

11 класс дистанционный тур1

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

11 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Косяк скумбрии (25 баллов)



Стремясь запутать быстрыми движениями нападающую акулу, скумбрии сбились в косяк в виде вертикального вращающегося цилиндра, заполненного рыбами. Вертикальная составляющая скорости рыб равна нулю, расстояние между рыбами не меняется. Радиус цилиндра $R=3$ м, угловая скорость вращения $W=0.38$ рад/с.

Вычислите:

1. Максимальную скорость скумбрии в косяке относительно воды V_1 .
2. На каком максимальном расстоянии L друг от друга движутся скумбрии, если их скорости относительно воды отличаются в 2 раза.
3. На каком минимальном расстоянии S друг от друга движутся две скумбрии, если их

скорости относительно воды отличаются на $\Delta V = 0.31$ м/с .

4. Две рыбы А и В двигаются, оставаясь всё время на противоположных концах диаметра косяка. Вычислите скорость одной из этих рыб в системе, где телом отсчёта является другая рыба (V_A).

5. Какова максимальная скорость рыб относительно акулы, которая плывёт по прямой горизонтально со скоростью $V = 0.4$ м/с (V_{max})

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

$$V_1 = \boxed{} \text{ м/с, } (1.14 \pm 0.0114)$$

$$L = \boxed{} \text{ м, } (4.5 \pm 0.045)$$

$$S = \boxed{} \text{ м, } (0.81578947368421 \pm 0.0081578947368421)$$

$$V_A = \boxed{} \text{ м/с, } (0 \pm 0.05)$$

$$V_{max} = \boxed{} \text{ м/с, } (1.54 \pm 0.0154)$$

11 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, модель: Тележки на рельсе (35 баллов)

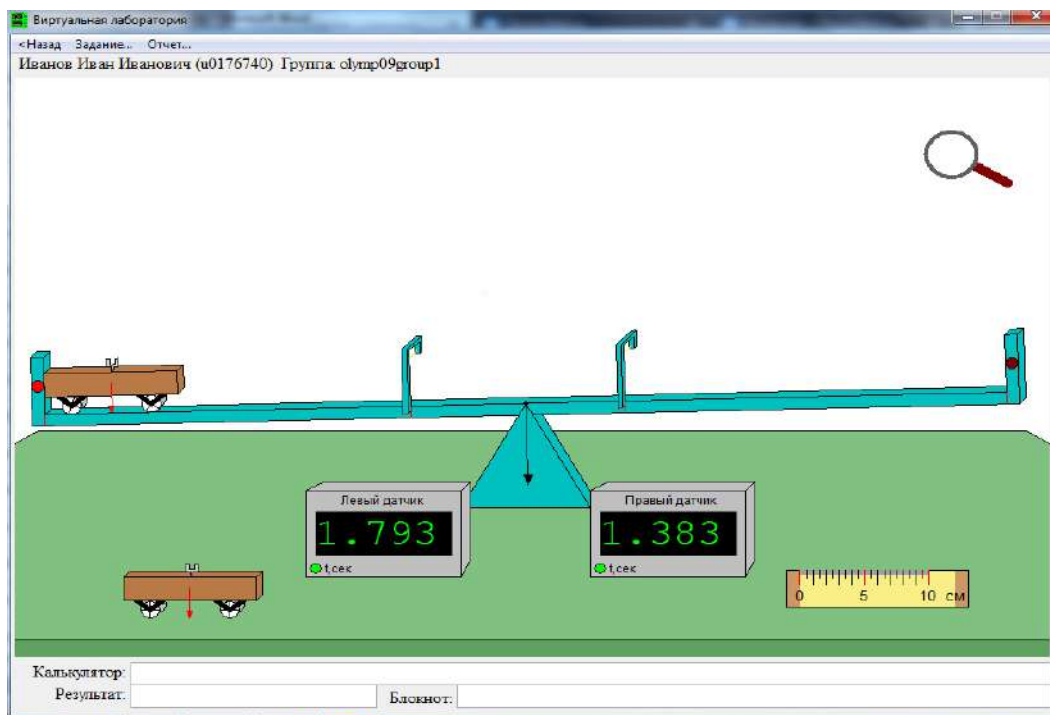
Тележки могут быть установлены на рельс. Если установить тележку на правый край рельса, включается электромагнит и удерживает её. При нажатии на красную кнопку около края рельса электромагнит отключается, и тележка начинает двигаться по рельсу без трения. Известно, что средняя скорость тележки (отношение пройденного пути к времени движения) прямо пропорционально зависит от времени движения от начальной точки. Определите:

- Длину W одной тележки.
- Расстояние X между оптическими воротами.
- Расстояние L_1 между левой стенкой рельса и левыми оптическими воротами.
- Расстояние L_2 между правыми оптическими воротами и точкой, соответствующей начальному положению тележки, закреплённой у правой стенки рельса. Положение тележки отсчитывается по концу стрелки, оптических ворот - по вертикальной красной риске, находящейся около их основания.
- Значение a ускорения, с которым тележка движется по рельсу.
- Длину L рельса.
- Значение V_{max} максимальной скорости, которую тележка может приобрести при движении по рельсу.

Длину W необходимо найти с точностью не хуже чем до сотых, ускорение a и скорость V_{max} с точностью до тысячных, остальные ответы - с точностью до одной десятой. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

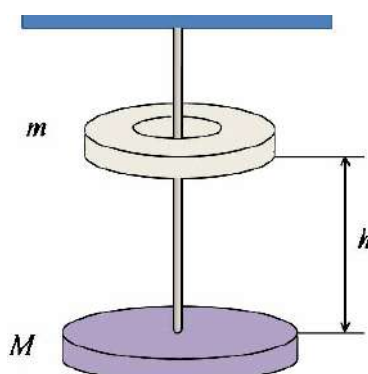
Положение Линейку можно вращать за края. Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана **вне линейки и тележки** возвращает первоначальный масштаб.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 4 штрафных баллов.



Длина тележки W	<input type="text"/>	см	10.3 ± 0.05
Расстояние X между оптическими воротами	<input type="text"/>	см	16.6 ± 0.1
Расстояние L_1 от левой стенки рельса	<input type="text"/>	см	28.3 ± 0.1
Расстояние L_2 до правых оптических ворот	<input type="text"/>	см	24.348 ± 0.12
Длина L рельса	<input type="text"/>	см	74.4 ± 0.2
Ускорение a	<input type="text"/>	м/с ²	0.2548 ± 0.002
Скорость V_{\max}	<input type="text"/>	м/с	0.5715 ± 0.005

11 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Диск и шайба (20 баллов)



Упругий невесомый стержень подвешен к потолку, так, что нижний его конец находится на высоте $Y_1=1.9$ м от пола, коэффициент жёсткости стержня $K=500$ Н/м. К нижнему концу стержня прикрепили диск массой $M=6.1$ кг. После затухания колебаний на диск упала шайба, которую удерживали на высоте $h=0.8$ м над его поверхностью, и приклеилась к нему. Масса шайбы $m=2.3$ кг, Определите

1. Количество теплоты, которое выделится при ударе шайбы о диск (Q).
2. Амплитуду колебаний диска с шайбой (A).
3. Максимальную скорость шайбы и диска в процессе колебаний (V_{\max}).

4. На какую максимальную высоту относительно пола Y_2 поднимется нижний конец стержня в процессе колебаний шайбы и диска.

В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее четырёх значащих цифр. Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Ускорение свободного падения примите равным $9,8$ м/с². Введите ответ:

$$Q = \text{[input]} \text{ Дж, } (13.090738266667 \pm 0.1702306666667)$$

$$A = \text{[input]} \text{ м, } (0.14758570301128 \pm 0.0029517140602256)$$

$$V_{\max} = \text{[input]} \text{ м/с, } (1.1386484190575 \pm 0.022772968381151)$$

$$Y_2 = \text{[input]} \text{ м, } (1.8829457030113 \pm 0.037658914060226)$$

11 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, модель: Масса стаканов и теплоемкость жидкости (25 баллов)

