

## 10 класс дистанционный тур2

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

10 класс тур2 Задание 2. Олимпиада, задача: Пассажир спускается в метро по эскалатору (15 баллов)

Пассажир спускается в метро по движущейся дорожке эскалатора. Вдоль эскалатора на одинаковом расстоянии друг от друга стоят светильники. Если пассажир пойдет по ленте эскалатора со скоростью  $v_1=2.1$  км/час, то он будет встречать светильники каждые  $t_1=2.7$  с. Если пассажир пойдет быстрее - со скоростью  $v_2=7.7$  км/час, то он будет встречать светильники чаще - каждые  $t_2=2.3$  с. Найдите:

- 1) Расстояние между светильниками;
- 2) С какой периодичностью будет встречать светильники пассажир, стоящий на эскалаторе;
- 3) Скорость дорожки эскалатора

Ответы приведите с точностью до сотых.

Введите ответ:

Расстояние между светильниками=  м, (

Периодичность для стоящего на эскалаторе пассажира=  с, (

Скорость эскалатора=  м/с,

### 10 класс тур2 Задание 3. Аккумуляторный фонарик Яркий ЛУЧ (20 баллов)



Яркий  
ЛУЧ



Школьники поехали в поход на байдарках, поднялся сильный ветер, и пришлось несколько дней пережить непогоду на острове. Хорошо, что у ребят был с собой светодиодный фонарь “Яркий ЛУЧ” Т-100 с полностью заряженной аккумуляторной батареей. Емкость батареи  $Q=520$  мА·час, рабочее напряжение на выходе батареи  $U=3.8$  В.

1) Хотя по паспорту аккумуляторы должны были разрядиться за  $T=5$  часов работы фонарика, оказалось, что он проработал  $T_1=14.9$  часов без подзарядки. Вычислите

среднюю мощность  $P_x$ , потребляемую диодом в таком “экстренном” режиме.

2) Имейте в виду, что очень сильно разряжать аккумуляторы нельзя. Они могут выйти из строя. Вычислите, на какую среднюю мощность  $P$  рассчитан фонарь, если в течение  $T=5$  часов планируется израсходовать  $Z=66\%$  энергии полностью заряженных аккумуляторов.

3) Когда аккумуляторы разрядились почти до конца, туристы за  $T_2=8$  часа полностью зарядили их от встроенной солнечной батареи. Вычислите, какая часть  $X$  вырабатываемой солнечной батареей энергии передаётся аккумулятору, если рабочий ток солнечной батареи  $I_s=110$  мА, а напряжение на её выходе  $U_s=4.6$  В

4) В пасмурный день пришлось заряжать фонарик от встроенной в фонарик динамо-машины. Оказалось, что для того, чтобы зарядить аккумуляторы на 5 процентов пришлось в течение  $T_3=5.8$  мин вращать ручку длиной  $L=7.5$  см с частотой  $n=87$  об/мин, прикладывая к её концу силу  $F=2.6$  Н. Вычислите, какая часть механической энергии  $Y$  передаётся аккумулятору.

Значения мощности вводите с точностью до целых, остальные ответы - до десятых, число  $\pi$  считайте равным 3.1416.

Введите ответ:

$P_x =$   мВт,

$P =$   мВт,

$X =$   % , (

$Y =$   % , (

### 10 класс тур2 Задание 4. Олимпиада, модель: Наклонный рельс с лебёдкой - ускорение бруска, сила трения и КПД системы (20 баллов)

Имеется наклонный рельс с лебёдкой и датчиком натяжения нити, весы, гири, линейки и брусок.

