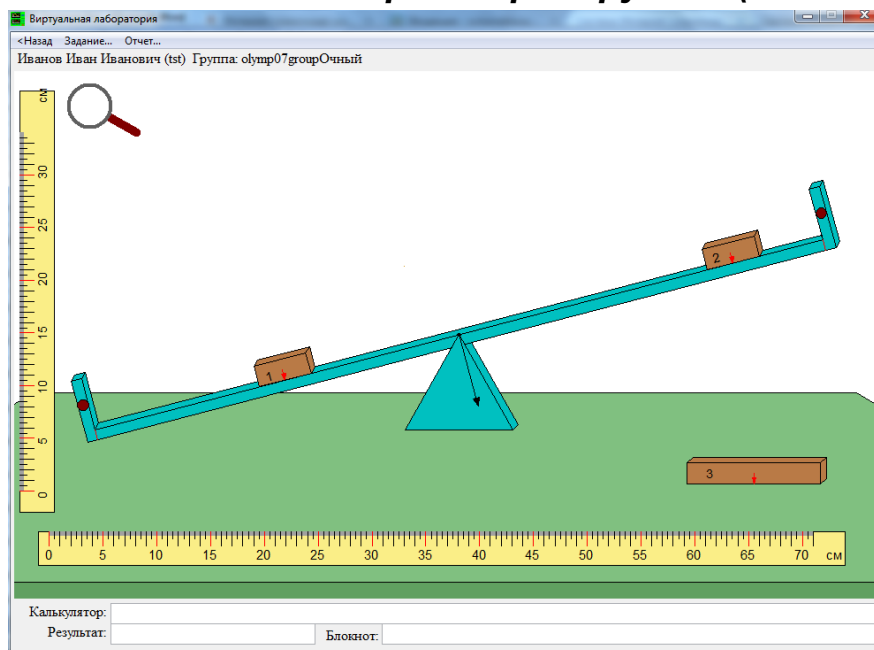


7 класс заключительный (очный) тур 2014/2015 г.

7 класс задание 1. Модель: Параметры брусков (15 баллов)



Длина рельса (от красной риски до другой красной риски) равна 70 см. Бруски, находящиеся на рельсе, можно двигать. Определите высоту, на которой в начальном положении центр второго бруска расположен относительно центра первого, длину третьего бруска, а также расстояние в начальном положении между центрами первого и второго брусков. Координаты брусков определяйте по концам красных стрелочек. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Найти ответы необходимо с точностью не хуже чем до одной десятой.

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 3 штрафных баллов.

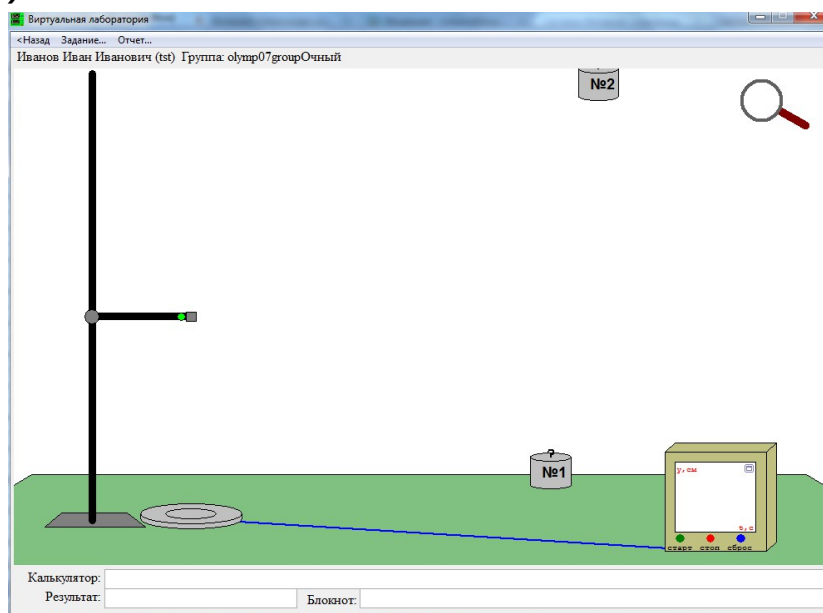
Название	Ответ
Высота второго бруска над первым (см)	11.09 ± 0.16
Длина третьего бруска (см)	12.39 ± 0.21
Расстояние между брусками (см)	43.11 ± 0.26

7 класс задание 2. Задача: Три пружинки (20 баллов)

Однородную пружину разрезали на три неравные части. Их длины $L_1=20.4$ см, $L_2=37.2$ см, $L_3=62.4$ см. У каждой из получившихся пружин - своя жёсткость. Минимальная - равна $K_{\min}=191$ Н/м.

Определите:

- 1) У какой из пружин жёсткость максимальна. Вычислите её значение K_{\max} .
- 2) Жёсткость исходной пружины: K .
- 3) Пружину какой минимальной жёсткости K_S можно получить, соединяя различными способами и в различных комбинациях три получившиеся пружинки.
- 4) С какой минимальной абсолютной погрешностью ΔP можно измерить с помощью этих трёх пружин вес кубика, если в распоряжении имеется линейка с ценой деления 1 мм. Значения вводите с точностью не хуже чем до десятых.

Введите ответ:Жёсткость $K_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ Н/м **Ответ:** 584.23 ± 0.11 Н/мЖёсткость $K = \underline{\hspace{2cm}}$ Н/м **Ответ:** 99.32 ± 0.11 Н/мЖёсткость $K_S = \underline{\hspace{2cm}}$ Н/м **Ответ:** 99.32 ± 0.11 Н/мМинимальная погрешность веса кубика, $\Delta P = \underline{\hspace{2cm}}$ мН **Ответ:** 49.67 ± 0.11 мН**7 класс задание 3. Модель: Скорость летающих цилиндров (15 баллов)**

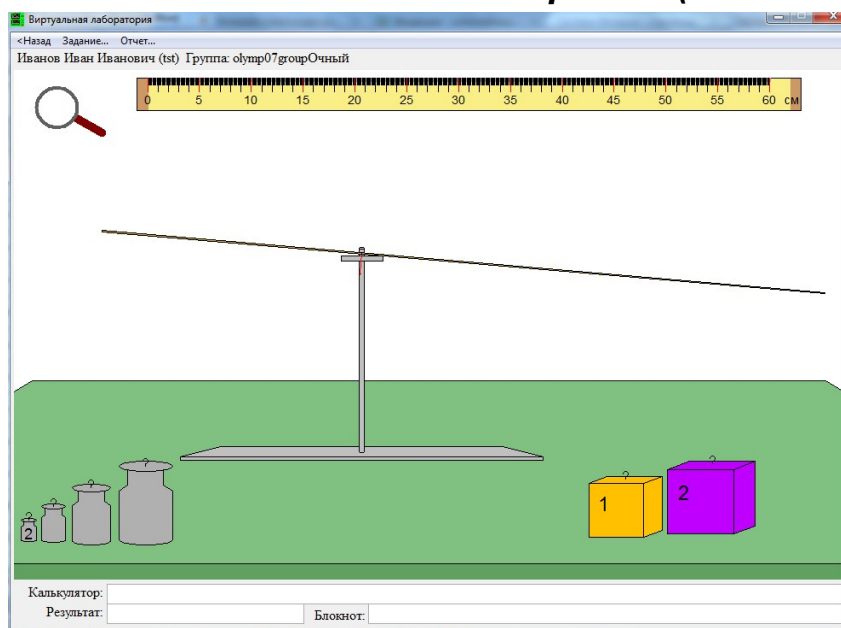
В системе имеются два цилиндра одинакового размера, но разной массы. Они внутри полые, и поэтому ведут себя как воздушные шарики с грузом - эксперимент проводится в некой газовой среде. При движении цилиндров в газовой среде на них действует сила трения, пропорциональная скорости движения цилиндров: $F_{\text{тр}} = -kv$. Поэтому очень скоро после начала движения каждый цилиндр начинает двигаться с постоянной скоростью. Ускорение свободного падения $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

Найдите с точностью до сотых (с учётом знака) значения проекций на ось, направленную вертикально вниз, установившихся скоростей v_1 и v_2 цилиндров №1 и №2, если дать им свободно двигаться, а также проекции на эту ось установившейся скорости v_{12} движения цилиндров №1 и №2, сцепленных вместе. Считать, что сила трения пропорциональна площади поперечного сечения движущегося тела и не зависит от его формы.

