

8 класс, заключительный (очный) тур

Задание 1. Олимпиада, задача: Рыболовецкие траулеры (25 баллов)



Большой косяк рыб дрейфует в морском течении, имеющем скорость $U=0.43$ м/с. Два одинаковых рыболовецких судна начали промысел в некоторой точке этого течения. В первый заход они одновременно начали промысел и одновременно вернулись в ту же точку спустя $T=1.8$ часа. При этом скорость первого судна относительно воды всё время была параллельна скорости течения, а скорость второго относительно берега была всё время направлена перпендикулярно скорости течения. Скорость обоих кораблей относительно воды постоянна и равна $V=1.08$ м/с. Определите:

1) С какой скоростью (V_2) относительно берега двигалось второе судно.

2) Какое расстояние (S_1) относительно берега прошло первое судно.

3) Какое расстояние (S_2) относительно берега прошло второе судно.

Во второй заход они двигались так же по отношению к течению, и также вернулись в точку старта, но не одновременно. При этом оба судна проплыли относительно берега расстояние $L=24.8$ км.

4) Во сколько раз (X) первое судно потратило на лов в этом случае больше времени, чем второе?

5) Во сколько раз (Y) суммарный улов одного судна за оба захода оказался больше, чем у другого. Считайте, что устье бортового трала (отверстие, куда заходит рыба) перпендикулярно корпусу судна.

Ответы вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Скорость $V_2 =$ м/с, (0.9911 ± 0.011)

$S_1 =$ км, (5.8894 ± 0.011)

$S_2 =$ км, (6.4196 ± 0.011)

$X =$ раз, (1.0901 ± 0.011)

$Y =$ раз, (1.0714 ± 0.011)

Задание 2. Олимпиада, модель: Три тележки и горизонтальный рельс (30 баллов)

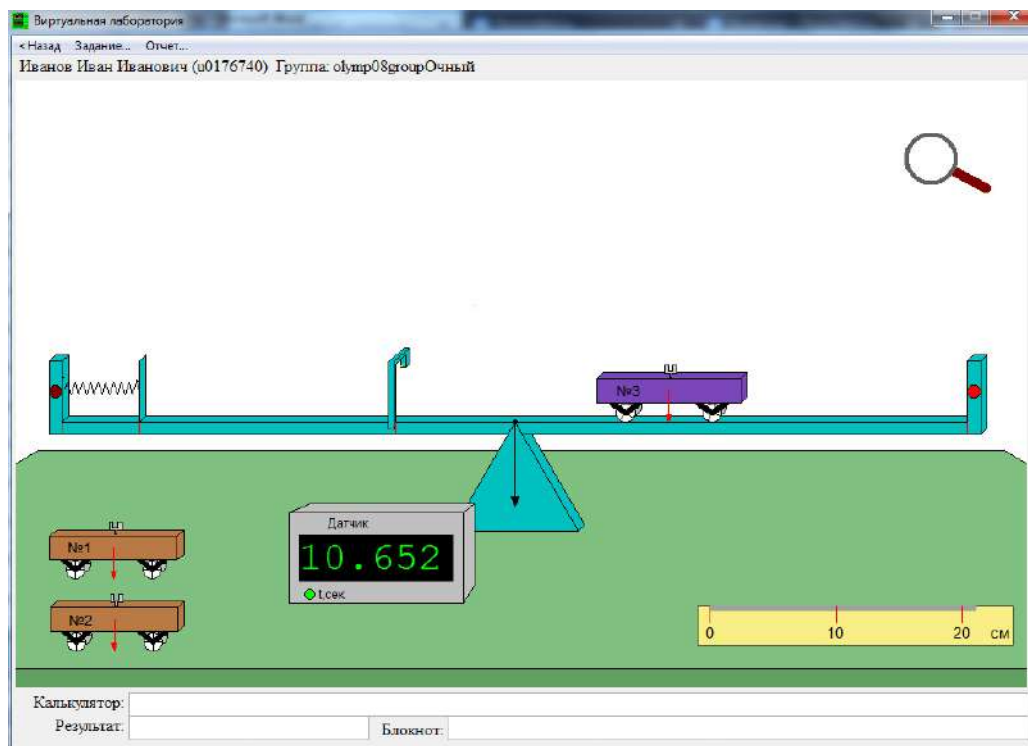
Тележки могут быть установлены на рельс. Если установить тележку на левый край рельса, включается электромагнит и удерживает её. При нажатии на красную кнопку около края рельса электромагнит отключается, и пружина выталкивает тележку. Определите:

1. Скорость **V1** движения первой тележки после её выталкивания пружиной.
2. Длину **W1** первой тележки.
3. Длину **W3** третьей тележки.
4. Длину **L** рельса (расстояние между левой и правой стенками рельса).
5. Расстояние **X** между оптическими воротами и правым краем рельса.
6. Длину **W** распрямленной пружины.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Ответы необходимо найти с точностью до сотых.

