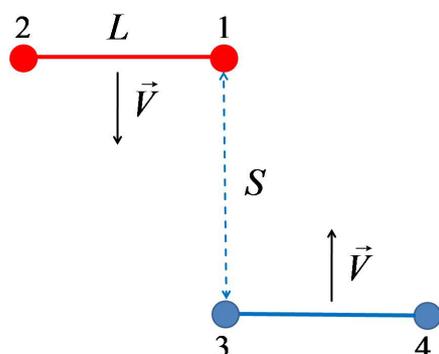


## 10 класс дистанционный тур1

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

10 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Две гантели (25 баллов)



Две гантели, каждая из которых состоит из двух одинаковых шариков массой  $M=67$  г, соединённых невесомыми стержнями длиной  $L=26$  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  $S=3.3$  м друг от друга. Определите:

- 1) На каком расстоянии  $X$  будут находиться шарики 1 и 3 в момент времени  $t_1=47.8$  с.
- 2) Скорость  $V_4$  четвёртого шарика относительно второго в момент времени  $t_1$ .
- 3) Импульс  $P$  второй (синей) гантели в момент времени  $t_2=37.1$  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, (0.840238061504 ± 0.00840238061504)

Скорость  $V_4 =$   м/с, (0.1 ± 0.001)

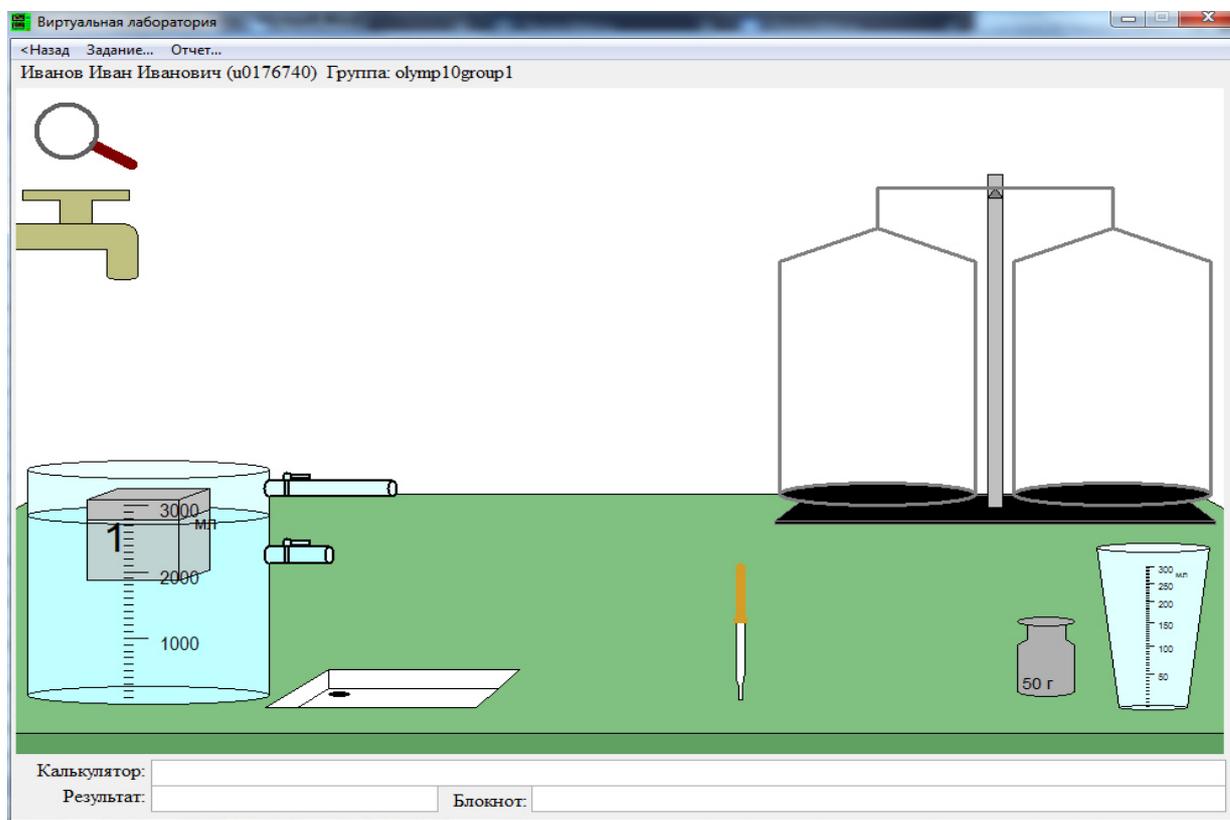
Импульс  $P =$   кг·м/с<sup>2</sup>, (0 ± 0.001)

Ускорение  $A =$   см/с<sup>2</sup>, (1.92307692308 ± 0.0192307692308)

$E =$   мДж, (0.335 ± 0.00335)

### 10 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, модель: Плавающее тело (15 баллов)

В отливном стакане находится вода и плавает тело.



