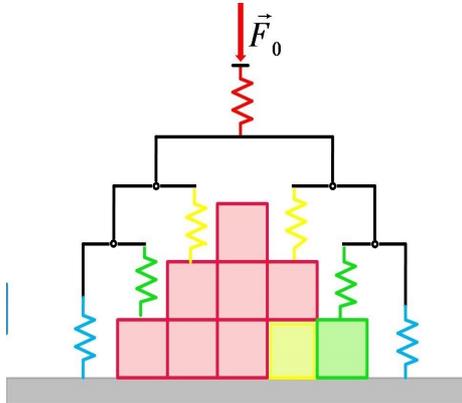


## Материалы заданий олимпиады школьников

«Интернет-олимпиада школьников по физике» за 2022/2023 учебный год

### 7 класс, заключительный тур (тур3)

#### 7 класс тур3. 1. Задача: Пружины на ступеньках (25 баллов)



Из 9 одинаковых кубиков со стороной  $a=9$  см сложили пирамидку на твёрдой подставке. Плотность материала кубиков  $\rho=2$  г/см<sup>3</sup>. Сверху на кубики и на подставку опираются невесомые пружины, скреплённые невесомыми стержнями со свободно вращающимися шарнирами в точках крепления. Плечи у рычагов, к которым крепятся пружины, одинаковы. Жёсткость самой верхней (красной) пружины  $k=357$  Н/м. Сверху к конструкции приложили силу  $F_0=157$  Н. Величина деформации у каждой из пружин оказалась одинаковой. Определите:

