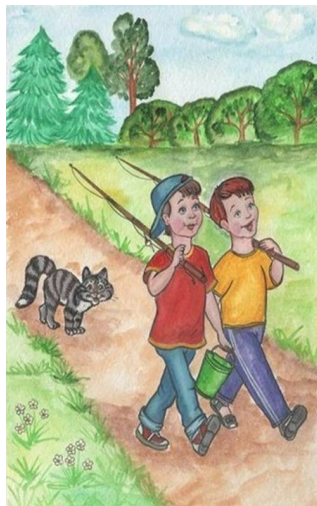


7 класс, заключительный (очный) тур

Задание 1. Олимпиада, задача: Юные физики на рыбалке (15 баллов)



Однажды два юных физика отправились на рыбалку. Часть пути они прошли по лугу со скоростью $V_1 = 4.9$ км/ч, часть пути - по лесу со скоростью V_2 , но, как только они дошли до реки, начался сильный дождь и пришлось возвращаться. По лесу они шли с той же скоростью, по лугу - со скоростью $V_3 = 2.8$ км/ч, так как дорога стала скользкой. Вернувшись домой, промокшие друзья сообразили, что при определённой скорости движения по лесу (V_2) им не нужно знать пройденных по лесу и по лугу расстояний, чтобы вычислить среднюю путевую скорость движения на маршруте (отношение всего пройденного пути ко всему затраченному времени).

1. Вычислите необходимую скорость V_2 .
2. Вычислите, какой была бы в этом случае средняя путевая скорость V_s .
3. Определите расстояние S от дома до реки, если суммарная длительность неудачного похода составила бы в этом случае $t = 1.7$ часа.

Ответы вводите с точностью не хуже 1 процента.

Введите ответ:

$$V_2 = \boxed{} \text{ км/ч, } (3.562 \pm 0.043)$$
$$V_s = \boxed{} \text{ км/ч, } (3.562 \pm 0.043)$$
$$S = \boxed{} \text{ км, } (3.028 \pm 0.036)$$

Задание 2. Олимпиада, модель: Объём и масса кубиков (20 баллов)

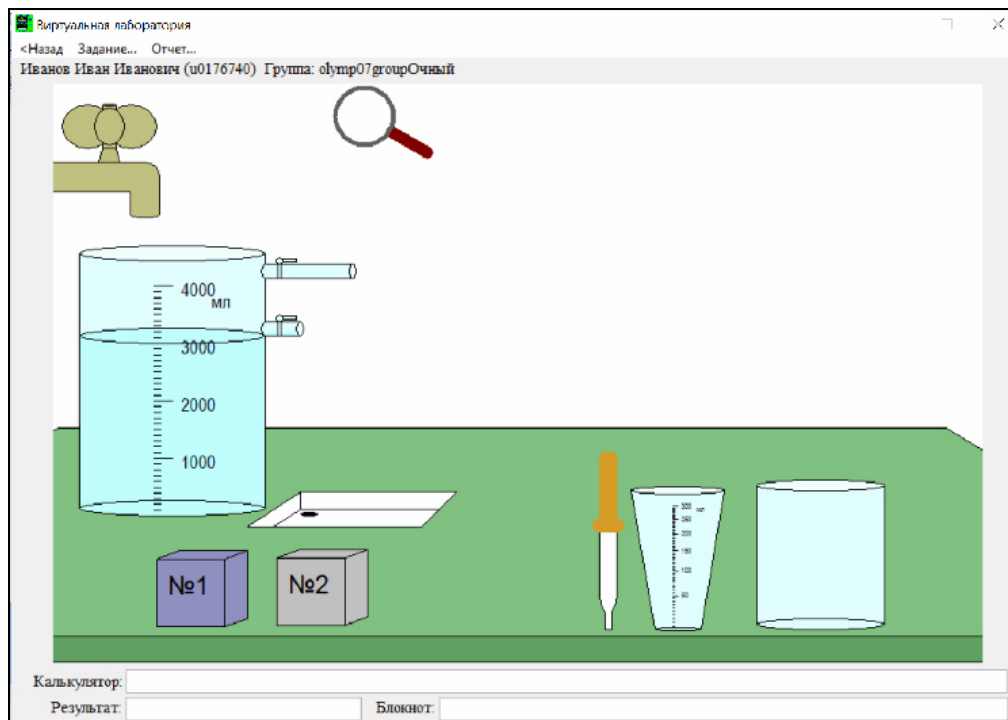
В отливном стакане находится вода. Если щелкнуть по крану, из него начинает течь вода.

