

## **10 класс дистанционный тур2**

**10 класс тур2 Задание 1. Тест: (16 вопросов, 16 баллов)**

**10 класс тур2 Задание 2. Олимпиада, модель: Теплоемкость и другие параметры жидкости (20 баллов)**

В первом стакане находится некоторый объём  $V$  неизвестной жидкости, во втором - такой же объём  $V$  воды. Удельная теплоемкость воды  $C=4200$  Дж/(кг °С), плотность воды  $1$  г/см<sup>3</sup>. Спиртовка обеспечивает нагрев жидкостей в стаканах, поставленных на спиртовку, со скоростью  $K=120$  Дж/с.

Измерьте:

1. объём  $V$  жидкости (с точностью до 1 мл);
2. плотность жидкости (с точностью до тысячных);
3. удельную теплоемкость  $C$  жидкости (с точностью до десятков);
5. температуру кипения жидкости (с точностью до градуса).

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Обратите внимание на то, что у стаканов имеется масса. Теплоемкостью стаканов и градусника и потерями тепла пренебречь.

Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна.

Нажатие мышью в любой части того же окна восстанавливает первоначальный масштаб.

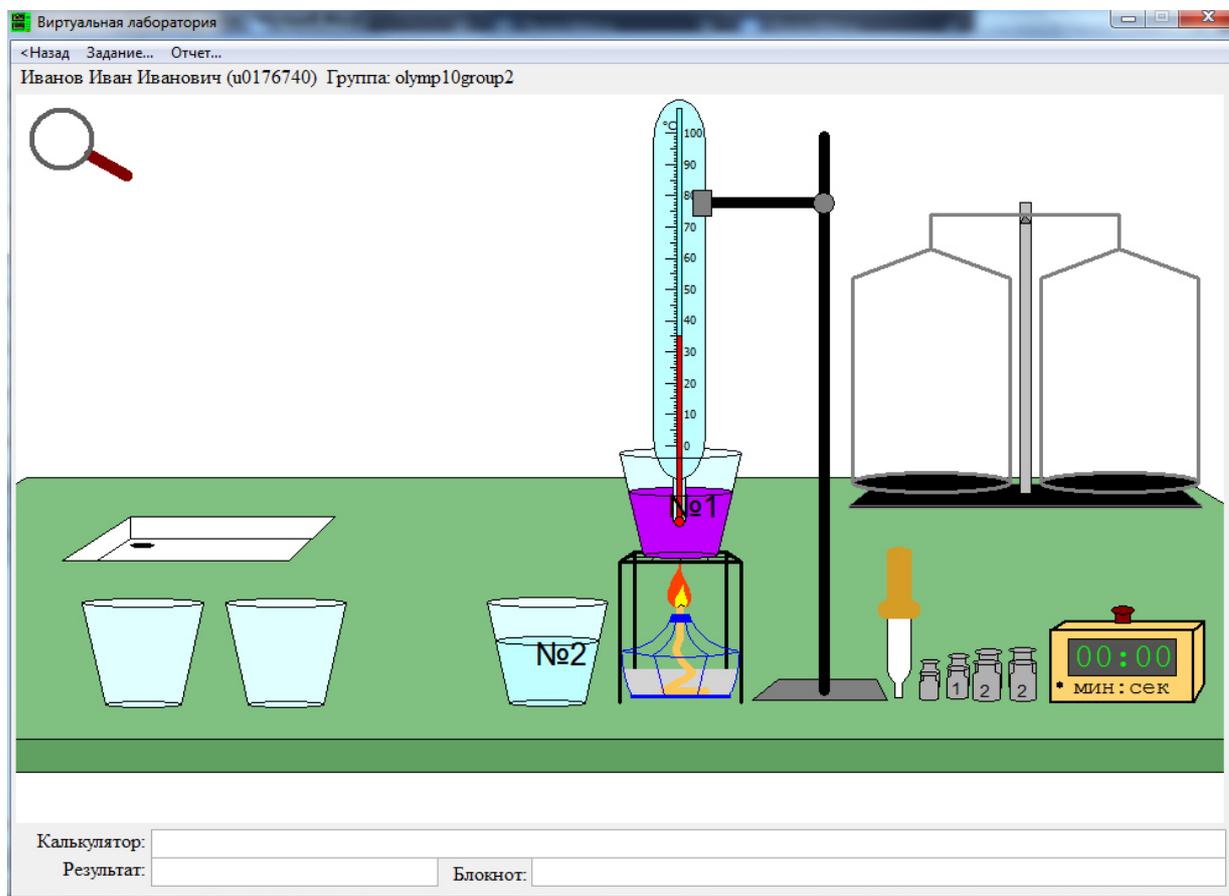
Жидкости можно выливать в раковину, опираясь нижней частью стакана о деревянный стержень, появляющийся при движении стакана.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 4 штрафных баллов. При необходимости из модели можно выходить и затем снова входить, при этом

штрафные баллы не начисляются, и если не производится новое залогинивание, модель приходит в начальное состояние с первоначальными параметрами.