Датчик времени начинает отсчёт в момент полного распрямления пружины. Пересечение луча оптических ворот регистрируется для центра тележки (отмечен красной стрелкой). Оптические ворота можно двигать. Их положение отсчитывается по вертикальной красной риске, находящейся около их основания. 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 6 штрафных баллов.



Скорость первой тележки V1	<input type="text"/>	см/с	13 ± 0.05
Длина первой тележки W1	<input type="text"/>	см	10.1 ± 0.05
Длина третьей тележки W3	<input type="text"/>	см	11.8 ± 0.05
Длина рельса L	<input type="text"/>	см	72 ± 0.25
Расстояние X от ворот до правой стенки	<input type="text"/>	см	44.6 ± 0.1
Длина пружины W	<input type="text"/>	см	6.8 ± 0.1

Задание 3. Олимпиада, модель: Цилиндры с газом и массивными поршнями (15 баллов)

В цилиндрах с массивными поршнями содержится некоторый газ. Плотность материала поршней $\rho=9 \text{ г/см}^3$, атмосферное давление $p_0=101.000 \text{ кПа}$, ускорение свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Определите:

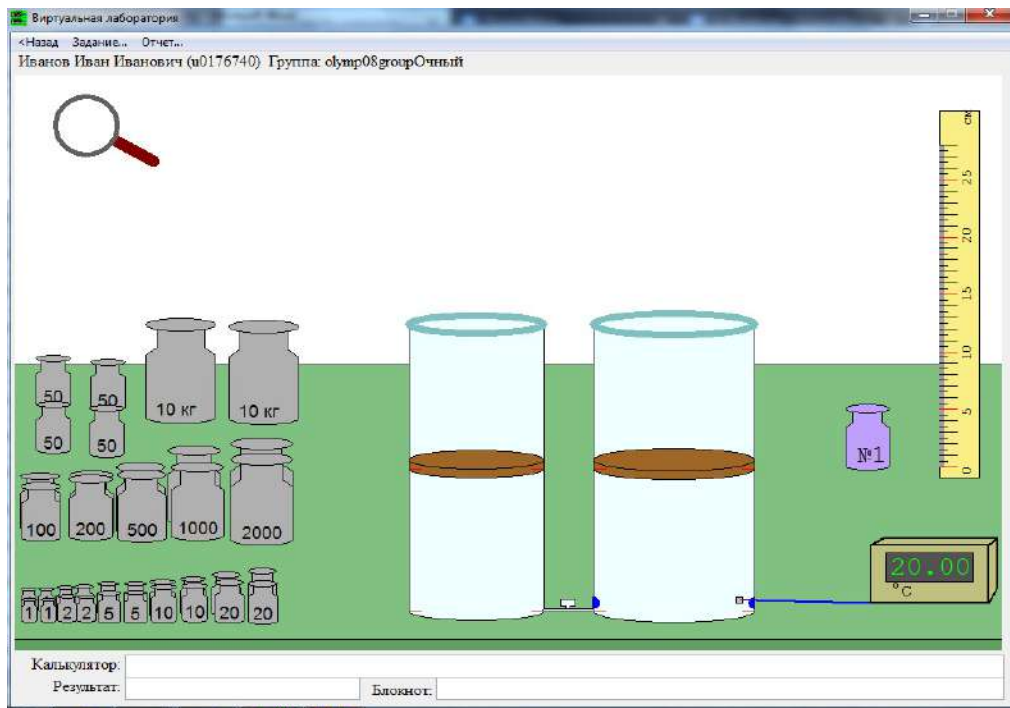
1. Отношение S_2/S_1 площади S_2 поперечного сечения правого поршня к площади S_1 поперечного сечения левого поршня - с точностью до десятитысячных.

2. Давление p_1 газа в цилиндрах (в кПа), когда на поршни не поставлен груз - с точностью до тысячных.