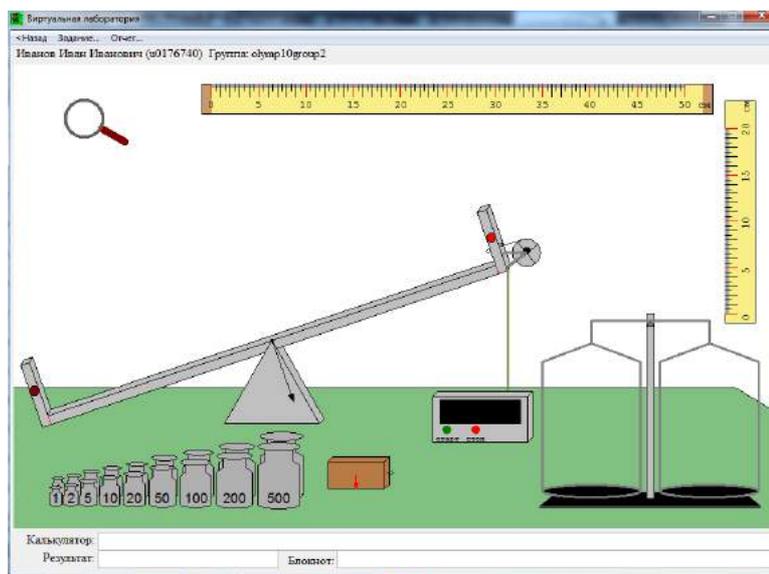
Брусок можно поставить на рельс. После чего можно присоединить к бруску нить от лебёдки – потянуть за петельку нити, выходящей из отверстия в правой стенке рельса, и присоединить её к крючку бруска. Электронный динамометр объединён с лебёдкой, они включаются кнопкой "Старт" и выключаются кнопкой "Стоп". Колесо лебёдки крутится с постоянной угловой скоростью. У бруска имеется трение о рельс. Масса гирь указана в граммах.

Найдите с точностью не хуже 0.5%:

- Величину ускорения  $a_0$ , с каким бы двигался брусок, если бы его, не присоединяя к лебёдке, поставить в середине рельса и отпустить **если бы не было трения**.
- Силу трения  $F$ , действующую на брусок при подъёме бруска по рельсу.
- Величину ускорения  $a_1$ , с каким будет двигаться брусок, если его поставить в середине рельса и отпустить в реальной ситуации - когда присутствует трение.
- КПД системы при подъёме бруска по рельсу (потери энергии в лебёдке не учитывать).

Значение ускорения свободного падения  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ .

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.



Название величины
-------------------

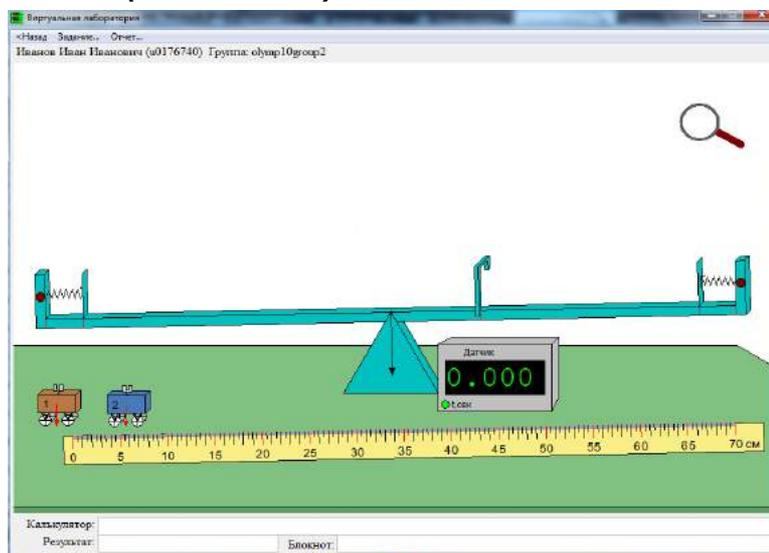
Ускорение бруска $a_0$
------------------------

Сила трения $F$
-----------------

Ускорение бруска $a_1$
------------------------

КПД
-----

### 10 класс тур2 Задание 5. Олимпиада, модель: Две тележки на наклонном рельсе (15 баллов)



Тележки можно установить в нижней или верхней части наклонного рельса, при этом они автоматически закрепятся электромагнитами. Щелчок мыши по красной кнопке, расположенной около края рельса, включает или выключает электромагниты.