Комбинация клавиш Ctrl-C - копирование выделенной строки в буфер обмена.

Комбинация клавиш Ctrl-V - вставка данных из буфера обмена.



Объём $V$ жидкости	<input type="text"/> мл	$120.96 \pm 1.2$
Плотность жидкости	<input type="text"/> г/см <sup>3</sup>	$0.82 \pm 0.005$
Удельная теплоемкость $C$ жидкости	<input type="text"/> Дж/(кг °C)	$3500 \pm 100$
Температура кипения жидкости	<input type="text"/> °C	$133 \pm 2$

### **10 класс тур2 Задание 3. Олимпиада, задача: Лёд и пар (20 баллов)**

Во время производства лекарств образуется нагретый до 100 °C водяной пар. Его конденсируют, выпуская тонкой струйкой в воду в теплоизолированном сосуде. В начале рабочего дня этот сосуд содержит  $M=15$  кг воды при температуре  $t=17$  °C. Теплоёмкостью сосуда и потерями энергии на нагревание воздуха можно пренебречь. Давление в сосуде постоянно в процессе работы и равно атмосферному.

1) Определите, какую предельную массу водяного пара ( $M_1$ ) можно конденсировать при таких начальных условиях.

После того, как конденсация пара в сосуде прекращается, в него бросают кусок льда, имеющий температуру 0°C, и после его плавления и выравнивания температуры воды в сосуде конденсируют ещё такую же массу пара. Затем опять добавляют такую же массу льда и конденсируют пар, пока температура воды в сосуде это позволяет, и т. д.

Определите:

2) Какой минимальный объём  $V$  должен иметь сосуд, если за день расходуется  $Z=7$  порций льда.

3) Какая температура воды ( $t_z$ ) установилась в сосуде сразу после плавления последней порции льда.

4) Какую массу пара ( $M_s$ ) удастся конденсировать за день.

Ответы вводите с точностью до десятых.

Удельная теплоёмкость воды  $C=4.2$  кДж/(кг·°К), удельная теплота плавления льда  $\lambda=334$  кДж/кг, удельная теплота парообразования воды  $\tau=2260$  кДж/кг. Плотность воды примите равной  $1000$  кг/м<sup>3</sup>.

Задание разрешено переделывать, но за каждый неправильный ответ начисляется до 4 штрафных баллов.

Комбинация клавиш Ctrl-C - копирование выделенной строки в буфер обмена.

Комбинация клавиш Ctrl-V - вставка данных из буфера обмена.

Введите ответ:

Масса  $M_1$  =  кг, ( $2.31 \pm 0.21$ )

Объём сосуда  $V$  =  литров, ( $82.047 \pm 0.21$ )

Температура  $t_z$  =  °С, ( $84.378 \pm 0.21$ )

Масса  $M_s$  =  кг, ( $18.501 \pm 0.21$ )

### 10 класс тур2 Задание 4. Олимпиада, модель: Сопротивления впаянных резисторов (20 баллов)

Имеется электрическая схема из впаянных в наборную панель пяти резисторов  $R_1, R_2, R_3, R_3, R_4$ , в которой можно подсоединяться только к их внешним клеммам, а также источник напряжения, мультиметр и соединительные провода.

Виртуальная лаборатория

<Назад Задание... Отчет...

Иванов Иван Иванович (u0176740) Группа: olymp10group2

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

8.40 В

НАПРЯЖЕНИЕ

Калькулятор:

Результат:  Блокнот:

Найдите с точностью до десятых процента, чему равны сопротивления R1, R2, R3, R4. Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер. К клеммам можно подсоединять провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Провода можно растягивать. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра можно считать бесконечно большим, а в режиме измерения тока - пренебрежимо малым.