В первом стакане находится некоторый объём V неизвестной жидкости, во втором - такой же объём V воды. Удельная теплоемкость воды $C=4200$ Дж/(кг °С), плотность воды 1 г/см³. Жидкости можно набирать только в пустую пипетку. Стаканы №1 и №2 одинаковы. Измерьте:

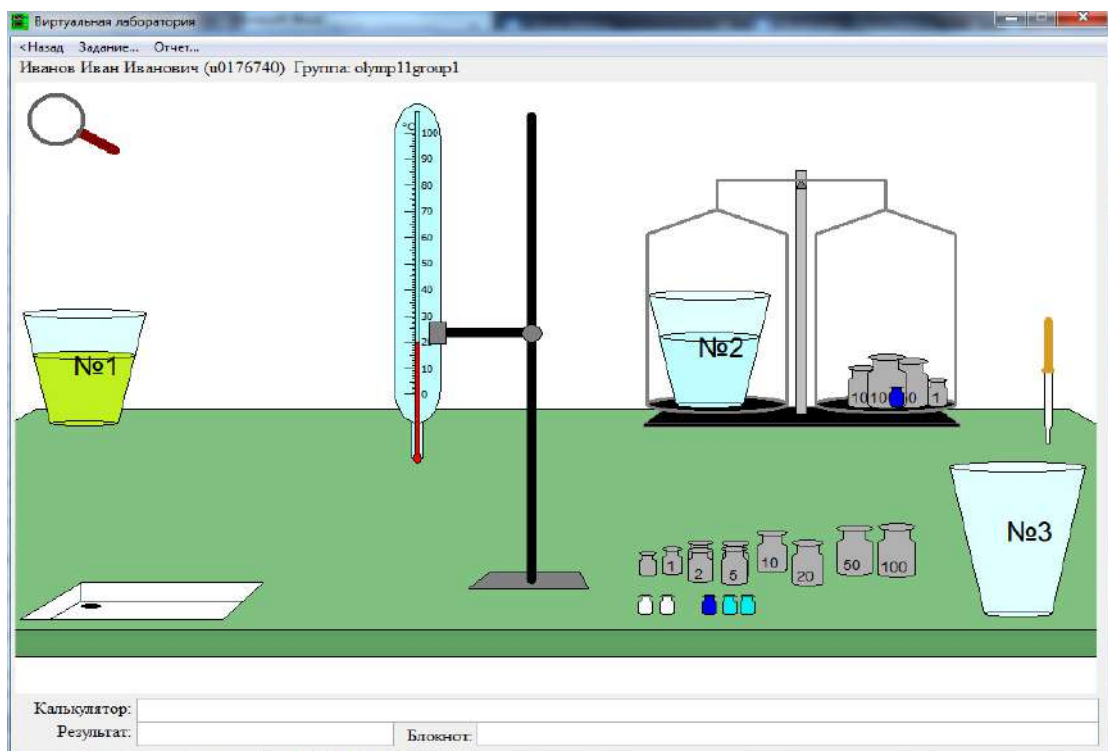
1. Массу стакана №1 (с точностью до сотых).
2. Массу стакана №3 (с точностью до сотых). Внимание! Гирь для этого недостаточно.
3. Объём V жидкости (с точностью до десятых).
4. Плотность неизвестной жидкости (с точностью до тысячных).
5. Удельную теплоемкость C неизвестной жидкости (с точностью до целых).

Обратите внимание на то, что у стаканов имеется масса. Теплоемкостью стаканов и градусника и потерями тепла пренебречь. Масса гирь указана в граммах.

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

Жидкости можно переливать в поставленный в раковину стакан или выливать в раковину, опираясь нижней частью стакана о деревянный стержень, появляющийся при движении стакана. Термометр можно закрепить в захвате штатива, подводя его в область лапки штатива сбоку. Сквозь стенки стакана термометр пронести нельзя.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 5 штрафных баллов. Вернуть первоначальное состояние системы можно если выйти из модели, а потом снова зайти. За выход из модели и повторный вход в неё штраф не начисляется, но после повторного входа не забывайте заполнять ранее заполненные пункты с правильными ответами.



