

7 класс, заключительный тур

Задание 1. Неисправный лесовоз (20 баллов)



Лесовозы вывозили древесину с вырубki на железнодорожную станцию по прямой дороге. В пути каждая машина двигалась равномерно. Первая машина выехала рано утром, но по пути сломалась и встала. Водитель вызвал аварийную службу и начал отсчёт времени. В этот момент вторая машина была в пути, а третья только отъезжала от вырубki. Оказалось, что в промежутке времени от 26 мин до 38 мин сумма расстояний между всеми тремя машинами ($L_{12}+L_{13}+L_{23}$) была минимальной и равной $L=7992$

м, а в момент времени 74 мин вторая машина прибыла на станцию. Вычислите:

1. Скорость движения третьей машины (V_3).
2. Спустя какой интервал времени t после старта второй машины выехала третья.
3. Расстояние X_3 от места поломки до станции.
4. Расстояние X_4 от вырубki до станции.

Ответы вводите с точностью не хуже 1 процента. Для решения удобно построить график зависимости координат машин от времени.

Введите ответ:

Скорость движения третьей машины $V_3 =$ м/с, (5.55 ± 0.11)

От старта второй машины до старта третьей прошло $t =$ мин, (12 ± 0.24)

От места поломки до станции $X_3 =$ км, (15.98 ± 0.32)

От вырубki до станции $X_4 =$ км, (28.64 ± 0.57)

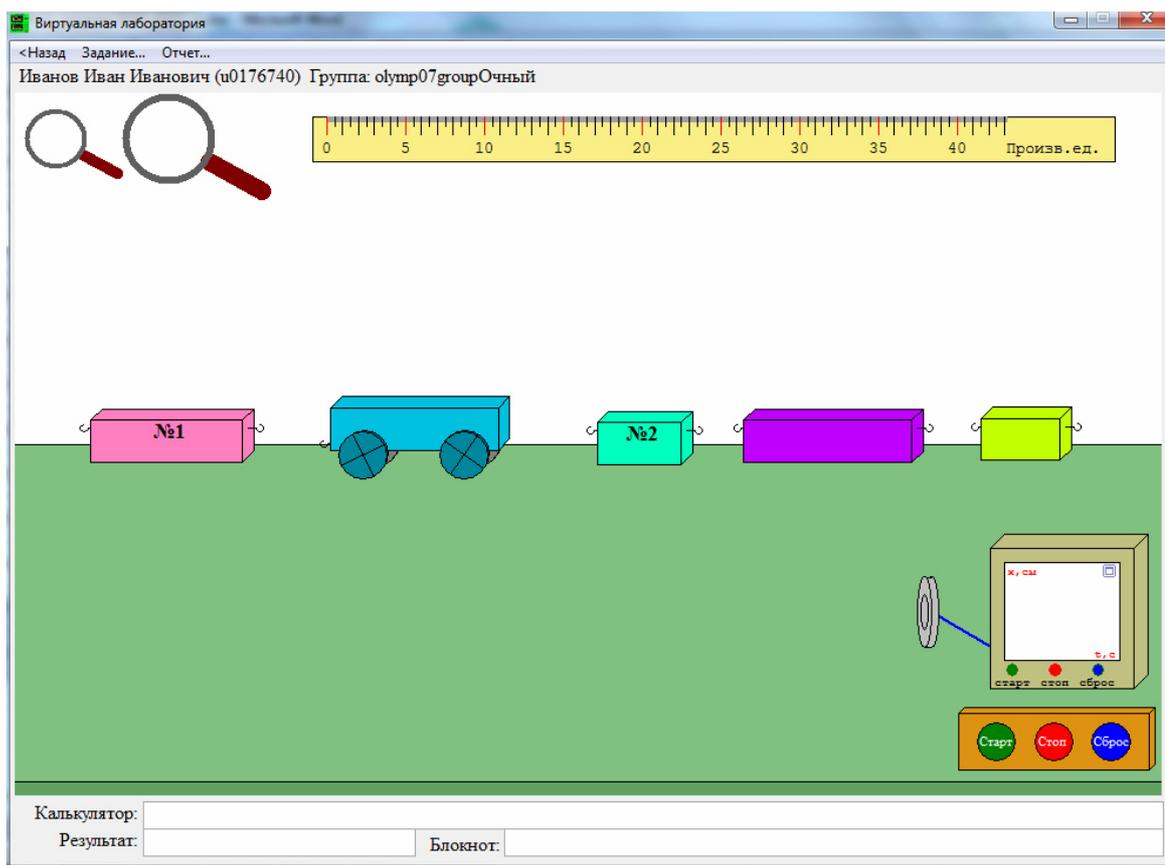
Задание 2. Олимпиада, модель: Машинка с грузами (30 баллов)