Определите с точностью до десятых:

- Объём V_1 первого кубика.
- Массу M_1 первого кубика.
- Объём V_2 второго кубика.
- Массу M_2 второго кубика.

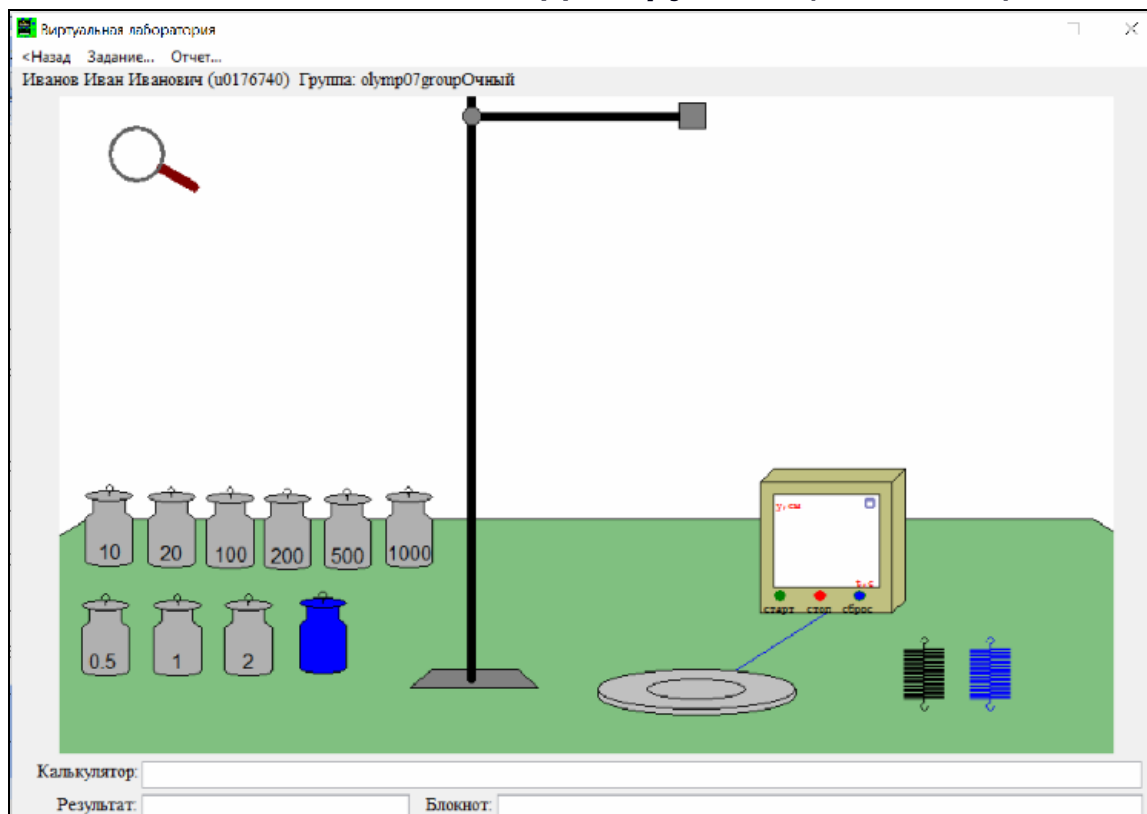
Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Кран включается и выключается по щелчку мыши. Плотность воды 1 г/см^3 .



Объём V1	<input type="text"/>	мл	215 ± 1
Масса M1	<input type="text"/>	г	215 ± 1
Объём V2	<input type="text"/>	мл	235 ± 2
Масса M2	<input type="text"/>	г	199.8 ± 2

Задание 3. Олимпиада, модель: Две пружины (25 баллов)



Имеется: неподписанная синяя гири неизвестной массы; чёрная невесомая обычная пружина, у которой возвращающая сила при отклонении x от недеформированного состояния пружины

$$F_1 = -k_1 \cdot x,$$

синяя нелинейная пружина, у которой возвращающая сила при отклонении x от недеформированного состояния пружины

$$F_2 = -k_1 \cdot x - k_2 \cdot x^2,$$

штатив, в **лапку которого** (зажим) можно закреплять пружину, а к ней - подвешивать гири; прибор с датчиком координаты. Также имеются гири различной массы, масса этих гирь указана в граммах. Определите:

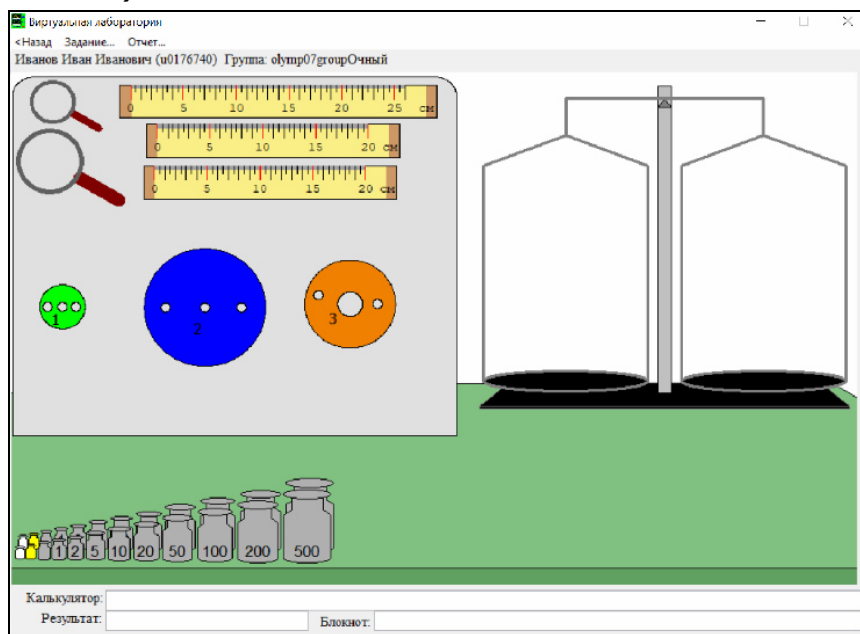
- Коэффициент упругости пружины k_1 .
- Коэффициент нелинейности пружины k_2 .
- Величину X_1 упругой деформации черной пружины в состоянии равновесия после подвешивания на неё синей гири;
- Величину X_2 упругой деформации синей пружины в состоянии равновесия после подвешивания на неё синей гири;
- Массу M синей гири.

k_1 , X_1 и X_2 определите с точностью до сотых, остальные величины - с точностью до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр. Ускорение свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$.

Экран прибора с датчиком координаты можно увеличивать с помощью лупы или значка максимизатора, находящегося в правом верхнем углу экрана прибора. Участок графика можно увеличивать движением мыши слева направо сверху вниз, в том числе несколько раз. Движение мыши справа налево снизу вверх восстанавливает первоначальный масштаб. С помощью меню, вызываемого правой кнопкой мыши, можно переходить к предыдущим масштабам и обратно.

Коэффициент k_1	<input type="text"/>	Н/м	19.9 ± 0.05
Коэффициент k_2	<input type="text"/>	Н/м ²	65 ± 0.4
Деформация X_1	<input type="text"/>	см	16.008 ± 0.08
Деформация X_2	<input type="text"/>	см	11.608 ± 0.08
Масса M	<input type="text"/>	г	325.05 ± 1.5

Задание 4. Олимпиада, модель: Площадь отверстий в плоских телах (25 баллов)



Имеются тела разной формы одинаковой небольшой толщины и плотности материала. Будем считать их плоскими. В этих телах имеются круговые отверстия. В теле №1 имеется три одинаковых отверстия, в других телах размеры отверстий могут отличаться. Определите:

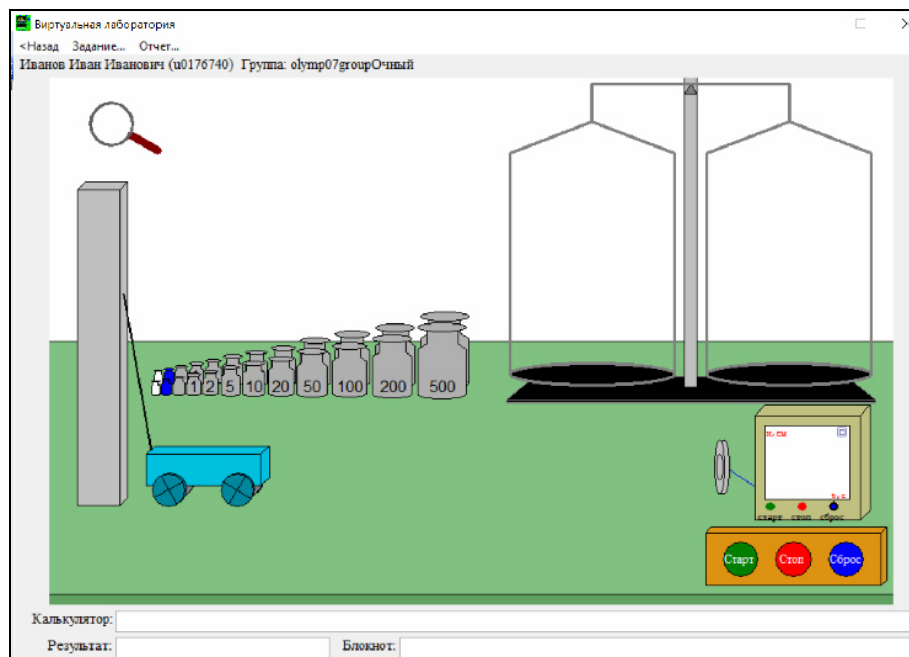
- Диаметр D_1 первого тела.
- Диаметр D_2 второго тела.
- Площадь s одного отверстия в теле №1.
- Масса m , которая была удалена из тела при создании этого отверстия.
- Площадь s_3 большого отверстия в теле №3.

Ответы найдите с максимальной возможной точностью и отошлите результаты на сервер. Масса подписанных гирь указана в граммах. Число $\pi=3.1416$. Увеличительное стекло (лупа) работает только в случае, если ни одна из линеек не перекрывает область ни одного из плоских тел. В режиме увеличения под лупой щелчок мышью вне области тела или линейки возвращает нормальный масштаб.

Задание разрешено переделывать, но за каждый неправильный ответ начисляется до 5 штрафных баллов.

Диаметр D_1	<input type="text"/> см	4.3 ± 0.01
Диаметр D_2	<input type="text"/> см	11.5 ± 0.01
Площадь s	<input type="text"/> см ²	0.628 ± 0.04
Масса m	<input type="text"/> г	1.888 ± 0.04
Площадь s_3	<input type="text"/> см ²	4.392 ± 0.04

Задание 5. Олимпиада, модель: Машинка у стенки (30 баллов)



Имеется: радиоуправляемая машинка с прикреплённым к ней массивным тонким стержнем, которая стоит недалеко от стенки; пульт управления этой машинкой, позволяющий отключать и включать у машинки тормоза и возвращать её в первоначальное состояние; эхолот с подключенным к нему прибором индикации; весы с набором гирь. Масса машинки $M=53$ г. Трение в системе при выключенных тормозах отсутствует.

Определите:

- Массу m стержня, прикреплённого к машинке.
- Длину L стержня.
- Линейную плотность ρ (массу на единицу длины) стержня.
- Первоначальное расстояние D от стенки до задней части машинки.
- Длину W машинки.
- Значение h понижения центра масс машинки со стержнем, если сначала машинка стояла почти вплотную к стенке, так что стержень можно было считать стоящим вертикально, а затем после старта переместилась от неё так, что стержень принял горизонтальное положение.

Ответы найдите с максимальной возможной точностью и отошлите результаты на сервер. Кнопка **Сброс** пульта управления возвращает машинку в первоначальное состояние, которое было при заходе в модель. Масса подписанных гирь указана в граммах. Ускорение свободного падения $g=9.8$ м/с². Толщиной стержня пренебречь.

Экран прибора с датчиком координаты можно увеличивать с помощью лупы или значка максимизатора, находящегося в правом верхнем углу экрана прибора. Участок графика можно увеличивать движением мыши слева направо сверху вниз, в том числе несколько раз.

Движение мыши справа налево снизу вверх восстанавливает первоначальный масштаб. С помощью меню, вызываемого правой кнопкой мыши, можно переходить к предыдущим масштабам и обратно.

Масса m стержня	<input type="text"/> г	9.702 ± 0.06
Длина L стержня	<input type="text"/> см	15.099 ± 0.035
Линейная плотность	<input type="text"/> г/см	0.642 ± 0.01
Расстояние D	<input type="text"/> см	2.5795 ± 0.035
Длина W машинки	<input type="text"/> см	10.801 ± 0.035
Понижение h центра масс	<input type="text"/> см	1.1685 ± 0.015