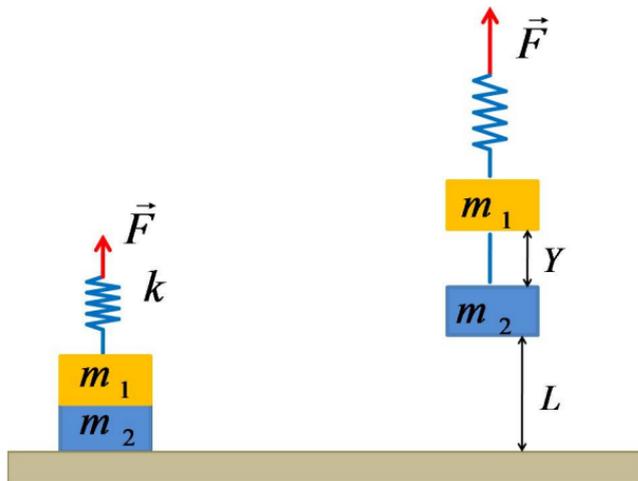


8 класс, заключительный тур

Задание 1. Олимпиада, задача : Связанные грузы (20 баллов)



Два цилиндра связаны невесомой нерастяжимой нитью длиной $Y=11$ см и лежат один на другом. Масса верхнего цилиндра $m_1=0.16$ кг , а нижнего $m_2=0.27$ кг. Школьник прикрепил к верхнему цилиндру пружину жёсткостью $k=62$ Н/м и стал медленно поднимать её за свободный конец (см. рис.).

Определите:

1. Какую работу (A_1) он совершил до того, как верхний груз начал движение.
2. Какую работу (A_2) он совершил до того, как нижний груз начал движение.

3. Какую работу (A_3) он совершил к моменту, когда нижний груз поднялся на высоту $L=100$ см.
4. Для этого же момента времени определите отношение (X) увеличения потенциальной энергии грузов к увеличению потенциальной энергии пружины.
- Ускорение свободного падения примите равным 9.8 м/с² Ответы вводите с точностью не хуже 1 процента.

Введите ответ:

$A_1 =$ мДж, (19.82 ± 0.26)

$A_2 =$ мДж, (315.6 ± 4.1)

$A_3 =$ Дж, (4.528 ± 0.059)

$X =$, (30.62 ± 0.4)

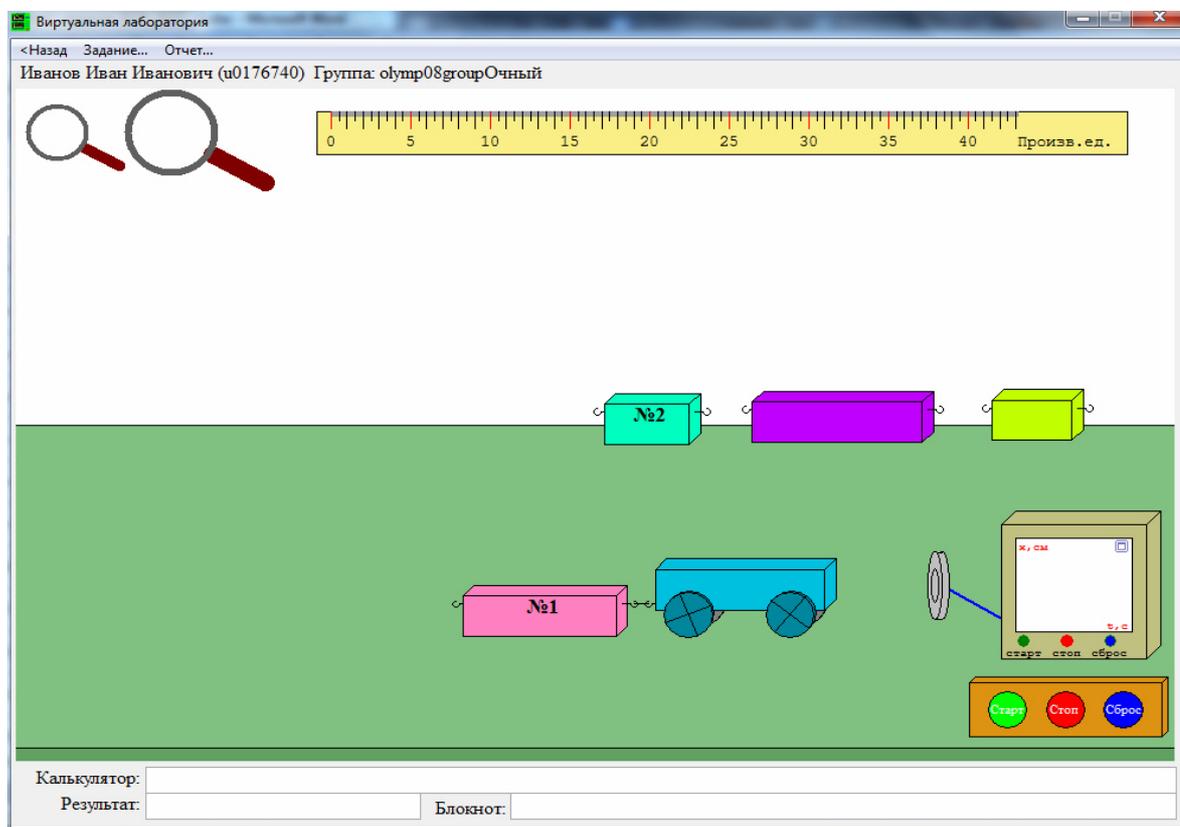
Задание 2. Олимпиада, модель: Машинка с грузами (30 баллов)

