

## Материалы заданий олимпиады школьников

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

### 9 класс дистанционный тур2

9 класс тур2. 1. Тест: (16 вопросов, 16 баллов)

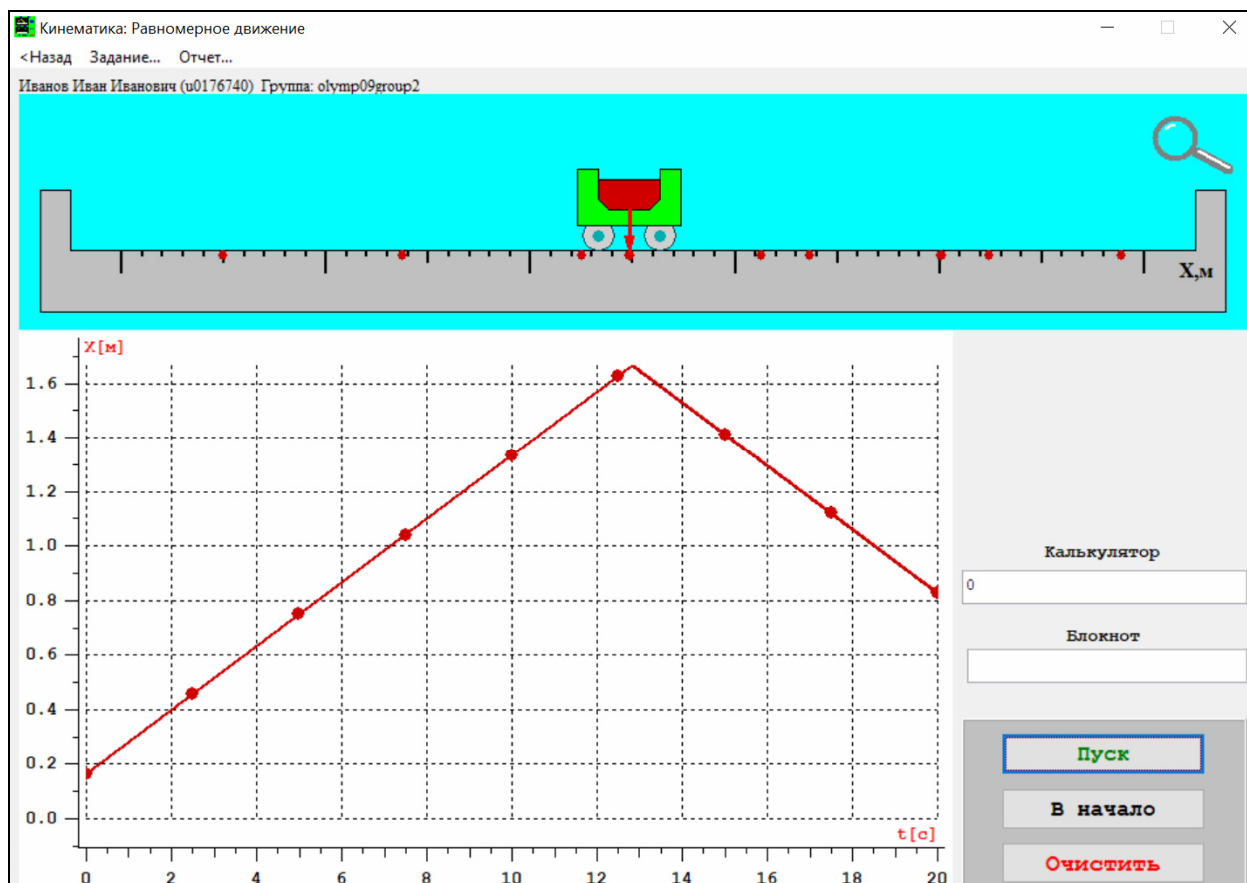
9 класс тур2. 2. Модель: Столкновения тележки со стенками горизонтального рельса (25 баллов)

При нажатии кнопки Пуск тележка начинает двигаться. Определите:

1. Начальную координату  $X_0$  тележки (в см) - с точностью до сотых.
2. Скорость  $v$  тележки (в см/с) - с точностью до сотых.
3. Длину  $L$  шкалы рельса (в см) - с точностью до десятых.
4. Количество  $N_1$  столкновений тележки с левой стенкой рельса через  $t=3035$  сек после начала её движения из начального состояния, если во время движения она будет упруго отражаться от стенок с сохранением модуля скорости.
5. Количество  $N_2$  столкновений тележки с правой стенкой рельса до этого момента при тех же условиях.