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

R1	<input type="text"/>	Ом	$261 \pm 1.305$
R2	<input type="text"/>	Ом	$208 \pm 1.04$
R3	<input type="text"/>	Ом	$419 \pm 2.095$
R4	<input type="text"/>	Ом	$244 \pm 4.88$

### 10 класс тур2 Задание 5. Олимпиада, задача: Барсик на рыбалке (15 баллов)



Непривязанный плот стоял у причала, Барсик сидел на дальнем от причала краю плота и ловил мальков. Потом он прыгнул со скоростью  $V=5.5$  м/с под углом  $\alpha = 47.4$  градусов к горизонту в сторону причала, из-за чего плот начал двигаться, и приземлился опять на плот. Поскольку в озере много тины, плот двигался с постоянным по величине тормозящим ускорением  $a=0.36$  м/с<sup>2</sup>, и после приземления кота в конце концов остановился. Масса Барсика  $m=4.5$  кг, масса плота  $M=45$  кг. Определите:

- 1) На какое расстояние S Барсик переместился относительно плота за время прыжка.
- 2) На какое расстояние L1 от причала в итоге сместился плот.
- 3) На какое расстояние L2 в итоге сместился бы плот, если бы Барсик прыгнул под углом  $\beta=60$  градусов к горизонту.

Ответы вводите с точностью до тысячных. Размерами кота пренебечь. Ускорение свободного падения примите равным  $9.8$  м/с<sup>2</sup>, число  $\pi$  считайте равным  $3.1416$ .

Введите ответ:

Барсик переместится относительно плота на расстояние  $S = \text{[input]}$  м, ( $3.2605 \pm 0.005$ )

В первом случае плот сместился на расстояние  $L1 = \text{[input]}$  м, ( $0.0832 \pm 0.002$ )

Во втором случае плот сместился бы на расстояние  $L2 = \text{[input]}$  м, ( $0.0183 \pm 0.0015$ )

### 10 класс тур2 Задание 6. Олимпиада, задача: Олимпиада, задача: Труба и пластина (15 баллов)

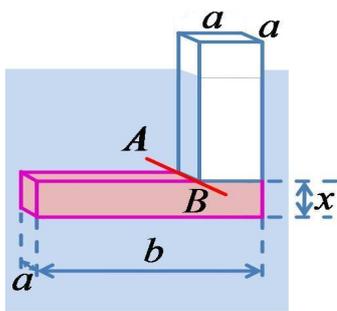


рис. 1

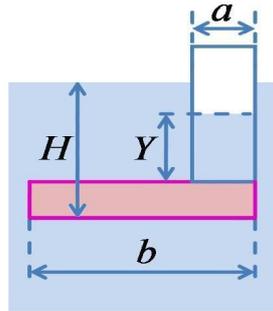


рис. 2

Полая труба с тонкими стенками, сечение которой представляет из себя квадрат со стороной  $a=8.4$  см, погружена в воду. Снизу труба закрыта пластиной, горизонтальные стороны которой равны  $a=8.4$  см и  $b=25.2$  см, а высота  $x=1.4$  см (рис.1). При этом вода не подтекает в трубу. Нижняя плоскость пластины находится на глубине  $H=4.2$  см. Плотность материала пластины  $\rho_0=860$  кг/м<sup>3</sup>. Определите:

- 1) Максимально возможное значение длины пластины  $b_{\max}$ , при котором пластина ещё удержится на трубе.
- 2) Абсолютную величину вращающего момента  $M$  относительно оси АВ (рис.1), который создают силы реакции опоры, действующие на пластину со стороны трубы.
- 3) До какого максимального уровня  $Y$  можно налить воду в трубу, чтобы контакт между трубой и пластиной не нарушился (рис.2).

Ответы вводите с точностью до десятых. Ускорение свободного падения примите равным  $9,8$  м/с<sup>2</sup>, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>.

Задание разрешено переделывать, но за каждый неправильный ответ начисляется до 3 штрафных баллов.

Комбинация клавиш Ctrl-C - копирование выделенной строки в буфер обмена.

Комбинация клавиш Ctrl-V - вставка данных из буфера обмена.

Введите ответ:

Предельная длина пластинки  $b_{\max} =$   см,  $(41.235 \pm 0.15)$

Вращающий момент  $M =$   мН·м,  $(64.25 \pm 0.25)$

В трубу можно налить воду до уровня  $Y =$   см,  $(2.211 \pm 0.11)$