Имеется машинка с пультом дистанционного управления, эхолот с экраном, бруски, неотградуированная линейка. Бруски можно ставить на машинку (устанавливаются симметрично точно по её центру) и прицеплять к машинке.

Найдите :

- Значение проекции V_x на ось X скорости движения запущенной машинки без брусков.
- Цену L_3 пронумерованных (красных) делений линейки (в см).
- Цену L_0 самых малых делений линейки (в мм).
- Длину W_1 первого бруска.
- Разность длин W_1-W_2 первого и второго бруска - с максимальной возможной точностью!
- Длину W машинки - с максимальной возможной точностью!

Значения скорости и цены делений найдите с точностью не хуже 0.1%, W_1 - с точностью не хуже 0.01 мм, W_1-W_2 и W - с точностью не хуже 0.005 мм.



V_x	<input type="text"/>	-1.054 ± -0.0042 см/с
Цена делений L_3	<input type="text"/>	5.5 ± 0.022 см
Цена делений L_0	<input type="text"/>	1.375 ± 0.0055 мм
Длина W_1 первого бруска	<input type="text"/>	10.587 ± 0.025 см
Разность длин брусков $W_1 - W_2$	<input type="text"/>	4.726 ± 0.01 см
Длина машинки W	<input type="text"/>	11.723 ± 0.01 см

Задание 3. Олимпиада, модель: Моделирование дождя на другой планете (25 баллов)