Результаты занесите в отчёт и отошлите на сервер.

Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна. Нажатие мышью в любой части этого окна восстанавливает первоначальный масштаб. Выделение мышью области графика (нажать кнопку мыши и вести вправо вниз, а затем отпустить кнопку)- позволяет неоднократно увеличивать изображение выбранной области графика. Движение в обратном направлении (справа налево снизу вверх) восстанавливает первоначальный масштаб графика.



Название величины	Ответ	
Координата X0	<input type="text"/> см	16.372 ± 0.04
Скорость v	<input type="text"/> см/с	11.7 ± 0.05
Длина L	<input type="text"/> см	166.5 ± 0.2
Число столкновений с левой стенкой N1	<input type="text"/>	106 ± 0.002
Число столкновений с правой стенкой N2	<input type="text"/>	107 ± 0.002

### 9 класс тур2. 3. Задача: Шарик в куске льда (15 баллов)

В большой сосуд налита вода с температурой 0 °С. В воду опускают кусок льда массой  $M_{\text{л}}=747$  г, в который заморожен металлический шарик. Начальная температура льда и металла  $t_0= - 24$  °С. Оказалось, что сначала кусок льда с шариком тонет, а спустя некоторое время - всплывает. Удельная теплоёмкость льда  $C_{\text{л}}=2.1$  Дж/(г·К), удельная теплота плавления льда  $\lambda=340$  Дж/г, плотность льда  $\rho_{\text{л}}=0.9$  г/см<sup>3</sup>, плотность материала шарика  $\rho_{\text{м}}=8$  г/см<sup>3</sup>, удельная теплоёмкость металла  $C_{\text{м}}=0.31$  Дж/(г·К) плотность воды  $\rho_{\text{в}}=1$  г/см<sup>3</sup>. Определите:

- 1) Минимальную массу металла  $M_{\text{min}}$ , при которой это возможно.
- 2) Максимальную массу металла  $M_{\text{max}}$ , при которой это может произойти при удачном стечении обстоятельств.
- 3) Массу воды  $\Delta M_{\text{л}}$ , которая должна превратиться в лёд в этом случае.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента.

Введите ответ:

$$M_{\text{min}} = \text{} \text{ г, } (94.8 \pm 1.0)$$

$$M_{\text{max}} = \text{} \text{ г, } (109.2 \pm 1.2)$$

$$\Delta M_{\text{л}} = \text{} \text{ г, } (113.1 \pm 1.2)$$

### 9 класс тур2. 4. Модель: Кипение неизвестной жидкости (20 баллов)

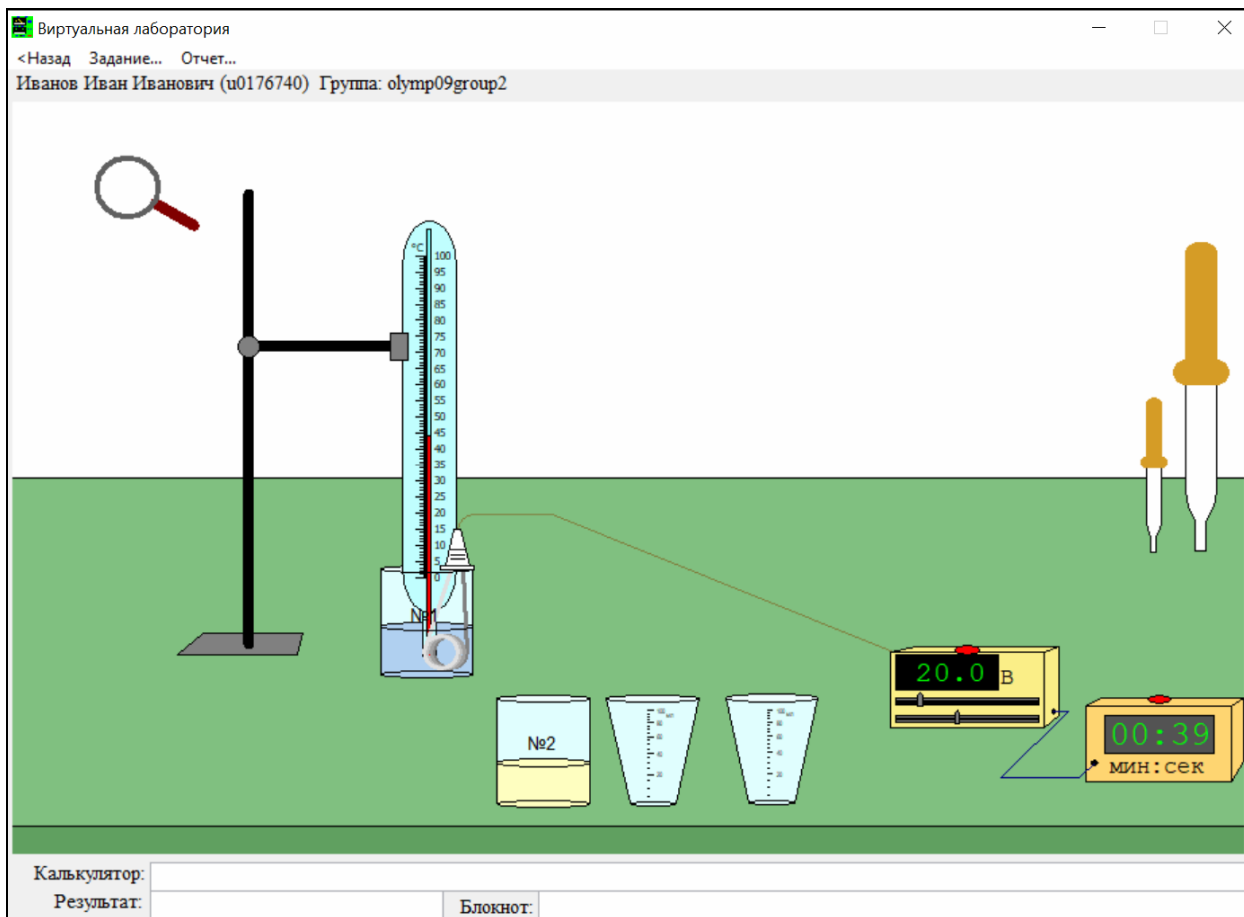
Имеется набор оборудования и два стакана с жидкостями **одинаковой** неизвестной массы  $m$ . В стакане №1 находится вода (голубого цвета), ее удельная теплоемкость равна 4200 Дж/(кг·К), а плотность 1 г/см<sup>3</sup>. В стакане №2 находится неизвестная жидкость (желтого цвета). Определите:

- Начальную температуру  $t_0$  неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Температуру  $t$  кипения неизвестной жидкости - с точностью до десятых.
- Удельную теплоемкость  $C_2$  неизвестной жидкости - с точностью до целых.
- Объём  $V_2$  неизвестной жидкости - с точностью до десятых.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Теплоемкостью стаканов и нагревателя и потерями тепла, а также теплообменом жидкостей с воздухом можно пренебречь. Напряжение, подаваемое на кипятильник, можно менять. Обратите внимание, что во время кипения температура жидкости обычно чуть выше равновесной, поэтому температуру кипения необходимо считать после выключения нагревателя.

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 $t_0$	<input type="text"/> °C	$8.5 \pm 0.05$
Температура $t$	<input type="text"/> °C	$79.5 \pm 0.05$
Удельная теплоемкость $C_2$	<input type="text"/> Дж/(кг·К)	$2730 \pm 100$
Объем $V_2$	<input type="text"/> мл	$76.93 \pm 0.35$

### 9 класс тур2. 5. Задача: Магнитофонная лента (15 баллов)

Внутренний диаметр мотка магнитофонной плёнки на бобине  $D_1=4.4$  см, а внешний диаметр  $D_2=10.8$  см. Толщина плёнки  $h=55$  мкм. Плёнка подаётся во звукозаписывающую головку со скоростью  $V=19.4$  см/с. Определите:

- 1) Время воспроизведения всей записи ( $t$ ).
- 2) Во сколько раз ( $K$ ) изменяется угловая скорость вращения бобины во время воспроизведения записи с начала до конца ленты.
- 3) С какой угловой скоростью ( $W$ ) вращается бобина через  $t_1=3.57$  мин после начала воспроизведения записи.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Число  $\pi=3.1416$ .

