

## 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  $V_3 =$

От старта второй машины до старта третьей

От места поломки до станции  $X_3 =$

От вырубki до станции  $X_4 =$

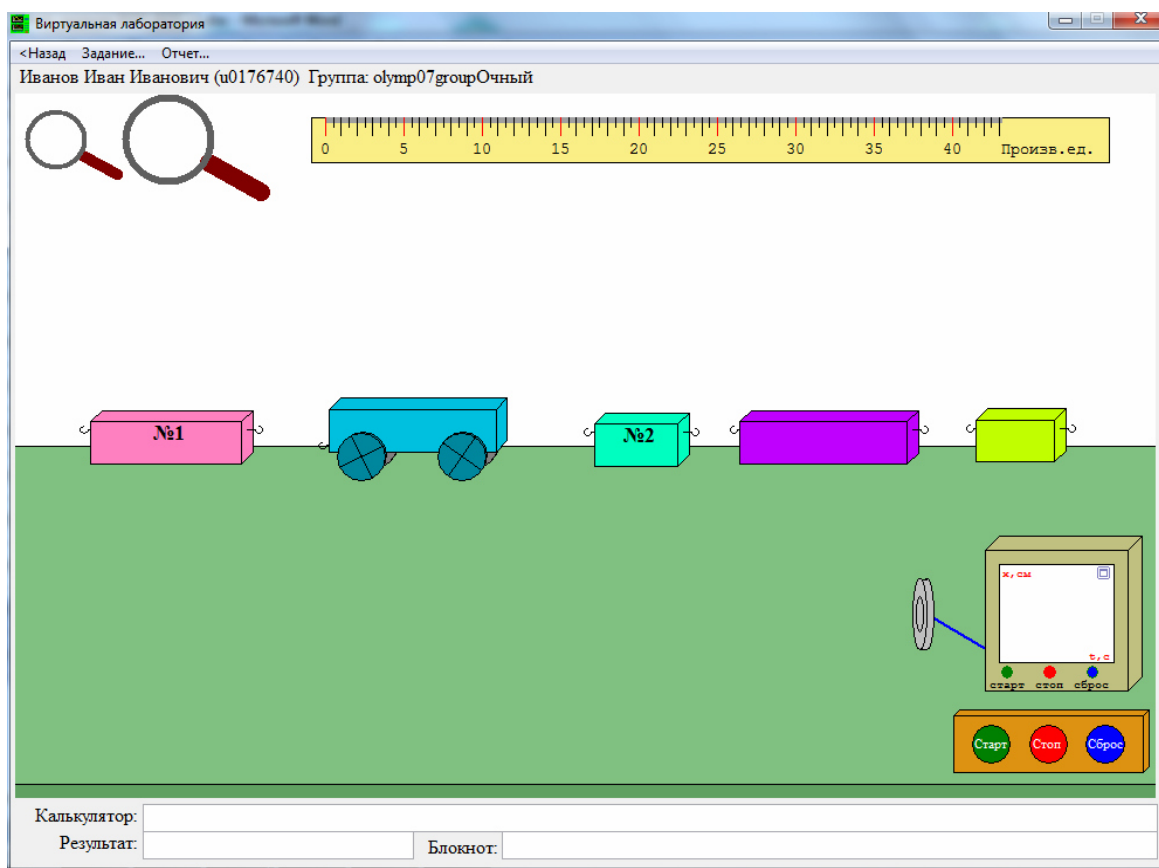
### Задание 2. Олимпиада, модель: Машинка с грузами (30 баллов)

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.



$V_x$	
Цена делений $L_3$	
Цена делений $L_0$	
Длина $W_1$ первого бруска	
Разность длин брусков $W_1 - W_2$	
Длина машинки $W$	