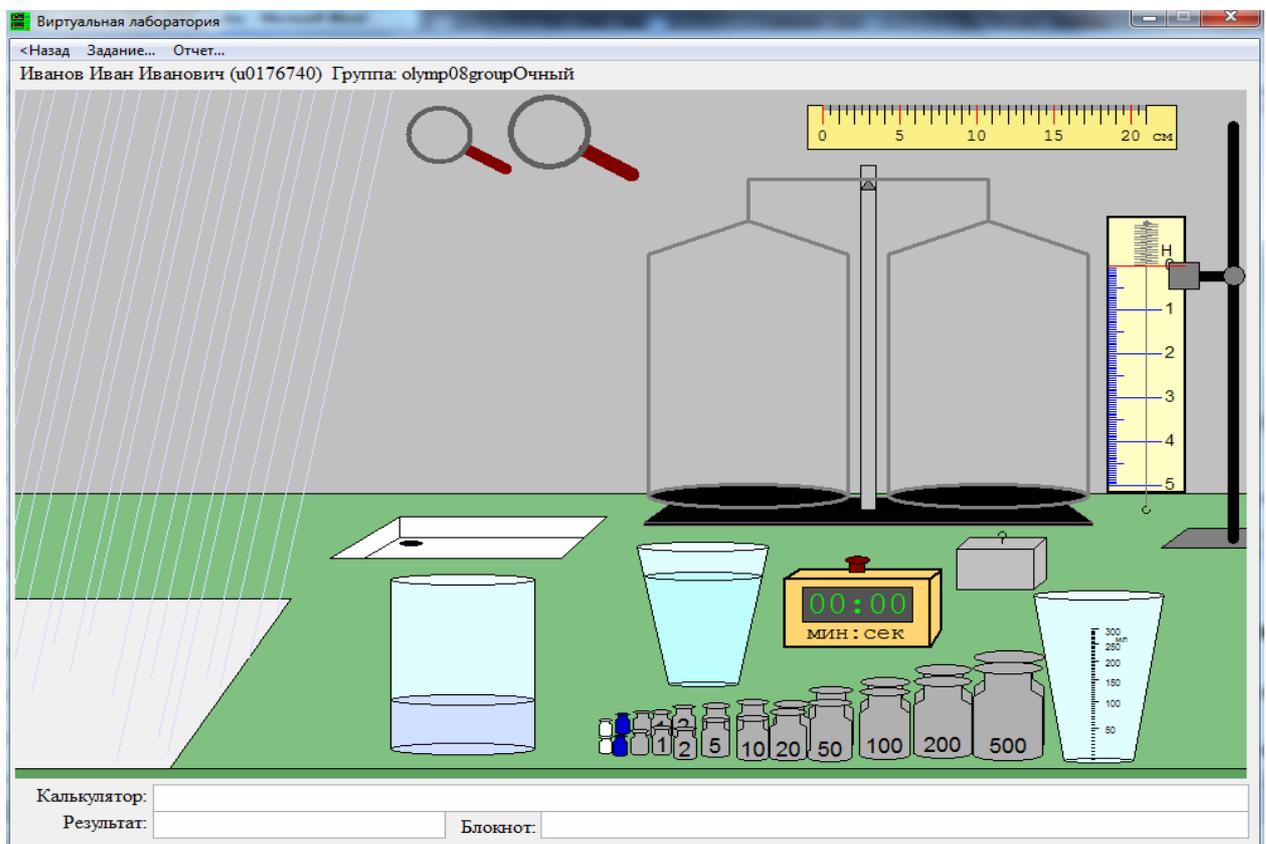
В лаборатории моделируется дождь на другой планете. Он всё время льётся с одной и той же скоростью. В конический стакан налита вода с плотностью 1 г/см^3 . В цилиндрическом стакане находится жидкость, которая льётся в виде дождя.

Найдите :

- Ускорение g свободного падения на этой планете.
- Время t , в течение которого набирали под дождём жидкость в цилиндрический стакан.
- Плотность ρ_0 этой жидкости.
- Скорость N выпадения осадков (мм/мин).
- Высоту H цилиндрического стакана.