Определите:

1. Архимедову силу  $P_1$ , действующую на плавающее тело (с точностью до сотых).

2. Архимедову силу  $P_2$ , которая будет действовать на тело, если полностью погрузить его в воду (с точностью до сотых).

3. Массу мерного стакана (с точностью до 0.5 грамма).

Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна. Нажатие мышью в любой части того же окна восстанавливает первоначальный масштаб.

Краны открываются и закрываются щелчком по ним. Воду можно набирать в мерный стакан и выливать из него в раковину. Ускорение свободного падения считать равным  $9.8 \text{ м/с}^2$

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.

Архимедова сила $P_1$	<input type="text"/> Н	$2 \pm 0.04$
Архимедова сила $P_2$	<input type="text"/> Н	$2.704 \pm 0.02$
Масса стакана	<input type="text"/> г	$30 \pm 0.8$

### **10 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Недостаточно упругий шарик (20 баллов)**

В момент начала отсчёта времени маленький шарик массой  $M=0.21 \text{ кг}$  начинает движение с высоты  $H_1=3.7 \text{ м}$  со скоростью  $V_1=2.2 \text{ м/с}$ , направленной вниз и после удара о горизонтальную поверхность поднимается на максимальную высоту  $H_2=1.8 \text{ м}$  в момент времени  $t=1.2796 \text{ с}$ . Определите:

- 1) Длительность  $T$  удара шарика о поверхность (в миллисекундах).
- 2) С какой скоростью  $V_2$  шарик отскочил от поверхности.
- 3) Изменение импульса  $\Delta P$  шарика при ударе.
- 4) Среднюю силу  $F$ , действовавшую на шарик во время удара.

Размерами шарика можно пренебречь. Ускорение свободного падения примите равным  $9,8 \text{ м/с}^2$ . При вычислении времени соударения в промежуточных расчётах оставляйте не менее 6 значащих цифр. Ответы вводите с точностью до сотых.

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:

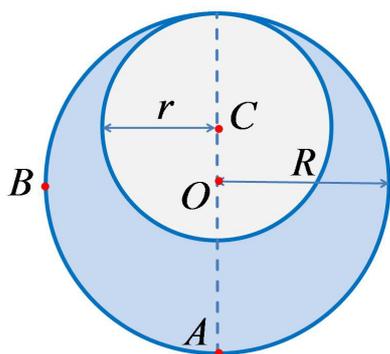
Длительность удара шарика о поверхность  $T =$   мс, ( $0.506 \pm 0.11$ )

$V_2 =$   м/с, ( $5.94 \pm 0.011$ )

Изменение импульса шарика при ударе  $\Delta P =$   кг·м/с, ( $3.0943 \pm 0.011$ )

Средняя сила, действовавшая на шарик во время удара,  $F =$   кН, ( $6.149 \pm 0.11$ )

### 10 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, задача: Астероид с полостью (20 баллов)



Внутри астероида радиусом  $R=7120$  м есть большая сферическая полость радиусом  $r=4170$  м, как показано на рисунке. Плотность астероида  $\rho= 5290$  кг/м<sup>3</sup> и постоянна во всех точках. Вычислите:

1. Ускорение свободного падения  $g_A$  в точке А (в мм/с<sup>2</sup>).
2. Ускорение свободного падения  $g_B$  в точке В (в мм/с<sup>2</sup>).
3. Какой угол  $\alpha$  составляет оно с радиусом астероида, проходящим через точку В.

4. Ускорение свободного падения  $g_C$  в точке С (в мм/с<sup>2</sup>).

Ответы вводите с точностью до десятых. Число  $\pi=3.1416$ , гравитационная постоянная  $G=6.67 \cdot 10^{-11}$  Н м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>.

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.

В калькуляторе можно использовать сложение, вычитание, умножение \*, деление /, функции  $\sqrt{x}$  - квадратный корень из  $x$ , а также  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\text{tg}(x)$ ,  $\arcsin(x)$ ,  $\arccos(x)$ ,  $\text{arctg}(x)$  и т.д., а также выражения любой сложности с использованием этих операций (не забывайте заключать части выражений в круглые скобки и ставить символ умножения). В тригонометрических и обратных тригонометрических функциях углы задаются в РАДИАНАХ.