3. Массу гири №1 - с точностью до десятых.

Числа на гирях указывают их массу в граммах. Уровни дна поршней и дна сосудов помечены красными рисками (видны под увеличительным стеклом). При измерениях можно пренебречь трением, объёмом газа в соединительной трубке между сосудами и изменением центра масс газа. Соединительную трубку между цилиндрами можно перекрывать.

Задание разрешено переделывать, но за каждую повторную попытку начисляется до 3 штрафных баллов.



Параметр	Ответ	
Отношение S2/S1	<input type="text"/>	1.95 ± 0.0001
Давление p1	<input type="text"/> кПа	101.882 ± 0.001
Масса гири m	<input type="text"/> г	497 ± 0.5

Задание 4. Олимпиада, модель: Кипение жидкости (20 баллов)

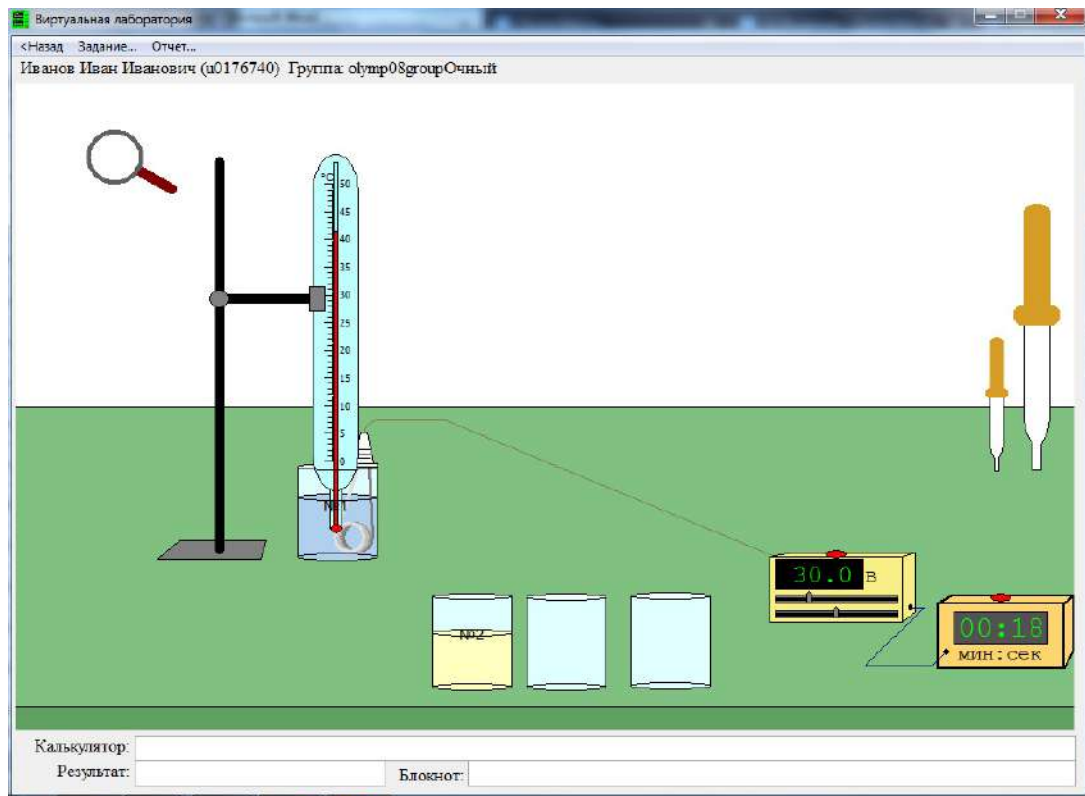
Имеется набор оборудования и два стакана с жидкостями одинаковой массы m . В стакане №1 находится вода (голубого цвета), ее удельная теплоемкость равна $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, а плотность 1 г/см^3 . В стакане №2 находится неизвестная жидкость (желтого цвета). Сопротивление кипятильника $r=4.9 \text{ Ом}$. Определите:

- Температуру t кипения неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Плотность ρ неизвестной жидкости - с точностью до сотых.
- Объём V_2 неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Удельную теплоемкость C_2 неизвестной жидкости - с точностью до целых.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Теплоемкостью стаканов и нагревателя и потерями тепла, а также теплообменом жидкостей с воздухом можно пренебречь, массой стаканов пренебрегать нельзя. Напряжение, подаваемое на кипятильник, можно менять.

