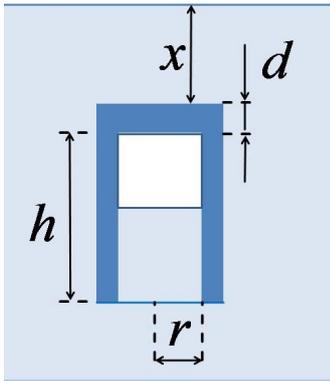


# 11 класс дистанционный тур1

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

## 11 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Эксперимент со стаканом (20 баллов)



Цилиндрический стакан вверх дном погружают в воду, имеющую такую же температуру как воздух. Масса стакана  $m=288.2$  г, толщина дна стакана  $d=2$  мм, глубина стакана  $h=12$  см, объём материала, из которого он изготовлен,  $V=53.6$  см<sup>3</sup>, внутренний радиус стакана  $r=3.1$  см. Определите:

1. На какую глубину ( $x$ ) необходимо погрузить дно стакана, чтобы он начал тонуть.
2. Каким будет в этот момент давление воздуха в стакане ( $P$ ).
3. Предельное значение массы стакана ( $m_1$ ), при которой он останется на плаву, если его аккуратно опустить в воду вверх дном.
4. Какой будет высота воздушного столбика ( $h_2$ ) в плавающем стакане в этом случае.

Давление вводите с точностью не хуже одной десятой процента, остальные ответы - с точностью не хуже одного процента. Атмосферное давление  $P_A=101128$  Па. Ускорение свободного падения примите равным  $9.8$  м/с<sup>2</sup>. Плотность воды  $\rho_v=1$  г/см<sup>3</sup>. Число  $\pi=3.1416$ .

Введите ответ:

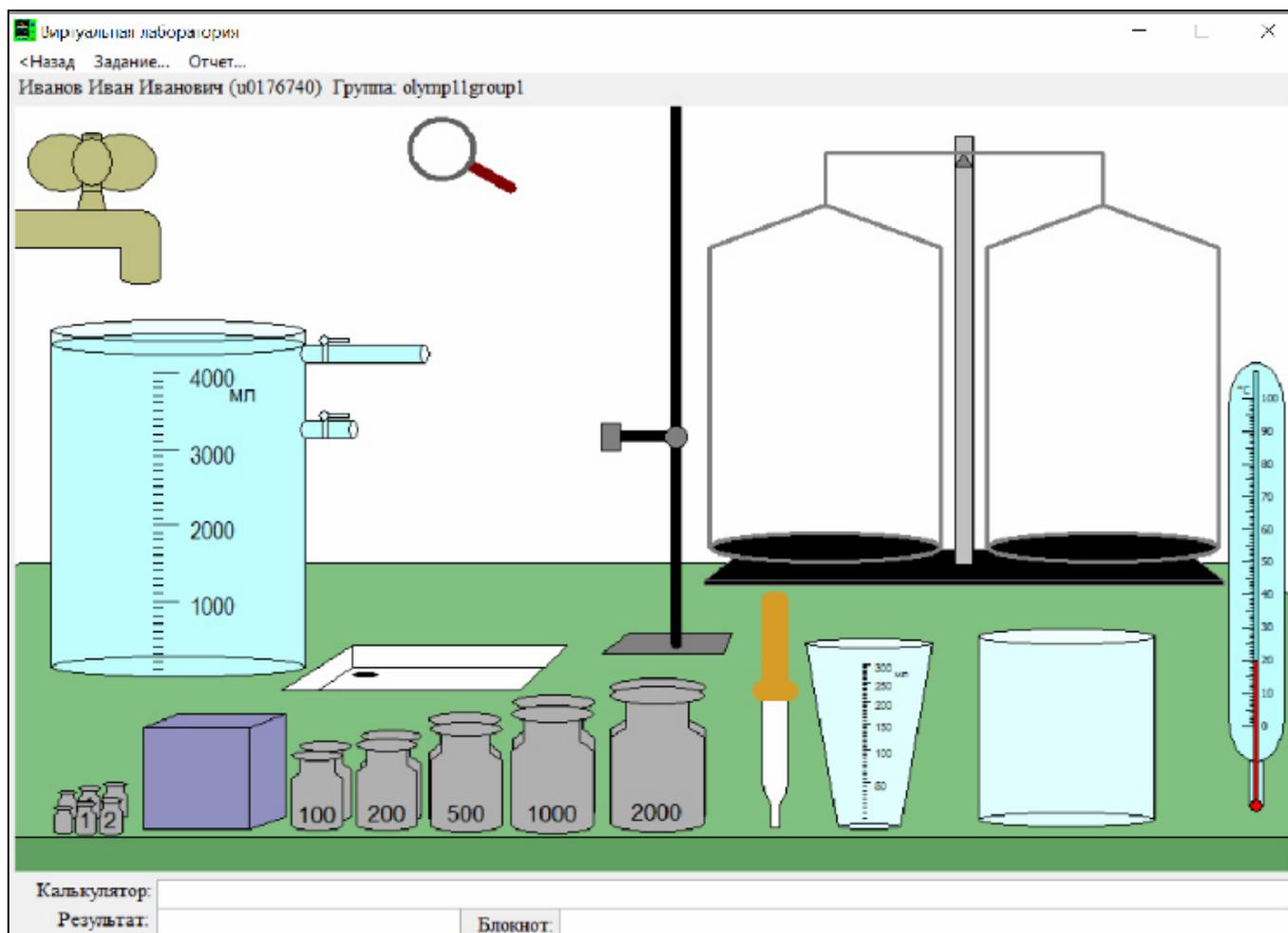
$x =$   см,

$P =$   Па,

$m_1 =$   г,

$h_2 =$   см,

### 11 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, модель: Мерный стакан, кубик, вода и неизвестная жидкость (40 баллов)



В отливном стакане находится вода плотностью  $1 \text{ г/см}^3$  и удельной теплоемкостью  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ . Если щелкнуть по крану, из него начинает течь неизвестная жидкость.

Определите:

- Массу мерного стакана - с точностью до десятых.
- Объем воды в отливном стакане - с точностью до целых.
- Начальную температуру кубика - с точностью до целых.
- Объем кубика - с точностью до целых.
- Плотность кубика - с точностью до десятых.
- Удельную теплоемкость кубика - с точностью до десятков.
- Плотность неизвестной жидкости, текущей из крана - с точностью до сотых.

- Удельную теплоемкость неизвестной жидкости - с точностью до десятков.

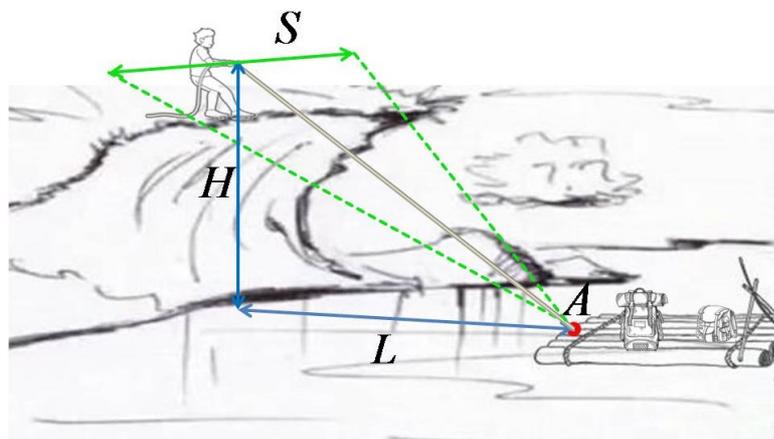
Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Краны открываются и закрываются по щелчку мыши. Жидкость из стаканов можно выливать в раковину и переливать в стакан, поставленный в раковину, или в отливной стакан. Градусник можно закрепить в лапку штатива, если подвести к лапке сбоку со свободной стороны и отпустить. Градусник нельзя проносить сквозь предметы. Кубик можно помещать в цилиндрический стакан, стоящий на столе, после чего наливать в этот стакан жидкости можно только пипеткой. Ускорение свободного падения  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ . Масса подписанных гирь указана в граммах. Теплоемкостью стаканов можно пренебречь. Считайте, что жидкость из крана, попадая в отливной стакан, практически мгновенно равномерно перемешивается с жидкостью в стакане.

Для восстановления начального состояния системы можно выйти из модели и снова в неё зайти. При этом сохраняются все начальные параметры физической системы и не назначаются штрафные баллы.

Масса мерного стакана	<input type="text"/> г
Объём воды	<input type="text"/> $\text{см}^3$
Температура кубика	<input type="text"/> $^{\circ}\text{C}$
Объём кубика	<input type="text"/> $\text{см}^3$
Плотность кубика	<input type="text"/> $\text{г/см}^3$
Удельная теплоемкость кубика	<input type="text"/> Дж/(кг·К)
Плотность жидкости, текущей из крана	<input type="text"/> $\text{г/см}^3$
Удельная теплоемкость жидкости, текущей из крана	<input type="text"/> Дж/(кг·К)

### 11 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Переправа (15 баллов)



Турист переправляет рюкзаки на плоту через небольшое озеро. Стоя на обрыве, он держит верёвку на высоте  $H=4.6 \text{ м}$  над водой и равномерно выбирает её со скоростью  $U=0.22 \text{ м/с}$ . При этом плот в некоторый момент времени движется со скоростью  $V=0.337 \text{ м/с}$ . Определите:

1. На каком расстоянии от берега ( $L$ ) в этот момент находится ближайший край плота (точка  $A$ ).