Введите ответ:

Ускорение  $g_A =$   мм/с<sup>2</sup>, ( $9.471 \pm 0.11$ )

Ускорение  $g_B =$   мм/с<sup>2</sup>, ( $8.888 \pm 0.11$ )

Угол  $\alpha =$   градусов, ( $4.455 \pm 0.11$ )

Ускорение  $g_C =$   мм/с<sup>2</sup>, ( $4.356 \pm 0.11$ )

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

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

- сумма сопротивлений  $R_1+R_2$ ;
- разность сопротивлений  $R_1-R_2$ ;
- разность сопротивлений  $R_3-R_1$ ;
- сопротивление  $R_2$ .

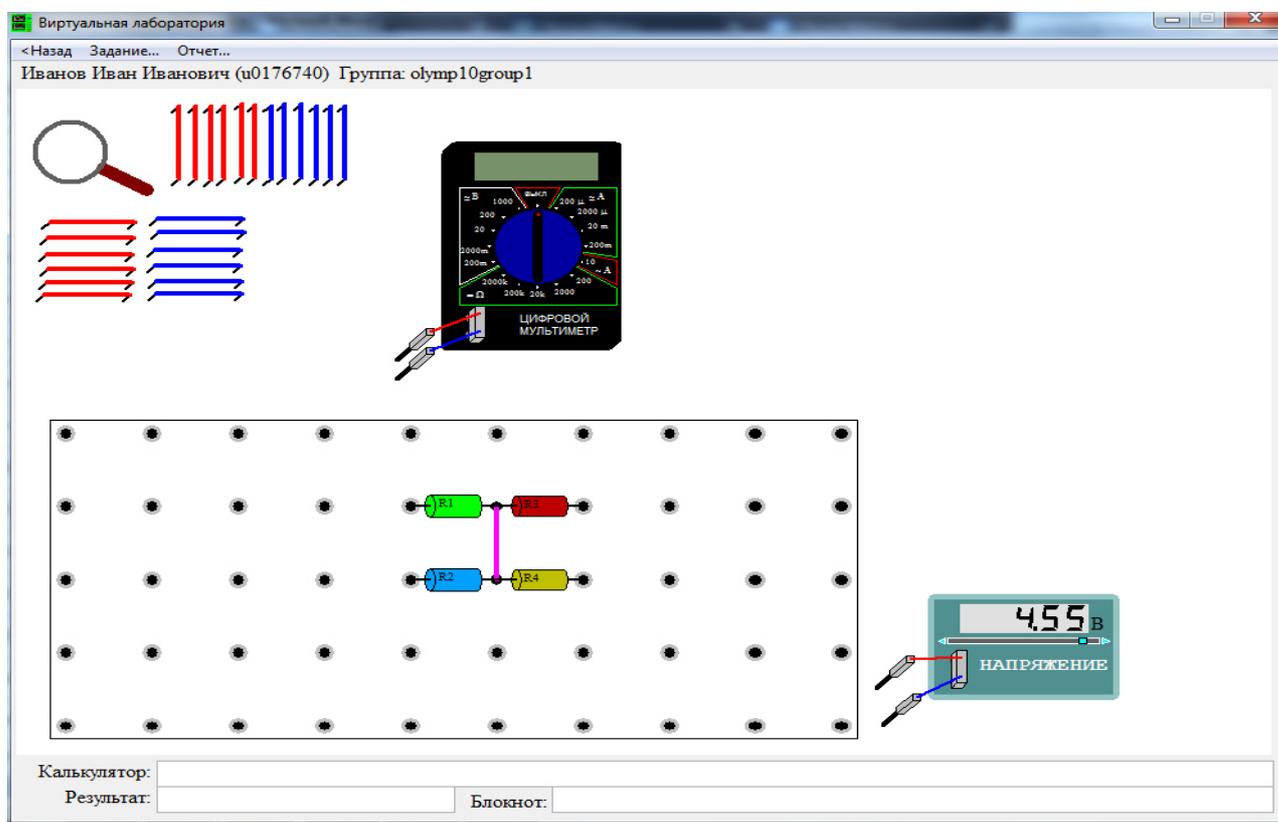
Ответы вводите с точностью до сотых.

Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчёт 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  $\mu$  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. 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	$68.1 \pm 0.3405$
R1-R2	<input type="text"/>	Ом	$38.7 \pm 0.1935$
R3-R1	<input type="text"/>	Ом	$27.1 \pm 0.271$
R2	<input type="text"/>	Ом	$14.7 \pm 0.147$

## 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.