

11 класс дистанционный тур1

11 класс тур1 Задание 1. Тест: (16 вопросов, 16 баллов)

11 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Вертолёт (20 баллов)

Масса вертолётa без груза $M_1=550$ кг, длина его лопастей $L=4.1$ м. Температура окружающего воздуха $t=8$ °С, атмосферное давление $P=764$ мм рт. ст. Вертолёт висит неподвижно на некоторой высоте от земли. Считая, что в пространстве под лопастями воздух движется с одинаковой скоростью вертикально вниз, и на ускорение воздуха используется 30 процентов мощности двигателя, определите:

1) С какой скоростью V_1 движется воздух под лопастями вертолётa.

- 2) С какой мощностью N_1 работает двигатель.
 3) Какую массу воздуха M разгоняет винт за 1 с.
 4) С какой скоростью V_2 будет двигаться воздух, если вертолёт примет на борт груз и масса его увеличится до $M_2=786$ кг, и он будет продолжать неподвижно висеть на том же месте.

В ответ массу вводите с точностью до целых, остальные ответы - с точностью до десятых. Ускорение свободного падения примите равным $g=9.8$ м/с², плотность ртути $\rho_{рт}=13.55$ г/см³, число $\pi=3.1416$, температуру абсолютного нуля считайте равной $T_0= -273$ °С, универсальная газовая постоянная $R=8.31$ Дж/(моль·К), молярная масса воздуха $\mu=29$ г/моль.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки 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:

$$V1 = \boxed{} \text{ м/с, } (9 \pm 0.15)$$

$$N1 = \boxed{} \text{ кВт, } (80.85 \pm 0.15)$$

$$M = \boxed{} \text{ кг, } (598.84 \pm 1.1)$$

$$V2 = \boxed{} \text{ м/с, } (10.755 \pm 0.15)$$

11 класс тур1 Задание 3. 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.

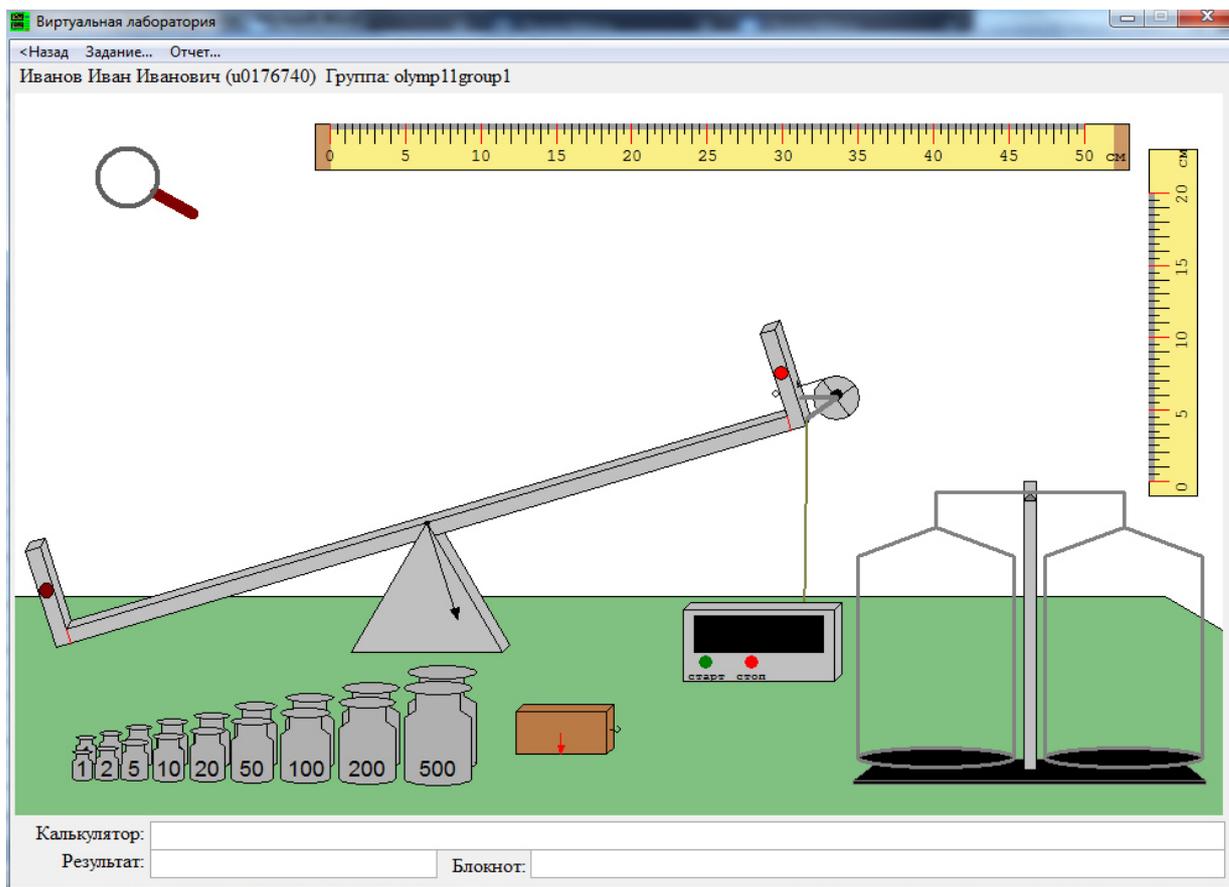
Найдите с точностью не хуже 0.5%:

- 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 $g=9.8$ м/с².

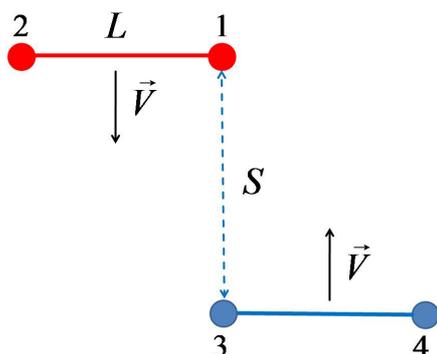
Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.

Комбинация клавиш Ctrl-C - копирование выделенной строки в буфер обмена.
 Комбинация клавиш Ctrl-V - вставка данных из буфера обмена.



Ускорение бруска a_0	<input type="text"/> м/с ²	2.89609802528 ± 0.0289609802528
Сила трения F	<input type="text"/> Н	0.487082894595 ± 0.00730259212287
Ускорение бруска a_1	<input type="text"/> м/с ²	1.7258108261 ± 0.0431452706525
КПД	<input type="text"/> %	71.2204541728 ± 1.78051135432

11 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Две гантели (25 баллов)



Две гантели, каждая из которых состоит из двух одинаковых шариков массой $M=51$ г, соединённых невесомыми стержнями длиной $L=32$ см, скользят навстречу друг другу по идеально гладкой горизонтальной поверхности со скоростью $V=0.05$ м/с (см. рисунок). В момент начала отсчёта времени шарики 1 и 3 находятся на расстоянии $S=3.4$ м друг от друга. Определите:

1) На каком расстоянии X будут находиться шарики 1 и 3 в момент времени $t_1=50.2$ с.

2) Скорость V_4 четвёртого шарика относительно второго в момент времени t_1 .

3) Импульс P второй (синей) гантели в момент времени $t_2=39$ с.

4) Ускорение четвёртого шарика A в момент времени t_2 .

5) Суммарную кинетическую энергию гантелей E в момент времени t_2 .

Размером шариков по сравнению с длиной стержней можно пренебречь. Удары шариков друг о друга - абсолютно упругие.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем 0.5 процентов.

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

баллов.

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

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

Введите ответ:

Расстояние $X =$ м, $(0.884137998279 \pm 0.00884137998279)$

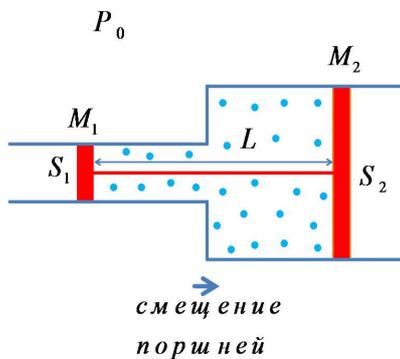
Скорость $V_4 =$ м/с, (0.1 ± 0.001)

Импульс $P =$ кг·м/с², (0 ± 0.001)

Ускорение $A =$ см/с², (1.5625 ± 0.015625)

$E =$ мДж, (0.255 ± 0.00255)

11 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, задача: Поршни на стержне (20 баллов)



Поршень массой $M_1=3.3$ кг, и площадью $S_1=11$ см² жёстко соединён невесомым стержнем длиной $L=79$ см с поршнем массой $M_2=8.9$ кг, и площадью $S_2=50$ см². Поршни без трения могут скользить в закреплённом сосуде, составленном из двух горизонтальных труб соответствующего диаметра. Изначально они находятся в равновесии на одинаковом расстоянии от места соединения труб (см. рисунок). Пространство между поршнями заполнено идеальным газом, снаружи находится идеальный газ под давлением $P_0=113$ кПа. Поршни

сместили ВПРАВО на расстояние $X=0.4$ см. Считайте, что в процессе колебаний температура внутри и снаружи сосуда одинакова и постоянна. Определите:

- 1) Давление P газа в пространстве между поршнями до их смещения.
 - 2) Величину возвращающей силы F , действующей на поршни сразу после смещения.
 - 3) На сколько процентов мы ошибёмся в вычислении F , если будем считать её прямо пропорциональной смещению X .
 - 4) Период колебаний поршней T после смещения (в гармоническом приближении).
- Ответы вводите с точностью до сотых. Считайте, что число $\pi=3.1416$. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки 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:

Давление $P =$ кПа, (113 ± 0.2)

Возвращающая сила $F =$ Н, (2.8347 ± 0.011)

Ошибка в вычислении $F =$ %, (0.6479 ± 0.011)

Период колебаний $T =$ с, (0.8217 ± 0.011)

11 класс тур1 Задание 6. Олимпиада, модель: Параметры цепи из четырех резисторов (20 баллов)

Имеется цепь из четырех соединённых резисторов, в которой можно подсоединяться только к их внешним клеммам. Найдите с погрешностью не более 0.1% чему равны:

- сумма сопротивлений $R1+R2$;
- разность сопротивлений $R1-R2$;
- разность сопротивлений $R3-R1$;
- сопротивление $R2$.

Ответы вводите с точностью до сотых.

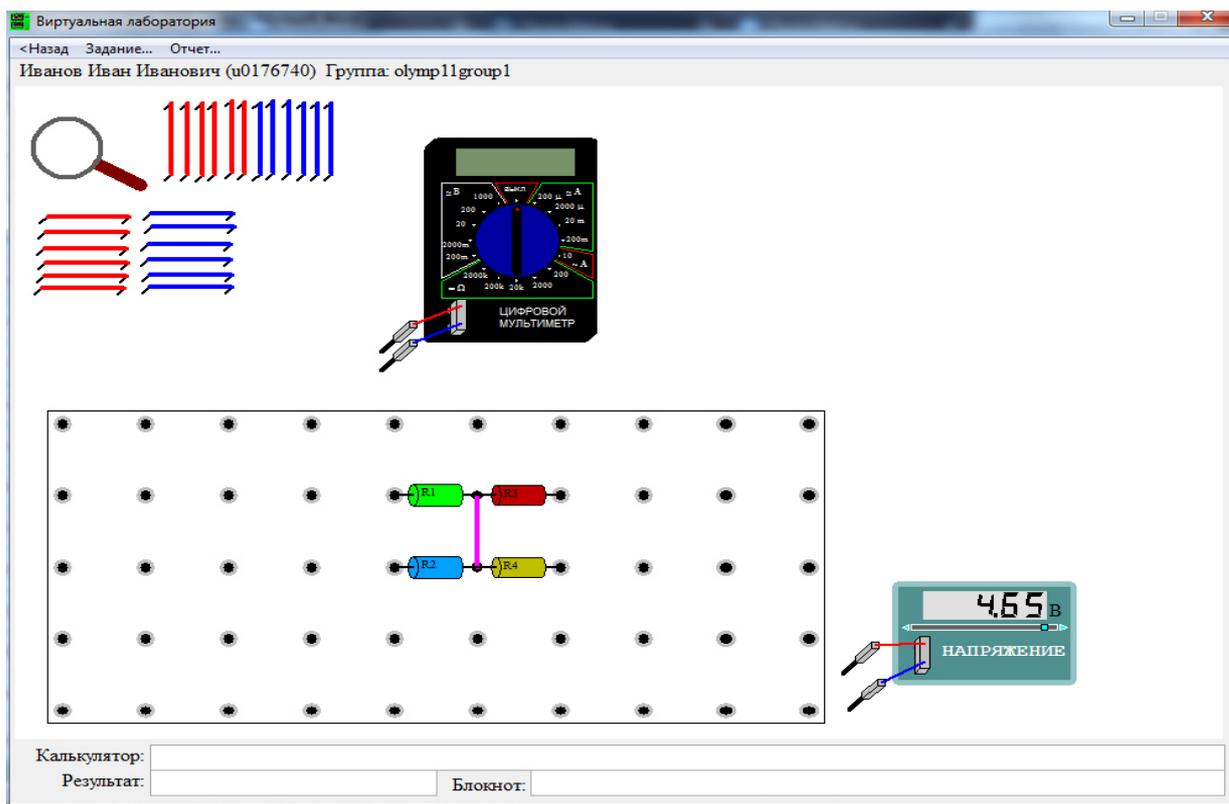
Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер.

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 μ 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. К клеммам можно подсоединять мультиметр и провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 4 штрафных баллов.

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

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



$R1+R2$	<input type="text"/>	Ом	65.4 ± 0.327
$R1-R2$	<input type="text"/>	Ом	36.6 ± 0.183
$R3-R1$	<input type="text"/>	Ом	36.5 ± 0.365
$R2$	<input type="text"/>	Ом	14.4 ± 0.144