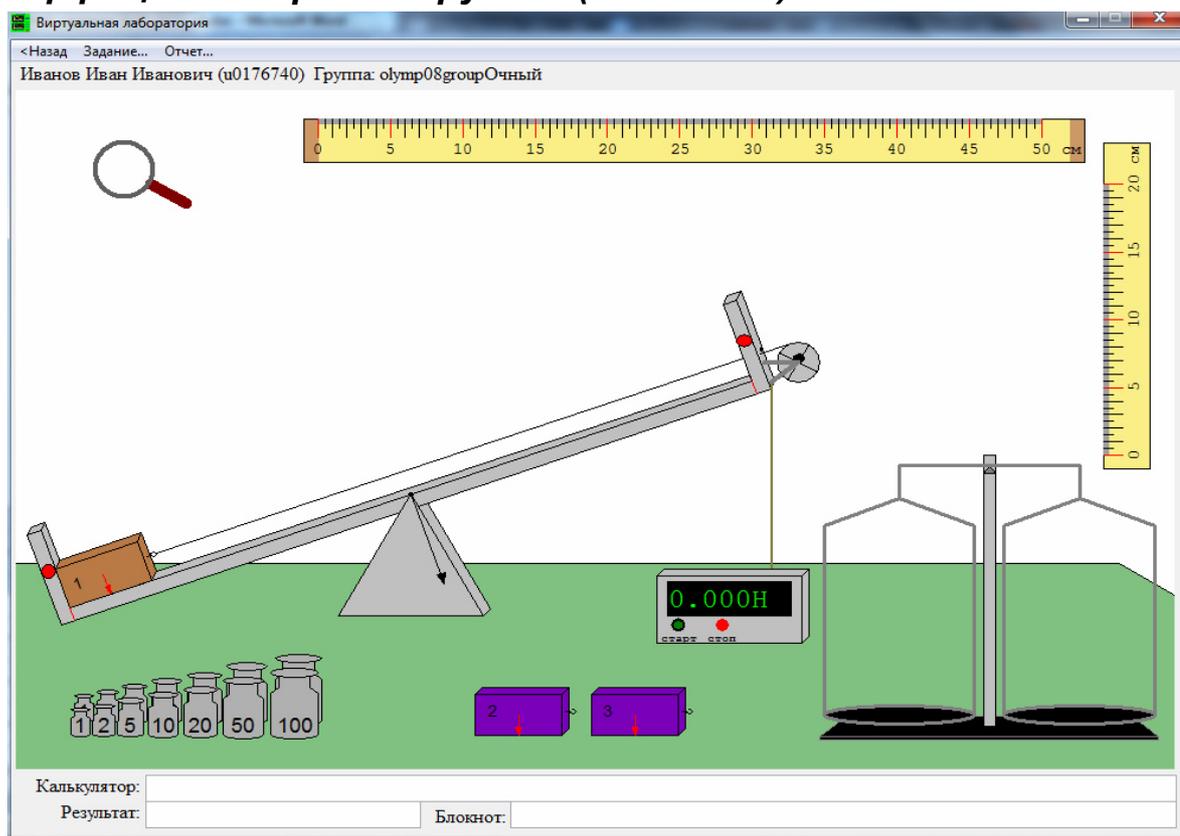
Значения g найдите с точностью до сотых, плотности - с точностью до тысячных, остальных величин - с точностью не хуже 1%.

Масса гирь указана в граммах.



Ускорение g	<input type="text" value="6.8 ± 0.1 м/с<sup>2</sup>"/>
Время t	<input type="text" value="52 ± 1.3 с"/>
Плотность ρ_0	<input type="text" value="1.44 ± 0.014 г/см<sup>3</sup>"/>
Скорость N выпадания осадков	<input type="text" value="41 ± 0.41 мм/мин"/>
Высота H	<input type="text" value="12.3 ± 0.12 см"/>

Задание 4. Олимпиада, модель: Наклонный рельс с лебёдкой - коэффициент трения брусков (25 баллов)



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

Любой из трех имеющихся брусков 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 присоединён к лебёдке. Лебёдка включается кнопкой "Старт" и выключается кнопкой "Стоп". Колесо лебёдки тянет груз с постоянной скоростью. У брусков имеется трение о рельс.

Если сила, приложенная к кольцу нити, превышает некоторое значение F_{\max} , кольцо отцепляется от бруска.

Нижние части второго и третьего бруска изготовлены из одного и того же материала по одной и той же технологии и могут считаться идентичными.