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 ± 0.006 мм
Длина W_1 первого бруска	<input type="text"/>	10.5875 ± 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)

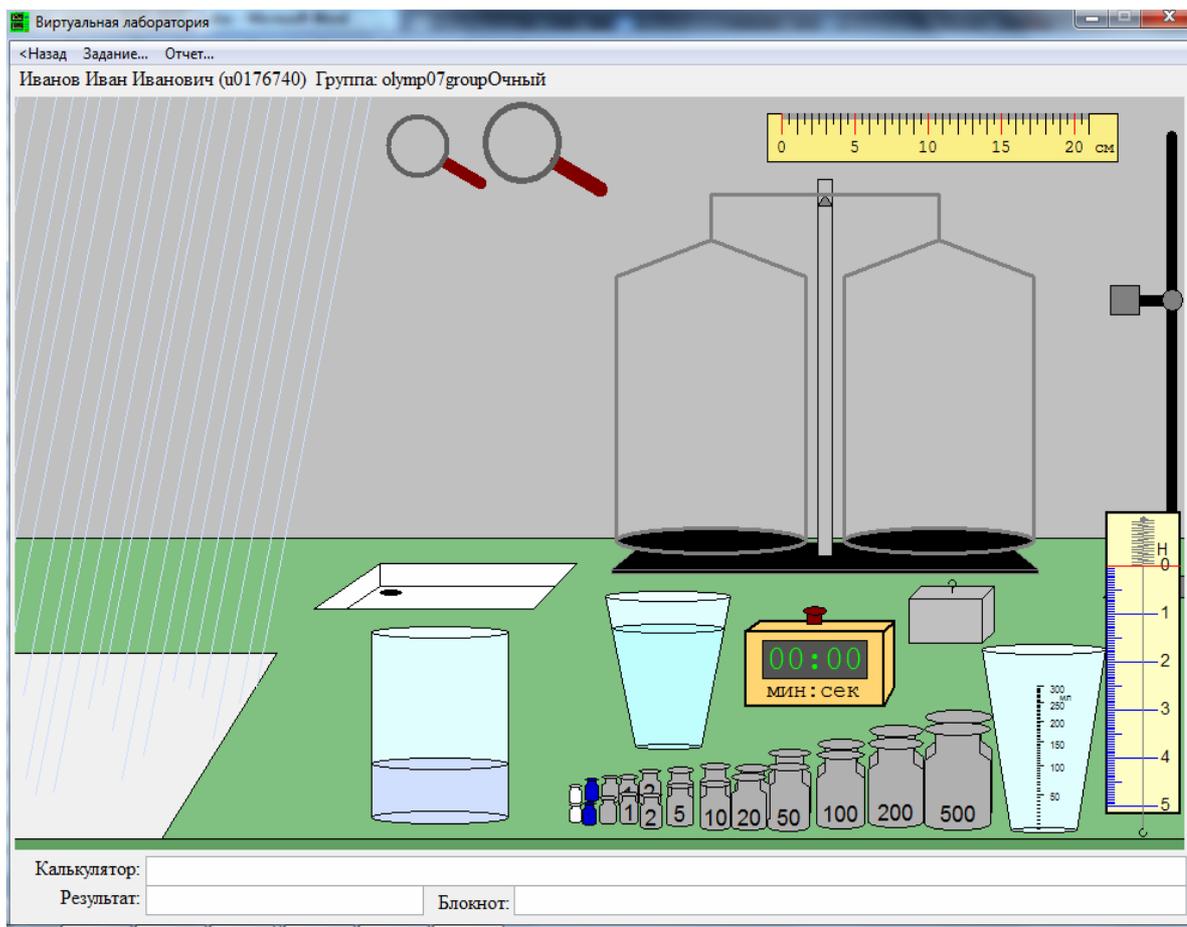
В лаборатории моделируется дождь на другой планете. Он всё время льётся с одной и той же скоростью. В конический стакан налита вода с плотностью 1 г/см^3 . В цилиндрическом стакане находится жидкость, которая льётся в виде дождя.