Если вы хотите вернуться к **первоначальному состоянию** системы, можно выйти из модели и заново в неё войти. При этом параметры системы не меняются (они меняются только при повторном залогинивании), все отосланные на сервер результаты сохраняются, а лишние штрафные баллы не начисляются. Но при отсылке результатов на сервер необходимо будет заново заполнять все значения результатов.



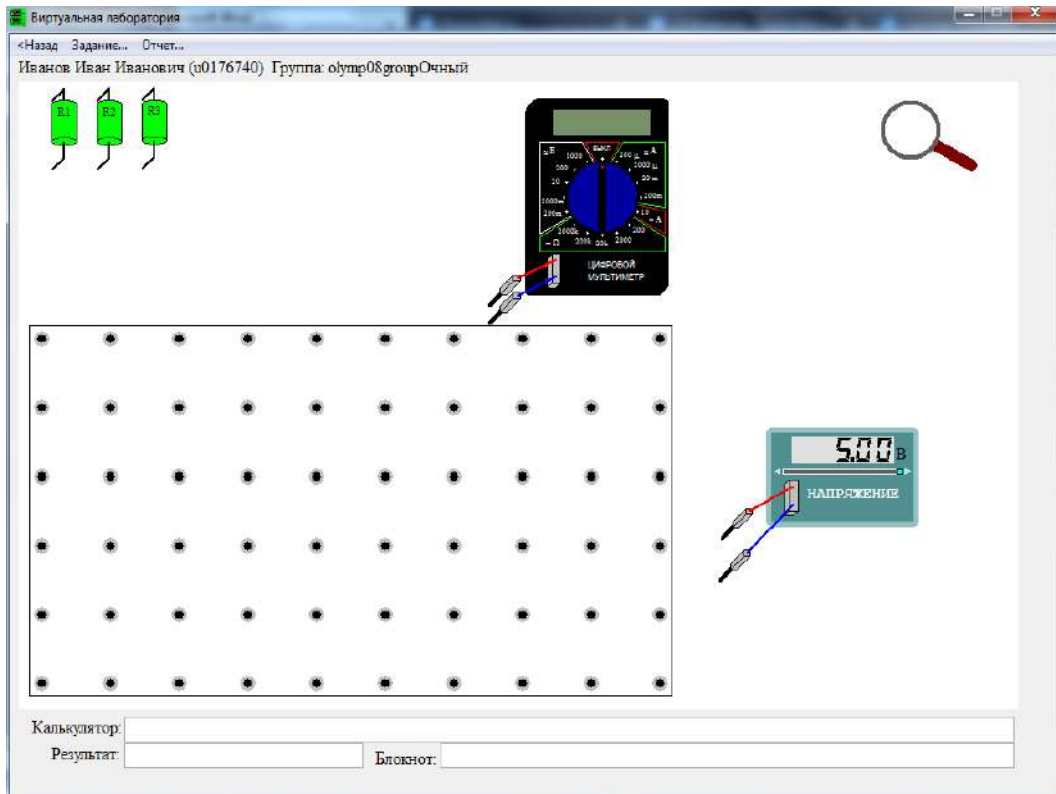
Температура t	<input type="text"/> °C	107 ± 0.2
Плотность ρ	<input type="text"/> г/см ³	1.1 ± 0.01
Объём жидкости V_2	<input type="text"/> мл	118.2 ± 1
Теплоемкость жидкости C_2	<input type="text"/> Дж/(кг·К)	2850 ± 20

Задание 5. Олимпиада, модель: Три резистора без соединительных проводов (15 баллов)

Найдите сопротивления резисторов R_1 , R_2 , R_3 с погрешностью не более одного Ома.

Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели. Два штырька от приборов к одной клемме **подсоединять нельзя**. Поворот не присоединенного к схеме резистора осуществляется щелчком по его ножке.

Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки. Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". В данной работе измерение сопротивлений в мультиметре отключено. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра очень велико, а в режиме амперметра очень мало. Напряжение источника постоянного тока регулируется перемещением его движка. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.



Сопротивление R1=	<input type="text"/>	Ом	87 ± 1
Сопротивление R2=	<input type="text"/>	Ом	217 ± 1
Сопротивление R3=	<input type="text"/>	Ом	128 ± 1