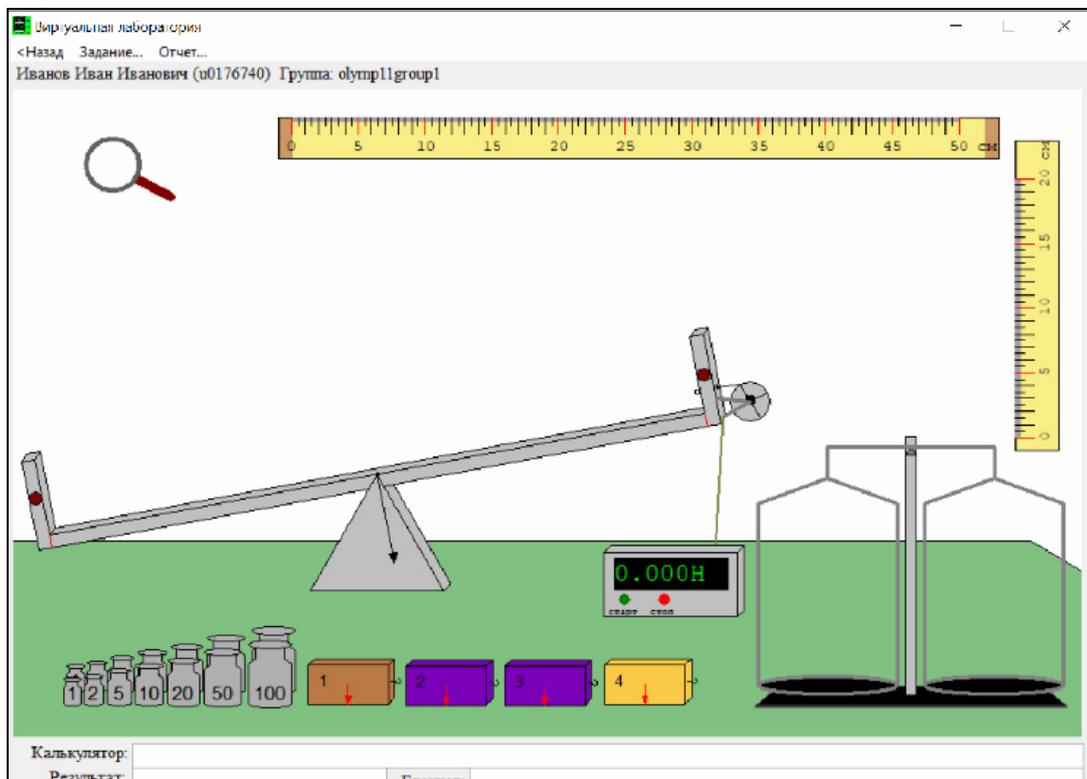
2. С какой скоростью ( $V_1$ ) будет двигаться плот, когда расстояние до берега уменьшится в 2 раза.

3. С какой скоростью ( $V_2$ ) мог бы двигаться плот в начальном положении, если бы, выбирая верёвки со скоростью  $U=0.22$  м/с, его тянули два человека, стоящие на расстоянии  $S= 6.8$  м друг от друга. На рисунке положение веревок в этом случае показано зелёным пунктиром.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Введите ответ:

$$L = \text{[ ]} \text{ м,}$$
$$V_1 = \text{[ ]} \text{ м/с,}$$
$$V_2 = \text{[ ]} \text{ м/с,}$$

### 11 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, модель: Наклонный рельс с лебёдкой - коэффициенты трения и действующие силы (35 баллов)



Имеется наклонный рельс с лебёдкой и датчиком натяжения нити, весы, гири, линейки и бруски. Наклон рельса можно менять.

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. 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. Значение ускорения свободного падения  $g=9.8 \text{ м/с}^2$ . Масса гирь указана в граммах. Найдите с точностью не хуже 0.5%:

- Коэффициент трения скольжения **k1** первого бруска.
- Максимальное возможное значение **F1** силы реакции опоры при движении первого бруска по рельсу.
- Коэффициент трения скольжения **k2** второго бруска.
- Массу **m3** третьего бруска.
- Значение силы **F<sub>max</sub>**.
- Значение силы реакции опоры **F<sub>n</sub>** для **первого** бруска при натяжении нити на 0.01% меньше значения  $F_{\max}$ .
- Значение **F** силы притяжения бруска левым электромагнитом.

Коэффициент трения <b>k1</b>	<input type="text"/>
Сила реакции опоры <b>F1</b>	<input type="text"/> Н
Коэффициент трения <b>k2</b>	<input type="text"/>
Масса <b>m3</b>	<input type="text"/> г
Сила <b>F<sub>max</sub></b>	<input type="text"/> Н
Сила <b>F<sub>n</sub></b>	<input type="text"/> Н
Сила <b>F</b> электромагнита	<input type="text"/> Н