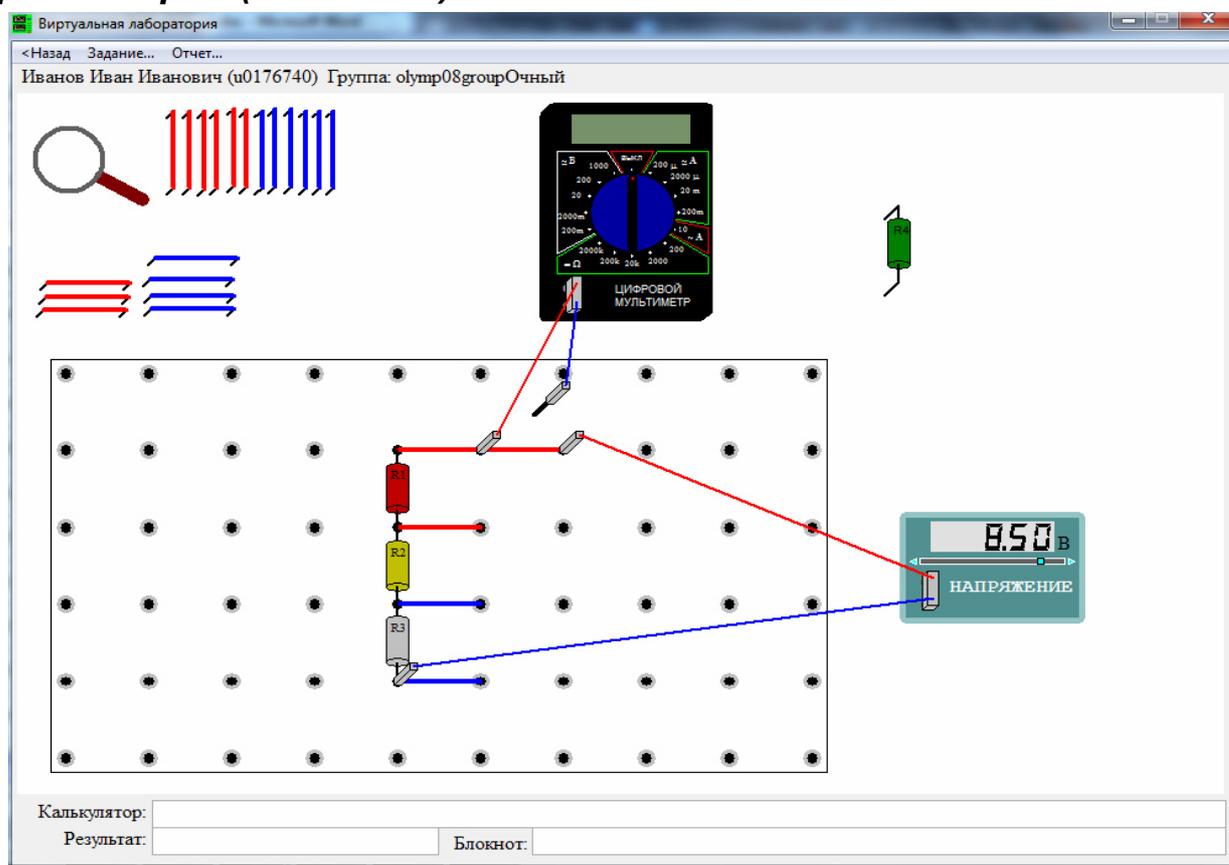
Найдите с точностью не хуже 1%:

- Коэффициент трения скольжения k_1 первого бруска.
- Максимальное возможное значение F_1 силы реакции опоры при движении первого бруска по рельсу (угол наклона рельса можно менять).
- Коэффициент трения скольжения k_2 второго бруска.
- Массу m_3 третьего бруска.

- Значение силы F_{\max} .
Значение ускорения свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Масса гирь указана в граммах.

Коэффициент трения k_1	<input type="text" value="0.0335 ± 0.00084"/>
Сила реакции опоры F_1	<input type="text" value="2.362 ± 0.059 Н"/>
Коэффициент трения k_2	<input type="text" value="0.028 ± 0.0007"/>
Масса m_3	<input type="text" value="1272.7 ± 38 г"/>
Сила F_{\max}	<input type="text" value="0.591 ± 0.012 Н"/>

Задание 5. Олимпиада, модель: Сопротивление четырех резисторов (20 баллов)



Имеется электрическая схема из трех впаянных резисторов, источника напряжения и мультиметра, а также не впаянного резистора. Найдите с точностью до десятых, чему равны сопротивления R_1 , R_2 , R_3 , R_4 .

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

К клеммам можно подсоединять провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Провода можно растягивать. Выходное напряжение источника напряжения можно менять перетаскиванием движка или щелчками по треугольникам по краям шкалы. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра можно считать бесконечно большим, а в режиме измерения тока - пренебрежимо малым.

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.

R1	<input type="text"/>	$250 \pm 1.25 \text{ Ом}$
R2	<input type="text"/>	$188 \pm 0.94 \text{ Ом}$
R3	<input type="text"/>	$372 \pm 1.86 \text{ Ом}$
R4	<input type="text"/>	$252 \pm 1.26 \text{ Ом}$