

## 10 класс дистанционный тур2

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

### 10 класс тур2 Задание 2. Светящиеся глаза (20 баллов)

Игрушка со светящимися глазами, расстояние между которыми 4 см, находится на расстоянии 85 см от экрана. Между игрушкой и экраном помещается линза. Резкое изображение игрушки на экране получается в двух положениях линзы, расстояние между которыми 39 см.

Вычислите:

- 1) Фокусное расстояние  $F$  линзы.
- 2) Расстояние  $h_1$  между изображениями светящихся глаз на экране в случае, когда линза помещается ближе к игрушке.
- 3) Расстояние  $h_2$  между изображениями светящихся глаз на экране в случае, когда линза помещается ближе к экрану.
- 4) Расстояние  $d$  от игрушки до экрана, при котором размер изображения светящихся глаз окажется равным размеру самих светящихся глаз.

Ответы вводите в сантиметрах с точностью до сотых.

Введите ответ:

Фокусное расстояние линзы  $F =$   см,  $(16.775 \pm 0.05)$

Расстояние  $h_1 =$   см,  $(10.7835 \pm 0.021)$

Расстояние  $h_2 =$   см,  $(1.4839 \pm 0.011)$

Расстояние  $d =$   см,  $(67.11 \pm 0.1)$

**10 класс тур2 Задание 3. Олимпиада, задача: Две батарейки (10 баллов)**

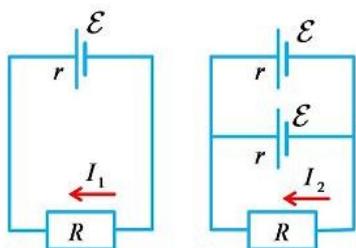


Схема 1

Схема 2

Резистор сопротивлением  $R=5.4$  Ом, батарейку и идеальный амперметр соединили последовательно (схема 1 на рис.), амперметр показал силу тока  $I_1=0.42$  А, затем параллельно батарейке подсоединили ещё одну такую же (схема 2 на рис.), амперметр показал силу тока  $I_2=0.55$  А.

Определите :

- 1) внутреннее сопротивление батарейки  $r$ ,
- 2) ЭДС батарейки  $E$ .

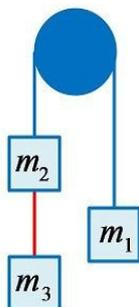
Значения вводите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Внутреннее сопротивление батарейки:  $r =$   Ом,  $(4.842 \pm 0.06)$

ЭДС батарейки:  $E =$   В,  $(4.302 \pm 0.06)$

**10 класс тур2 Задание 4. Олимпиада, задача: Три груза на блоке (20 баллов)**



Невесомая нить перекинута через блок. К одному концу нити подвесили груз массой  $m_1=6.8$  кг, к другому концу - груз массой  $m_2=5$  кг и под ним на невесомом стержне - груз массой  $m_3=4.1$  кг. После этого системе предоставили возможность двигаться под действием силы тяжести. Определите:

- 1) ускорение грузов  $a$ ,
- 2) силу натяжения нити при движении грузов  $T_1$ ,
- 3) силу натяжения стержня при движении грузов  $T_2$ ,
- 4) силу давления нити на ось блока  $F$ .

Ответы вводите с точностью до сотых. Ускорение свободного падения примите равным  $9,8 \text{ м/с}^2$ .

Введите ответ:

Ускорение грузов  $a =$    $\text{м/с}^2$ ,  $(1.418 \pm 0.011)$

Сила натяжения нити  $T_1 =$   Н,  $(76.2795 \pm 0.011)$

Сила натяжения стержня  $T_2 =$   Н,  $(34.3673 \pm 0.011)$

Сила давления нити на ось блока  $F =$   Н,  $(152.559 \pm 0.011)$

**10 класс тур2 Задание 5. Олимпиада, модель - Весы и динамометр. Найти массу тел и работу силы тяжести (20 баллов)**

Определите массу пронумерованных тел - слитка, шара и куба. Определите, какую работу совершает сила тяжести с момента подвешивания на динамометр куба до перехода системы в равновесное состояние. Массу необходимо определить с максимальной возможной точностью, работу - с точностью до десятых.