- 1) Силу  $F$ , действующую на подставку со стороны нижней (голубой) пружины.
- 2) Эквивалентную жёсткость  $K_0$  конструкции.
- 3) Давление  $P_1$ , которое зелёный кубик оказывает на стол.
- 4) Жёсткость  $K_2$  жёлтой пружины.
- 5) Давление  $P_2$ , которое жёлтый кубик оказывает на стол.

Ускорение свободного падения примите равным  $9.8$  м/с<sup>2</sup>. Ответы вводите с точностью не хуже 0.1%.

#### 7 класс тур3. 2. Модель: Скорости течения жидкостей (25 баллов)

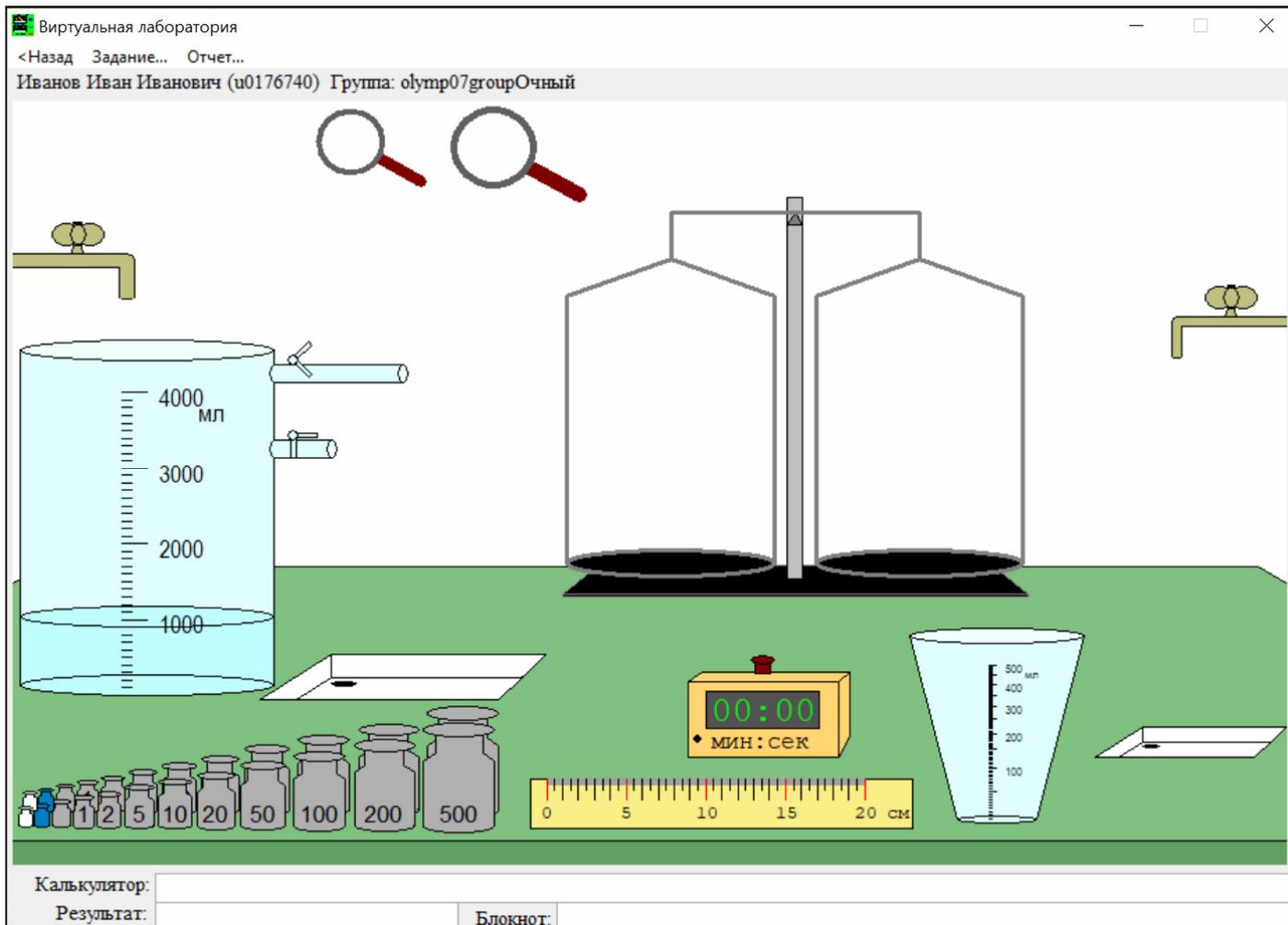
В отливном стакане находится вода плотностью  $1$  г/см<sup>3</sup>. Если щелкнуть по левому крану, из него начинает течь вода. Если щелкнуть по правому крану, из него начинает течь неизвестная жидкость. Толщиной стенок кранов можно пренебречь, диаметр струи жидкости считать равным диаметром трубки крана. Определите с точностью до десятых:

- Скорость  $u_1$  вытекания объема жидкости (мл/с) из левого крана.
- Скорость  $u_2$  вытекания объема жидкости (мл/с) из правого крана.
- Скорость  $w_2$  вытекания массы жидкости (г/с) из правого крана.
- Скорость  $v_1$  вытекания жидкости (см/с) из левого крана.
- Скорость  $v_2$  вытекания жидкости (см/с) из правого крана.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Кран включается и выключается по щелчку мыши. Ускорение свободного падения  $g=9.8$  м/с<sup>2</sup>. Масса подписанных гирь указана в граммах.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 5 штрафных баллов.



### **7 класс тур3. 3. Модель: Плотность кубика и неизвестной жидкости (25 баллов)**

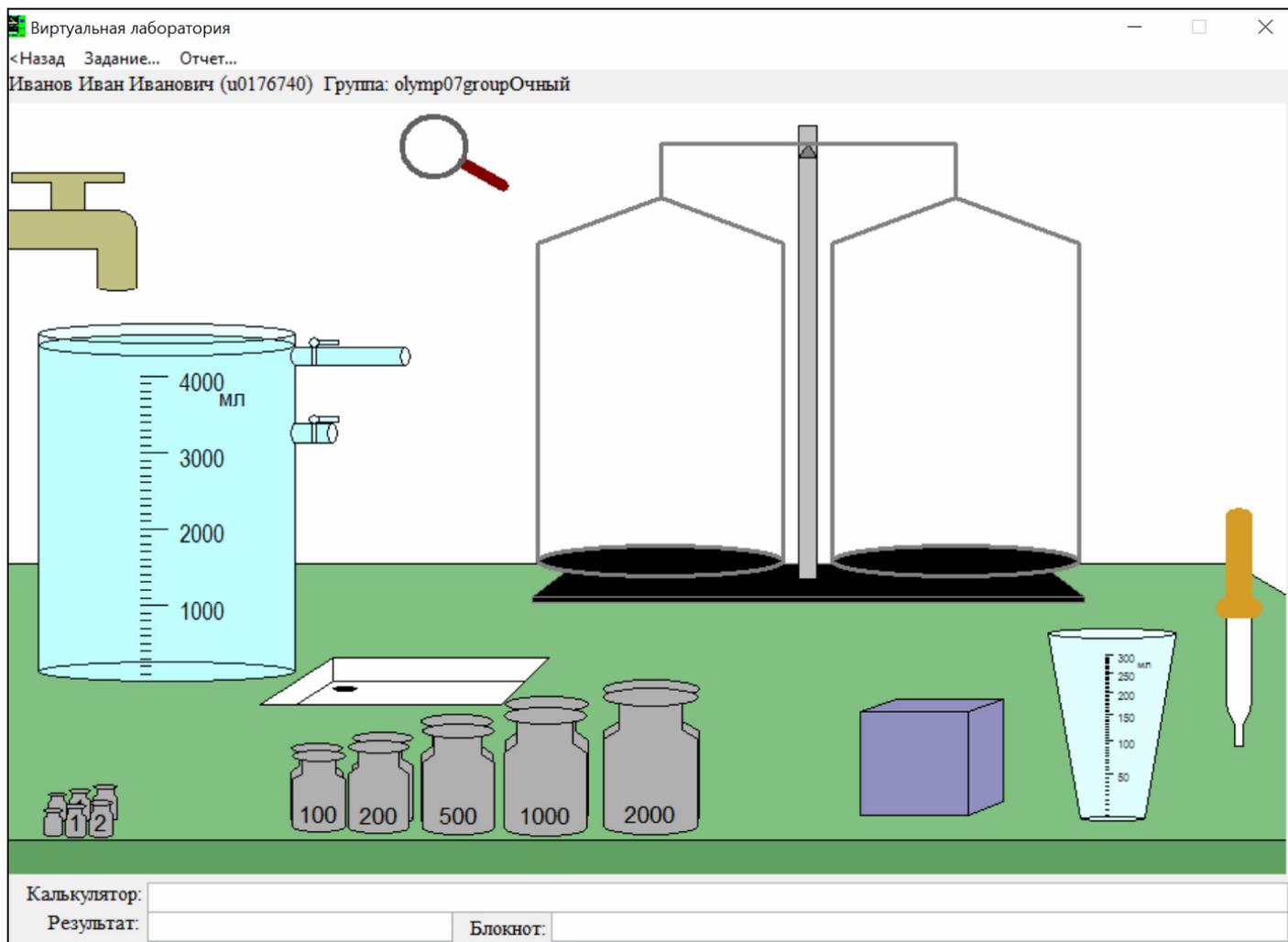
В отливном стакане находится вода плотностью  $1 \text{ г/см}^3$ . Если щелкнуть по крану, из него начинает течь неизвестная жидкость. Определите:

- Массу мерного стакана - с точностью до сотых.
- Объём воды в отливном стакане - с точностью до целых.
- Объём кубика - с точностью до целых.
- Плотность кубика - с точностью до сотых.
- Плотность неизвестной жидкости, текущей из крана - с точностью до сотых.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Кран включается и выключается по щелчку мыши. Ускорение свободного падения  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ . Масса подписанных гирь указана в граммах. Считайте, что жидкость из крана, попадая в отливной стакан, практически мгновенно равномерно перемешивается с жидкостью в стакане.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 5 штрафных баллов.