Масса первой тележки равна 100 г.

Определите:

- массу второй тележки,
- угол наклона рельса,
- кинетическую энергию  $E_1$  первой тележки непосредственно перед столкновением тележек друг с другом, если первую тележку установить на левом конце рельса, вторую - на правом, и отключить электромагниты.

Массу определите с точностью не хуже чем до целых, угол - до не хуже чем до тысячной, энергию - не хуже чем до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Ускорение свободного падения считайте равным  $9.8 \text{ м/с}^2$ . **Пружины на концах рельса одинаковые**, трение отсутствует.

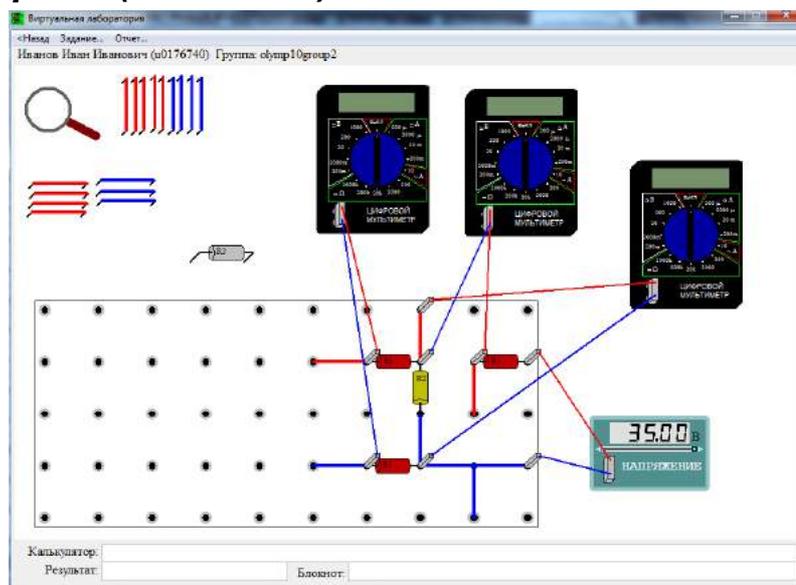
Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Линейку и оптические ворота датчика времени можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Датчик времени показывает время, прошедшее от момента полного распрямления пружин до пересечения серединой тележки (помечена красной стрелкой) координаты расположения оптических ворот (помечена красной вертикальной линией).

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.

Название величины
Масса второй тележки
Угол наклона рельса
Кинетическая энергия $E_1$

### 10 класс тур2 Задание 6. Олимпиада, модель: Схема с тремя мультиметрами (20 баллов)



Имеется электрическая схема из четырех резисторов и трех мультиметров, впаянных в схему, в которой можно подсоединяться только к их внешним клеммам, и резистора R3, который можно устанавливать на наборную панель. Найдите чему равны:

- мощность  $W$ , которая будет рассеиваться на резисторах (с точностью до тысячных), если из первоначального состояния системы левый и средний мультиметры переключить в режим измерения токов, а правый - в режим измерения напряжения;
- сопротивление R1 - с точностью до десятых ;
- сопротивление R2 - с точностью до десятых ;
- сопротивление R3 - с точностью до десятых ;

Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер. К клеммам панели, помеченными серыми кружками, можно подсоединять провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Не припаянные к схеме стороны проводов можно растягивать и подсоединять к клеммам панели.

Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра можно считать бесконечно большим, а в режиме измерения тока - пренебрежимо малым. Выходное напряжение источника напряжения нельзя менять.

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.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 4 штрафных баллов.

Название величины
W
R1
R2
R3