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

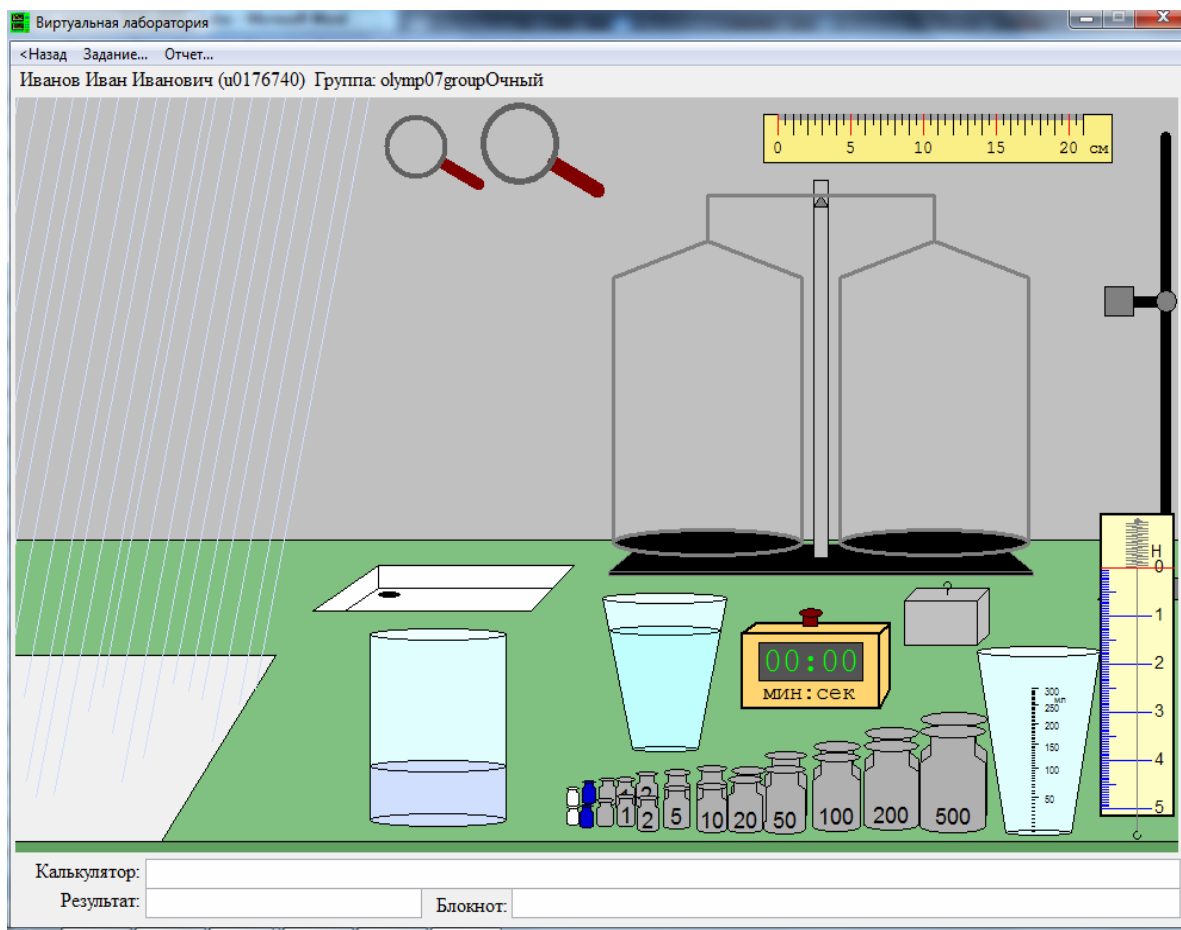
В лаборатории моделируется дождь на другой планете. Он всё время льётся с одной и той же скоростью. В конический стакан налита вода с плотностью  $1 \text{ г/см}^3$ . В цилиндрическом стакане находится жидкость, которая льётся в виде дождя.

Найдите :

- Ускорение  $g$  свободного падения на этой планете.
- Время  $t$ , в течение которого набирали под дождём жидкость в цилиндрический стакан.
- Плотность  $\rho_0$  этой жидкости.
- Скорость  $N$  выпадания 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 $g$
Время $t$
Плотность $\rho_0$
Скорость $N$ выпадания осадков
Высота $H$

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

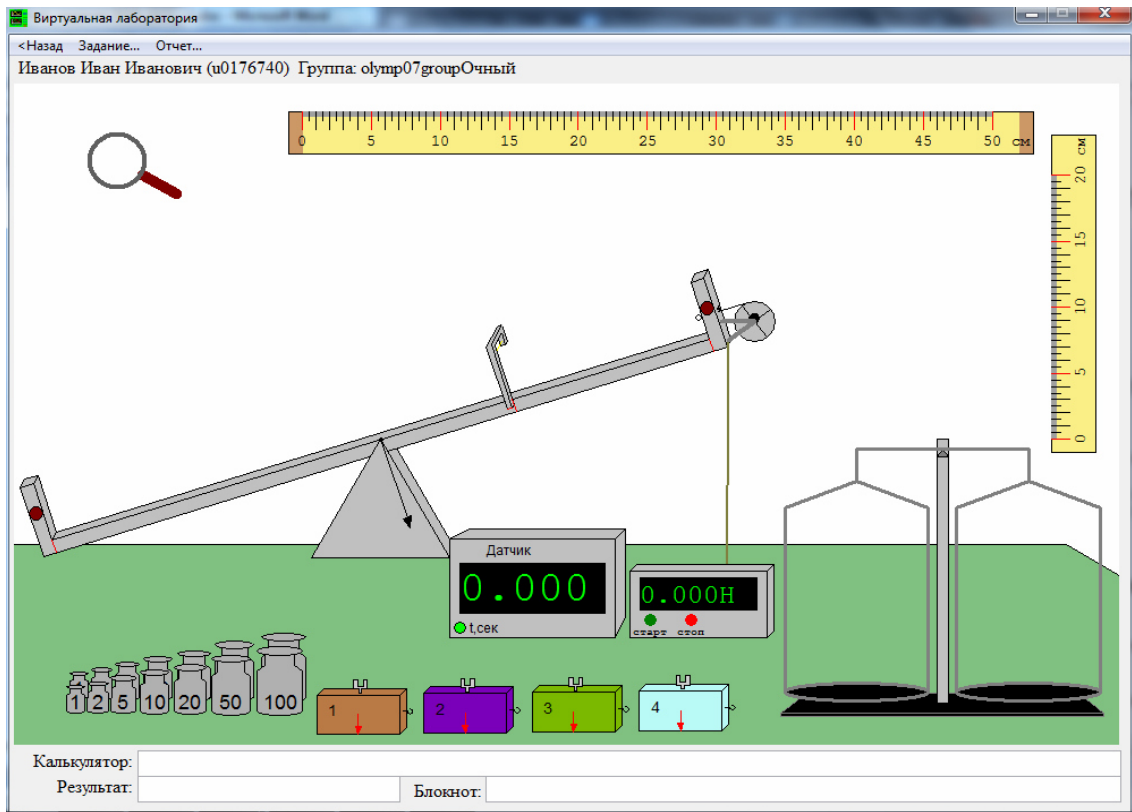
Имеется наклонный рельс с лебёдкой и датчиком натяжения нити, весы, гири, линейки и бруски.

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"/>
Масса $m_2$	<input type="text"/>
Сила $F_{\max}$	<input type="text"/>
Сила $F$ электромагнита	<input type="text"/>
Масса $m_3$	<input type="text"/>