### **7 класс тур3. 4. Модель: Шкала градусника (20 баллов)**

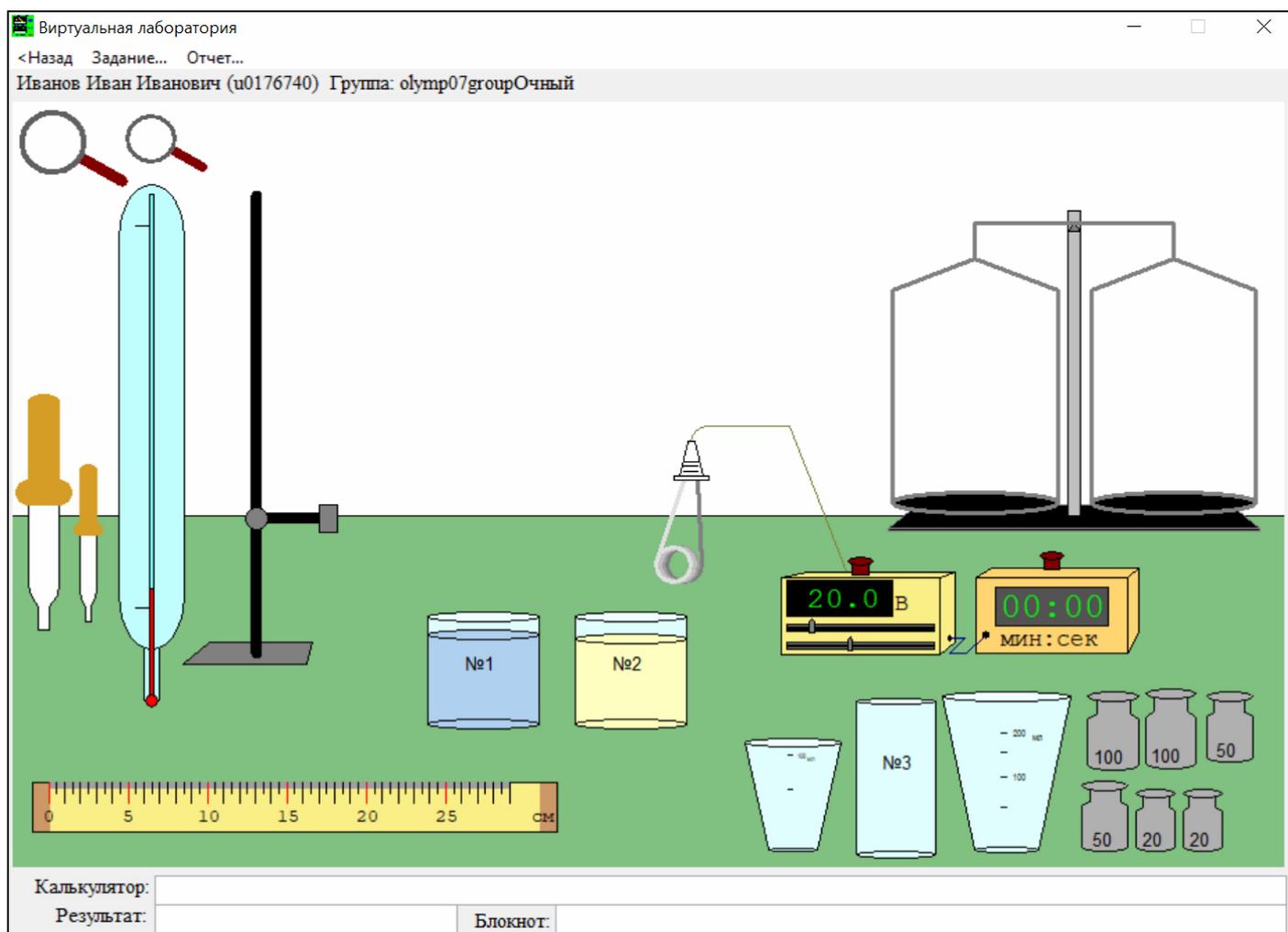
Имеется набор оборудования и два стакана с жидкостями. В стакане №1 находится вода (голубого цвета), ее удельная теплоемкость равна  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ , а плотность  $1 \text{ г}/\text{см}^3$ . В стакане №2 находится неизвестная жидкость (желтого цвета). На градусник не нанесена шкала, имеются только нижняя и верхняя риски. Начало шкалы градусника (нижняя риска) соответствует  $0 \text{ C}^\circ$  Вода кипит при  $100 \text{ C}^\circ$ . Определите:

- Объем  $V_2$  неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Массу  $m_2$  неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Начальную температуру  $t_0$  неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Температуру  $t$  кипения неизвестной жидкости - с точностью до десятых.

Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер.

Теплоемкостью стаканов и нагревателя и потерями тепла, а также теплообменом жидкостей и льда с воздухом и столом можно пренебречь. 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.



### **7 класс тур3. 5. Модель: Модель: Скорость движения бусинки (15 баллов)**

Имеется две линейки, таймер и пружина, по виткам которой без трения скользит бусинка, выстреливаемая из левой или правой стенки при нажатии на кнопку таймера. Ось  $Ox$  направлена горизонтально слева направо перпендикулярно стенкам. Как в левую, так и в правую стенку бусинка погружается наполовину. Определите:

- Проекцию  $V_{1x}$  скорости бусинки на ось  $Ox$  при движении бусинки слева направо - с точностью до сотых.
- Проекцию  $V_{2x}$  скорости бусинки на ось  $Ox$  при движении бусинки справа налево - с точностью до сотых.
- Время  $t_1$  прохождения бусинкой одного витка проволоки, по которой она движется слева направо - с точностью до сотых.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Виртуальная лаборатория

<Назад Задание... Отчет...

Иванов Иван Иванович (u0176740) Группа: o1upr07groupОчный

00.00 сек

0 5 10 15 20 25 CM

0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 CM

Калькулятор:

Результат:  Блокнот: