/V_1 объёма тела №4 к объёму тела №1.

Тело можно закреплять в лапке штатива за крючок - для этого необходимо поднести крючок тела к лапке штатива и отпустить. Если тело закреплено в лапке штатива, нажатие на зелёную кнопку, расположенную на штативе, отпускает тело из захвата. Лапку штатива можно перемещать мышью. Под лапкой штатива расположен эхолот, подсоединённый к прибору, показывающему зависимость координаты расположенного над эхолотом тела от времени. Координаты сцепленных тел не отображаются.

Увеличить экран прибора можно либо с помощью увеличительного стекла, либо щёлкнув мышью по значку максимизации в правом верхнем углу прибора. Для того, чтобы посмотреть участок графика в увеличенном масштабе, необходимо выделить его мышью слева направо сверху вниз. Выделение участка графика в противоположном направлении возвращает первоначальный масштаб.

Считать $\pi=3.1416$. В промежуточных вычислениях сохранять не менее 5 значащих цифр.



Название	Ответ
S2/S1	1.10 ± 0.01
F_a (мН)	1777 ± 5
V4/V1	1.5 ± 0.012

9 класс задание 4. Задача: Сосуд под дождём (20 баллов)

Капли дождя падают вертикально со скоростью $V_1=8$ м/с. За один час на один квадратный метр ровной горизонтальной поверхности падает $m=670$ г воды. Определите:

- 1) За какой интервал времени T_1 дождь наполнит цилиндрическую ёмкость радиусом $R=53.5$ см высотой $H=6$ см?
- 2) За какой интервал времени T_2 дождь наполнит эту ёмкость на $K=39\%$, если подует ветер со скоростью $V_2=9$ м/с,
- 3) определите модуль средней силы F , которая будет при наличии такого ветра будет действовать на сосуд со стороны попадающих в него капель?
- 4) За какой интервал времени T_3 дождь наполнит эту ёмкость на треть, если установить её на горизонтальную платформу, движущуюся со скоростью $V_3=26$ м/с относительно земли?

Число $\pi=3.1416$, ответы вводите с точностью до десятых.

Введите ответ:

Время, за которое дождь наполнит сосуд, $T_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ч **Ответ:** 89.551 ± 0.11

Время, за которое дождь наполнит сосуд на ветру на $K\%$, $T_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ч **Ответ:** 34.925 ± 0.11

Средняя сила, которая будет действовать на сосуд, $F = \underline{\hspace{2cm}}$ мкН **Ответ:** 2015.19 ± 0.11

Время, за которое дождь наполнит сосуд на платформе на треть, $T_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ч **Ответ:** 29.854 ± 0.11

9 класс задание 5. Модель: Система с повышенным напряжением - сопротивления резисторов (15 баллов)

Найдите чему равны:

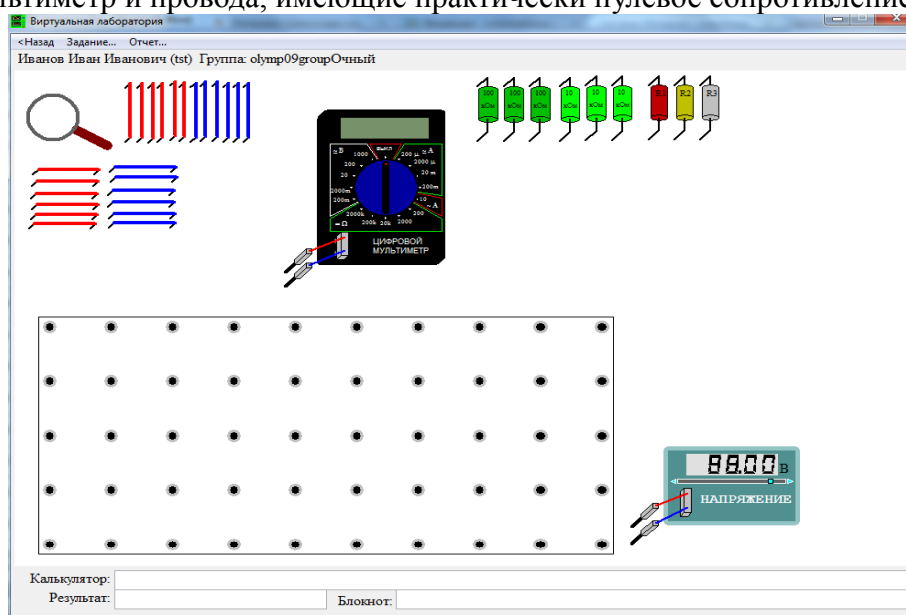
- сопротивление резистора R1;
- мощность W2, выделяемая на резисторе R2 при его подключении к источнику напряжения;
- сопротивление резистора R3.