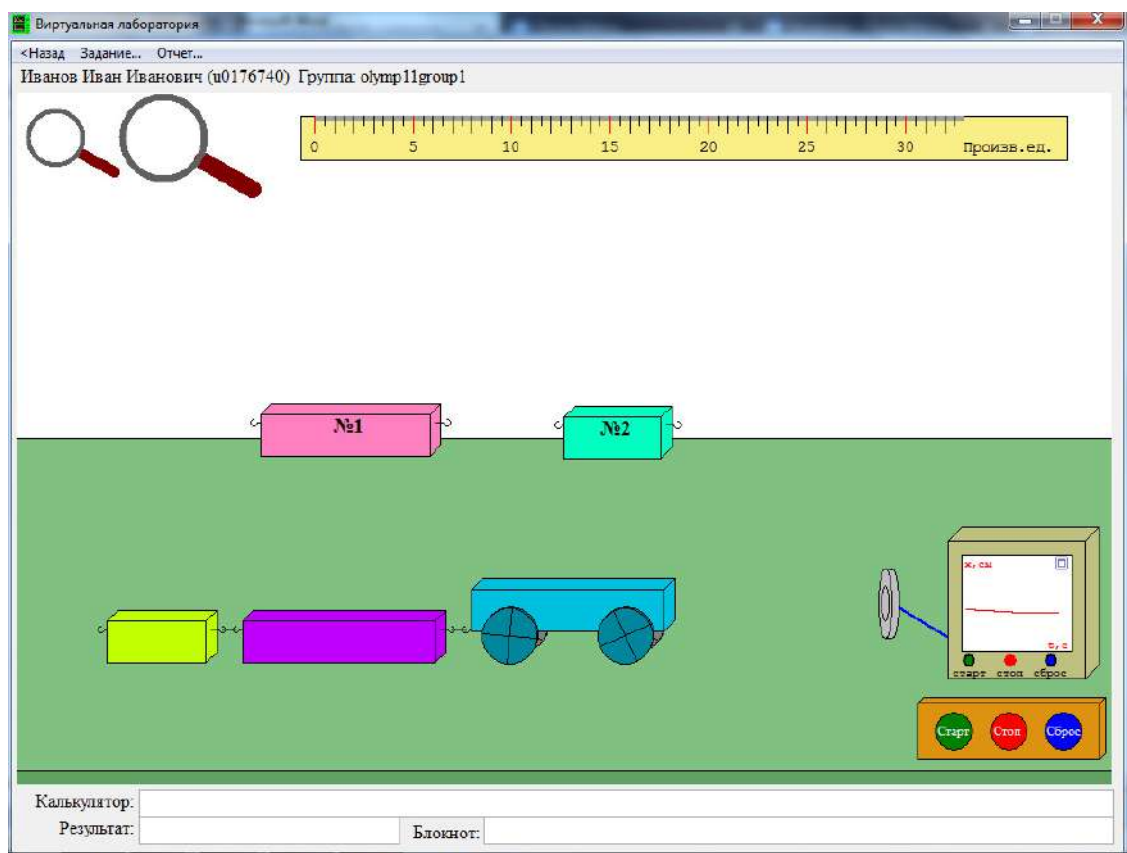
Масса стакана №1	<input type="text"/> г	8.5 ± 0.05
Масса стакана №3	<input type="text"/> г	26.15 ± 0.05
Объём V жидкости	<input type="text"/> мл	172.997 ± 0.11
Плотность жидкости	<input type="text"/> г/см ³	0.71 ± 0.002
Удельная теплоемкость C жидкости	<input type="text"/> Дж/(кг °С)	3050 ± 20

11 класс тур1 Задание 6. 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 см/с -1.064 ± 0.004256

Цена делений L3	<input type="text"/> см	7.2 ± 0.0288
Цена делений L0	<input type="text"/> мм	1.8 ± 0.0072
Длина W1 первого бруска	<input type="text"/> см	12.42 ± 0.025
Разность длин брусков W1-W2	<input type="text"/> см	5.38 ± 0.01
Длина машинки W	<input type="text"/> см	14.08 ± 0.01