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	$6.8 \pm 0.1 \text{ м/с}^2$
Время t	$52 \pm 1.3 \text{ с}$
Плотность ρ_0	$1.44 \pm 0.0144 \text{ г/см}^3$
Скорость N выпадания осадков	$41 \pm 0.41 \text{ мм/мин}$
Высота H	$12.3 \pm 0.123 \text{ см}$

Задание 4. Олимпиада, модель: Наклонный рельс с лебёдкой и брусками (25 баллов)

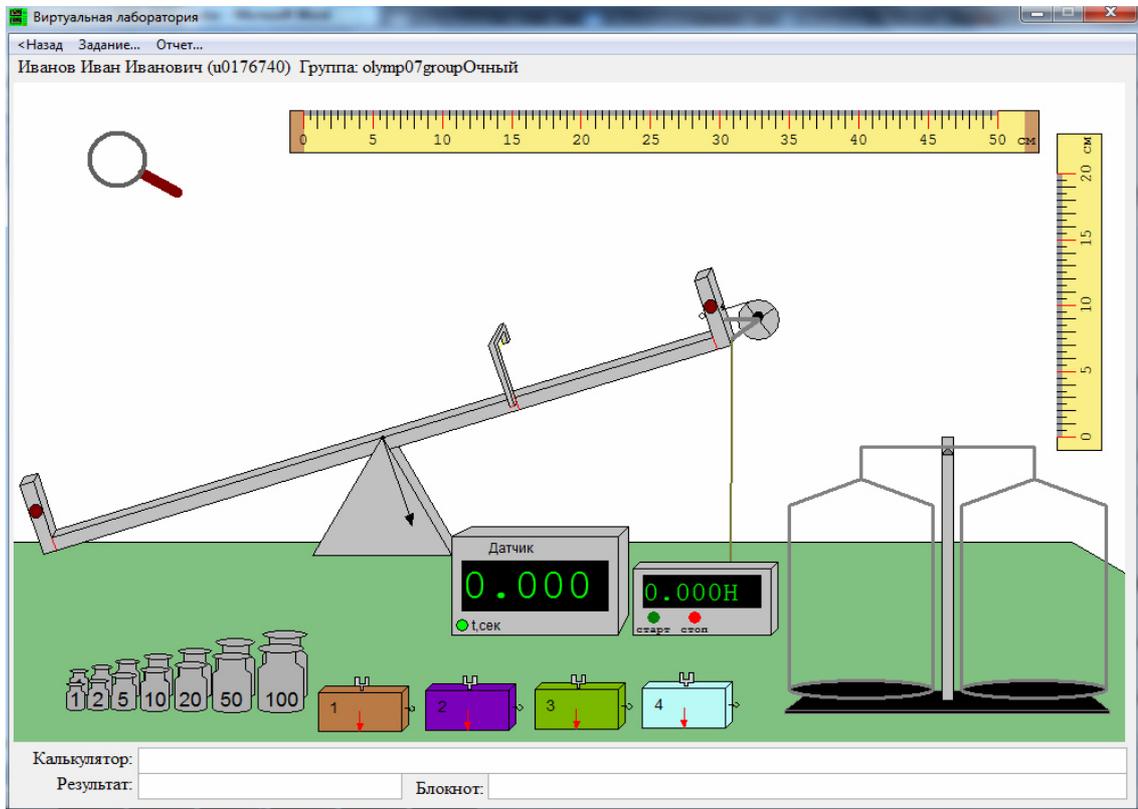
Имеется наклонный рельс с лебёдкой и датчиком натяжения нити, весы, гири, линейки и бруски.

Электромагнит в левой части рельса автоматически включается при установке бруска на рельс и **притягивает брусок с силой F** . При этом кнопка включения/выключения электромагнита начинает светиться.

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. Угол наклона рельса можно менять. Трения нет. Электронный динамометр присоединён к лебёдке. Лебёдка включается кнопкой "Старт" и выключается кнопкой "Стоп". Колесо лебёдки тянет груз с постоянной скоростью. Если сила, приложенная к кольцу нити, превышает некоторое значение F_{\max} , кольцо отцепляется от бруска. Найдите :

- Скорость v движения бруска, поднимаемого лебёдкой.
- Массу m_2 второго бруска.
- Значение силы F_{\max} .
- Значение F силы притяжения бруска левым электромагнитом.

- Массу m_3 третьего бруска.
 Значение m_2 найдите с точностью не хуже 0.5 г, остальные величины с точностью не менее 1%
 Значение ускорения свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Масса гирь указана в граммах.



Скорость v	<input type="text" value="2.83 ± 0.028"/>	2.83 ± 0.028 см/с
Масса m_2	<input type="text" value="481.01 ± 0.5"/>	481.01 ± 0.5 г
Сила F_{\max}	<input type="text" value="0.596 ± 0.012"/>	0.596 ± 0.012 Н
Сила F электромагнита	<input type="text" value="0.36356 ± 0.0073"/>	0.36356 ± 0.0073 Н
Масса m_3	<input type="text" value="1990.8 ± 20"/>	1990.8 ± 20 г