Ответы вводите с точностью до сотых.

Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно **только измерение напряжений на самом чувствительном диапазоне**. При превышении величины максимального значения для выбранного диапазона на индикаторе появляется сообщение об ошибке измерения. Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки.

Напряжение на выходе источника напряжения в данном задании нельзя менять. Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. К клеммам можно подсоединять мультиметр и провода, имеющие практически нулевое сопротивление.



Название	Ответ
Сопротивление R1 (кОм)	5.1 ± 0.026
Мощность W2 (Вт)	0.8578 ± 0.0051
Сопротивление R3 (кОм)	91.8 ± 0.37

9 класс задание 6. Задача: Калориметр и термос (10 баллов)

В калориметр, содержащий $m = 1.79$ кг холодной воды с температурой $T_0 = 294$ К, доливают $m_1 = 0.05$ кг горячей воды с температурой $T = 358$ К. После выравнивания температуры m_1 кг воды из калориметра отливают в термос, затем в калориметр опять доливают m_1 кг горячей воды из термоса, и такой процесс повторяют многократно. Определите:

- 1) какая температура T_2 установится в калориметре, после того, как в ходе описанного процесса в него будет добавлено 2 порции горячей воды,
- 2) какая температура T_N установится в калориметре, после того, как в ходе описанного процесса в него будет добавлено $N=5$ порций горячей воды,

Ответы вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Температура $T_2 = \underline{\quad}$ К **Ответ:** 297.429 ± 0.11

Температура $T_N = \underline{\quad}$ К **Ответ:** 302.236 ± 0.11

9 класс задание 7. Модель: Измерение угловой скорости на трассе (20 баллов)

Трасса, по которой движется радиоуправляемая модель автомобиля, состоит из двух линейных участков и двух полуокружностей одинакового радиуса. В момент старта автомобиль находится в начале одного из линейных участков. Положение автомобиля на модельной трассе помечается светящимся кружком (его центром). Движение автомобиля можно начинать запуском таймера и останавливать остановкой таймера. При движении автомобиль сохраняет одно и то же значение скорости v . Точкой **A** обозначим начальное положение модели автомобиля, точкой **B** - его позицию через $t_1=13.886$ секунд после старта, она находится на дуге одной из полуокружностей.

Определите:

- с точностью до сотых длину L одного линейного участка трассы;
- с точностью до тысячных величину v скорости модели автомобиля
- с точностью до тысячных модуль угловой скорости ω при движении модели по дуге окружности.
- с точностью до тысячных модуль угла поворота ϕ вектора скорости автомобиля в точке **B** относительно её начального направления (в точке **A**);

Угловую скорость рассматривать относительно оси, находящейся в центре окружности, по дуге которой идёт движение. 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 2 штрафных баллов.

Считать $\pi=3.1416$. В промежуточных вычислениях сохранять не менее 5 значащих цифр.

Название	Ответ
Длина L (см)	25.9 ± 0.025
Скорость v (см/с)	5.270 ± 0.008
Угловая скорость ω (радиан/с)	0.306 ± 0.003
Угол ϕ (радиан)	2.749 ± 0.006