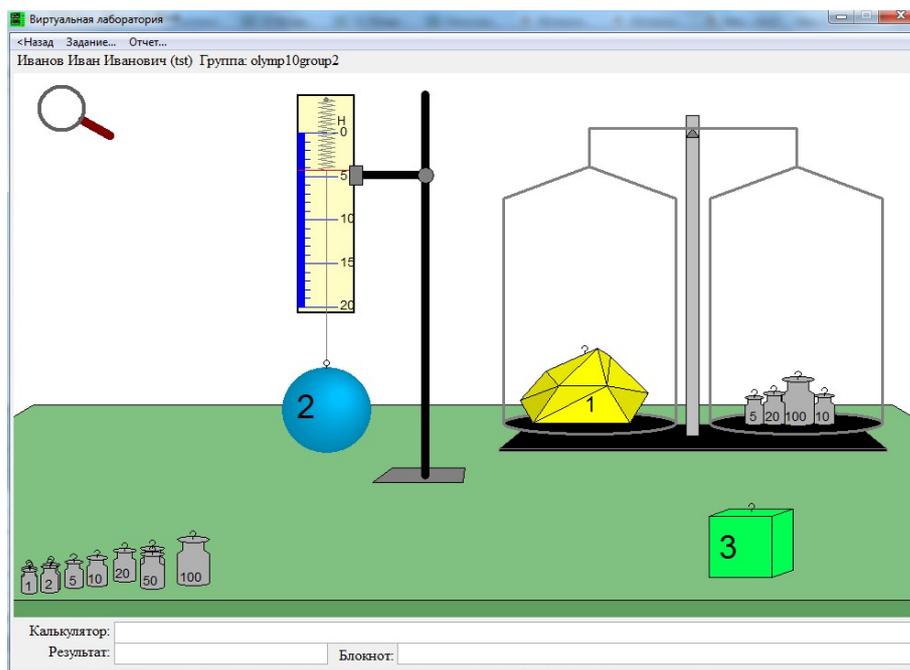
Занесите результат в отчёт и отошлите его на сервер.

Ускорение свободного падения считать равным  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ , расстояния между большими (подписанными) делениями динамометра равны 5 см.

Масса гирь указана в граммах, погрешность разметки шкалы динамометра пренебрежимо мала.

Динамометр можно закреплять в лапке штатива - для этого его необходимо поднести сбоку к лапке штатива так, чтобы захват лапки немного заходил в область динамометра, и отпустить. К телам,

повешенным на динамометр, можно снизу подцеплять другие тела, в том числе гири - подвести тело к низу подвешенного и отпустить, оно зацепится. Увеличительное стекло позволяет просматривать выбранную область в укрупнённом масштабе.



Масса слитка	<input type="text"/> г	(135 ± 0.01)
Масса шара	<input type="text"/> г	(431 ± 0.01)
Масса куба	<input type="text"/> г	(295.52 ± 0.49)
Работа силы тяжести	<input type="text"/> мДж	(83.9 ± 1)

### 10 класс тур2 Задание 6. Олимпиада, модель: Расход энергии моделью автомобиля (20 баллов)

Трасса, по которой движется радиоуправляемая модель автомобиля, состоит из двух линейных участков и двух полуокружностей одинакового радиуса. В момент старта автомобиль находится в начале одного из линейных участков.

Положение автомобиля на трассе помечается светящимся кружком (его центром). Движение автомобиля можно начинать запуском таймера и останавливать остановкой таймера. При движении автомобиль сохраняет одно и то же значение скорости  $v$ . Точкой **A** обозначим начальное положение автомобиля, точкой **B** - его позицию после прохождения 96.46 см после старта. Известно, что потребление автомобилем энергии на прохождение одного линейного участка трассы составляет  $E_0=8.2$  Дж. КПД автомобиля считать неизменным.

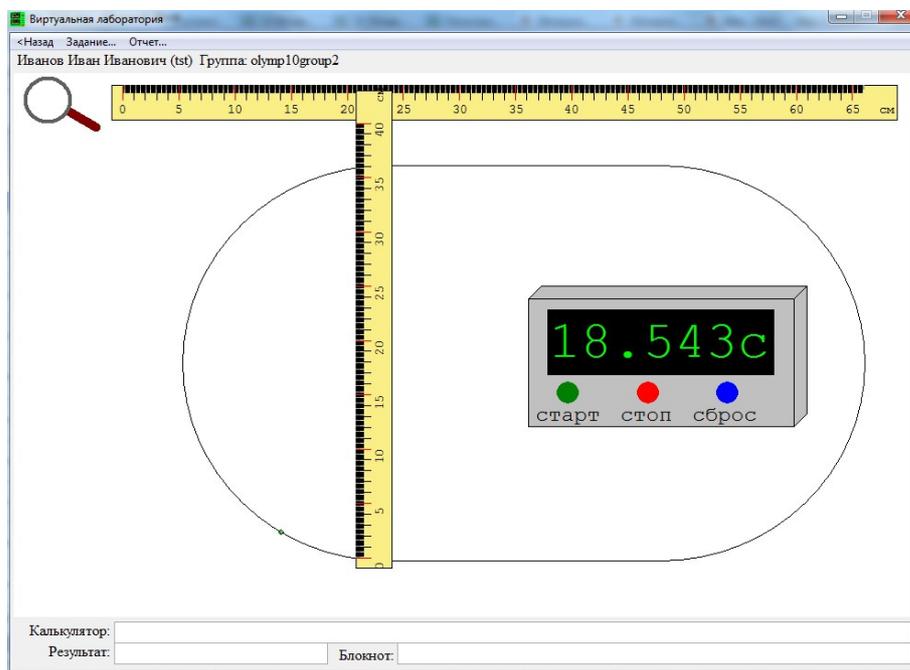
Определите:

- с точностью до тысячных **величину  $v$  скорости** модели автомобиля;
- с точностью до сотых **длину  $L$**  одного линейного участка трассы;
- с точностью до сотых **расход энергии  $E_1$**  при движения модели автомобиля от точки **A** до точки **B** на первом круге;
- с точностью до тысячных **мощность  $W$** , потребляемую автомобилем от источника питания.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, а также перемещать в этом состоянии линейки. Щелчок мышью в любом другом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.