Введите ответ:

$t=$   мин, ( $11.92 \pm 0.36$ )

$K=$  , ( $2.452 \pm 0.074$ )

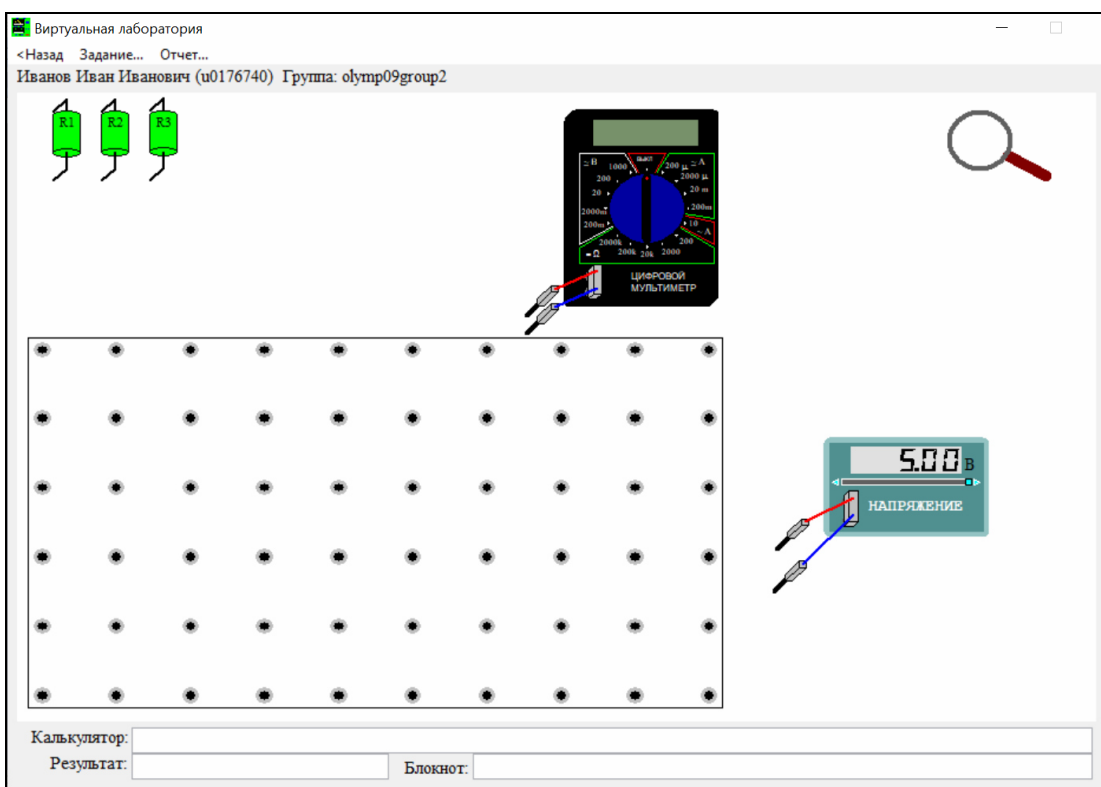
$W=$   рад/с, ( $4.14 \pm 0.12$ )

## 9 класс тур2. 6. Модель: Три резистора без соединительных проводов (15 баллов)

Найдите сопротивления резисторов R1, R2, R3 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  $\mu$  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.



Сопротивление R1=	<input type="text" value="128"/>	Ом	$128 \pm 1$
Сопротивление R2=	<input type="text" value="280"/>	Ом	$280 \pm 1$
Сопротивление R3=	<input type="text" value="124"/>	Ом	$124 \pm 1$