Цилиндр можно цеплять крючком за другой цилиндр или закреплять в лапке штатива за крючок - для этого необходимо поднести крючок цилиндра к лапке штатива и отпустить. Если цилиндр закреплен в лапке штатива, нажатие на зелёную кнопку, расположенную на штативе, отпускает цилиндр из захвата. Горизонтальную направляющую штатива можно перемещать мышью за лапку (зажим). Под лапкой штатива расположен эхолот, подсоединённый к прибору, показывающему зависимость координаты расположенного над эхолотом тела от времени. **Для сцепленных тел зависимость не отображается.** 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 и сверху вниз. Выделение участка графика в противоположном направлении возвращает первоначальный масштаб.

Название	Ответ
Скорость цилиндра №1 (см/с)	5.39 ± 0.02
Скорость цилиндра №2 (см/с)	-5.91 ± 0.02
Скорость сцепленных цилиндров (см/с)	-0.525 ± 0.04

7 класс задание 4. Модель: Массивный рычаг (20 баллов)



Плотность кубика №1 равна $\rho_1=3.8 \text{ г/см}^3$, масса маленькой гири указана в граммах.

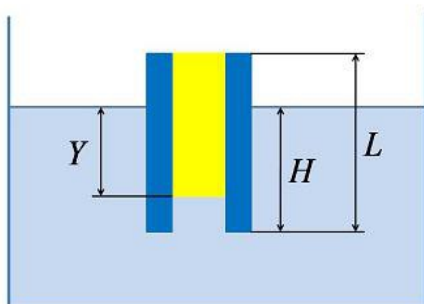
Найдите:

- 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)	271.5 ± 3
Плотность ρ_2 (г/см ³)	1.061 ± 0.012
Масса m_3 (г)	503.4 ± 3
Масса M рычага (г)	1295.4 ± 19.4

7 класс задание 5. Задача: Эксперименты с кормушкой для рыбок (20 баллов)



Небольшой аквариум, площадь дна которого равна $S=40 \text{ см}^2$, заполнен водой. В аквариуме плавает кормушка для рыбок, изготовленная в виде толстостенного цилиндра с площадью основания $S_1=11.2 \text{ см}^2$, площадью отверстия $S_2=9 \text{ см}^2$ и высотой $L=9.1 \text{ см}$ (см. рис.). Плотность материала кормушки $\rho=0.9 \text{ г/см}^3$. В отверстие в кормушке доверху наливают масло плотностью $\rho_1=0.58 \text{ г/см}^3$.

Найдите:

- 1) Глубину погружения кормушки с маслом: H .
- 2) Разницу уровней воды внутри кормушки и в аквариуме: Y .

риуме : Y .

- 3) На какую высоту Z поднялся уровень воды в сосуде при заполнении кормушки маслом.
4) Какой максимальной плотности ρ_m могло быть масло, чтобы можно было заполнить кормушку доверху, а масло при этом не выливалось снизу.

Ускорение свободного падения примите равным 9.8 м/с^2 , плотность воды равна 1 г/см^3 .
Ответы вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

$H = \underline{\quad}$ см **Ответ:** 8.189 ± 0.011

$Y = \underline{\quad}$ см **Ответ:** 1.256 ± 0.011

$Z = \underline{\quad}$ см **Ответ:** 0.393 ± 0.011

$\rho_m = \underline{\quad}$ г/см³ **Ответ:** 0.9 ± 0.011

7 класс задание 6. Задача: Три мотоциклиста (10 баллов)

Пункты А и В расположены на расстоянии $L=2000$ м друг от друга. В некоторый момент времени из пункта А в пункт В выезжают два мотоциклиста. Скорость первого $V_1=36.5$ м/с, скорость второго $V_2=27.9$ м/с. Одновременно навстречу им из пункта В выезжает третий мотоциклист со скоростью $V_3=26.8$ м/с. Доехав до пункта назначения, каждый из них разворачивается и едет обратно и т.д. Определите:

- 1) через какой промежуток времени T_1 от начала движения первый и второй мотоциклисты встретятся в 6 раз (момент старта встречей не считается),
- 2) какой путь S пройдет третий мотоциклист к моменту времени, когда он в 13 раз поворачивает первого мотоциклиста.

Значения вводите с точностью до десятых. При решении удобно воспользоваться схематическим графиком зависимости координат мотоциклистов от времени.

Введите ответ:

$T_1 = \underline{\quad}$ мин **Ответ:** 6.215 ± 0.11

$S = \underline{\quad}$ км **Ответ:** 21.16 ± 0.11

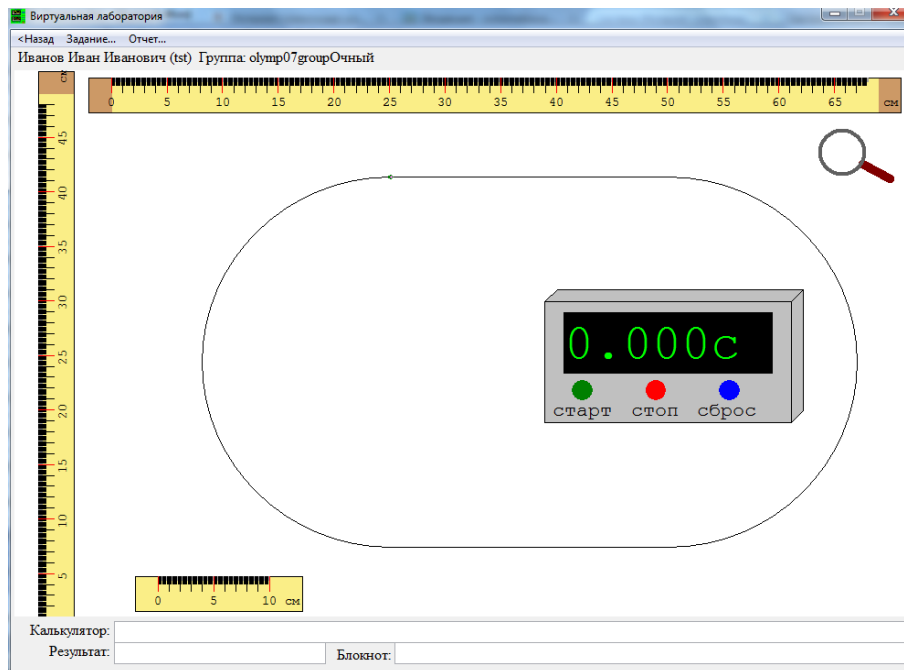
7 класс задание 7. Модель: Измерение расстояний, времени и средней скорости на трассе (25 баллов)

Трасса, по которой движется радиоуправляемая модель автомобиля, состоит из двух линейных участков (АВ и CD) и двух полуокружностей одинакового радиуса. В момент старта автомобиль находится в начале одного из линейных участков - в точке А. 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 Е обозначим положение модели автомобиля через 11.601 секунд после старта.

Определите:

- с точностью до сотых длину L одного линейного участка трассы;
- с точностью до тысячных величину v путевой скорости - отношение пройденного моделью пути ко времени движения.
- с точностью до сотых расстояние АС.
- с точностью до сотых время t_{AC} движения модели от точки А до точки С на первом круге (движение идет по траектории ABCD);
- с точностью до тысячных величину V_{AE} - отношение расстояния между точками Е и А к времени движения модели автомобиля от точки А до точки Е на первом круге.

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. Линейки можно вращать за окрашенные края. Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается до 5 штрафных баллов.



Название	Ответ
Длина L (см)	24.9 ± 0.025
Скорость v (см/с)	7.78 ± 0.008
Расстояние AC (см)	42.14 ± 0.1
Время t_{AC} (с)	10.07 ± 0.06
Скорость V_{AE} (см/с)	3.14 ± 0.01