Задания модели можно переделывать, но за каждую повторную отсылку на сервер назначается до 2 штрафных баллов.

Считать  $\pi=3.1416$ . В промежуточных вычислениях сохранять не менее 5 значащих цифр. Можно пользоваться калькулятором BARSIC, при этом обязательно ставить знак умножения \*, а также равное число открывающих и закрывающих скобок. Пример:  $(1+1.15/(1-0.34))/(1+1.15/(1+0.34))$   
 Возведение в степень записывается с помощью символа ^. Например,  $3.27^{1.5}$  записывается как  $3.27^1.5$



Скорость $v$	<input type="text"/>	см/с	$(6.2504 \pm 0.008)$
Энергия $E1$	<input type="text"/>	Дж	$(32.416 \pm 0.08)$
Мощность $W$	<input type="text"/>	Вт	$(2.1006 \pm 0.006)$
Длина $L$	<input type="text"/>	см	$(24.4 \pm 0.025)$

### 10 класс тур2 Задание 7. Олимпиада, модель: Сопротивление лампочек (15 баллов)

В системе имеется нерегулируемый источник напряжения, мультиметр, сопротивления номиналом 50 Ом и 1 Ом, и набор проводов, имеющих практически нулевое сопротивление. Кроме того, имеется три набора лампочек: помеченные цифрой 1 имеют ток перегорания **100 mA** и сопротивление  $R1$ ; помеченных цифрой 2 - ток перегорания **20 mA** и сопротивление  $R2$ ; помеченных цифрой 3 - ток перегорания **5 mA** и сопротивление  $R3$ .

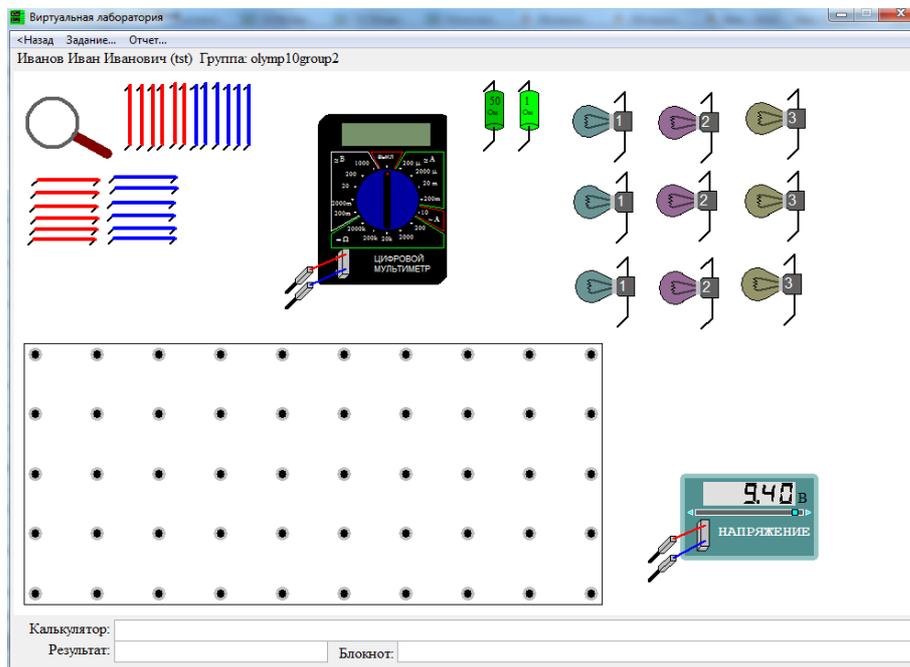
Найдите значения сопротивлений  $R1, R2$  и  $R3$  - ответы вводите с точностью до сотых.

Если необходимые лампочки перегорели, можно выйти из модели и вернуться в неё обратно - за это не начисляется штрафных баллов и не меняются параметры задания, а отосланные на сервер ответы учитываются. Но при этом схема приводится в первоначальное состояние, а при повторной отправке ответов правильные и уже зачтённые ответы необходимо заново вводить перед отсылкой на сервер.

Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Запишите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно **только измерение 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.

Напряжение на выходе источника напряжения в данном задании нельзя менять. Элементы можно перетаскивать мышью и подключать к клеммам панели, а также поворачивать щелчком по ножке. К клеммам можно подсоединять мультиметр и перемычки - провода, имеющие практически нулевое сопротивление.



R1	<input type="text" value="11.75"/>	Ом	(11.75 ± 0.12)
R2	<input type="text" value="20.7"/>	Ом	(20.7 ± 0.21)
R3	<input type="text" value="29.35"/>	Ом	(29.35 ± 0.29)