

11 класс дистанционный тур1

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

11 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Использование неисправного одометра для нахождения пути (20 баллов)

Одометр - прибор для измерения количества оборотов колеса. По нему можно установить путь автомобиля за тот или иной промежуток времени. Обычно наименьший разряд, который отображается на одометре – сотня метров. Цифра, соответствующая предыдущему разряду (единицам километров) – почему-то не отображается. Представим себе, что автомобиль движется равномерно и в начальный момент времени на одометре в последнем разряде появился 0. Спустя $t=118.5$ секунд водитель снова посмотрел на одометр и в последнем разряде увидел единицу. За какой промежуток времени автомобиль проходит путь $s=110$ метров? Скорость автомобиля постоянна и меньше $v=100$ км/ час. Укажите в порядке убывания с точностью до сотых все возможные значения этого промежутка, удовлетворяющие условию задачи.

Введите ответ:

Наибольший возможный промежуток= с, (130.36 ± 0.2)

возможный промежуток= с, (11.85 ± 0.1)

возможный промежуток= с, (6.205 ± 0.05)

наименьший возможный промежуток= с, (4.205 ± 0.05)

11 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, задача: Найдите расстояние до сейсмодатчика (20 баллов)

В фантастическом романе Гарри Гаррисона "Неукротимая планета" на планете Пирр ускорение свободного падения в два раза больше чем на Земле. Допустим, что герой романа Язон дин Альт уронил камень в пропасть глубиной $h=185$ м, а сейсмодатчик, расположенный на поверхности Пирра на расстоянии $L=1.95$ км от пропасти, сработал через $t=5.3$ с после этого. Второй раз датчик сработал спустя $t_1=3.5$ с после первого срабатывания за счет того, что до него по воздуху дошел звук от удара. Известно, что ускорение свободного падения у поверхности Земли $g=9.8$ м/с². Определите:

- 1) Скорость звука v в грунте Пирра.
- 2) Скорость звука v_1 в воздухе Пирра.

3) На какую высоту вертикально вверх подскочит осколок камня, отколовшийся при ударе камня о дно пропасти, если к нему перешло $n=0.17$ энергии всего камня, а масса осколка составляет $k=0.48$ от массы всего камня?

4) Через какой промежуток времени t_2 после удара камня о дно пропасти осколок упадет обратно на дно?

Считайте, что трением камня о воздух можно пренебречь. Скорость звука определите с точностью до целых, остальные ответы - с точностью до сотых

Введите ответ:

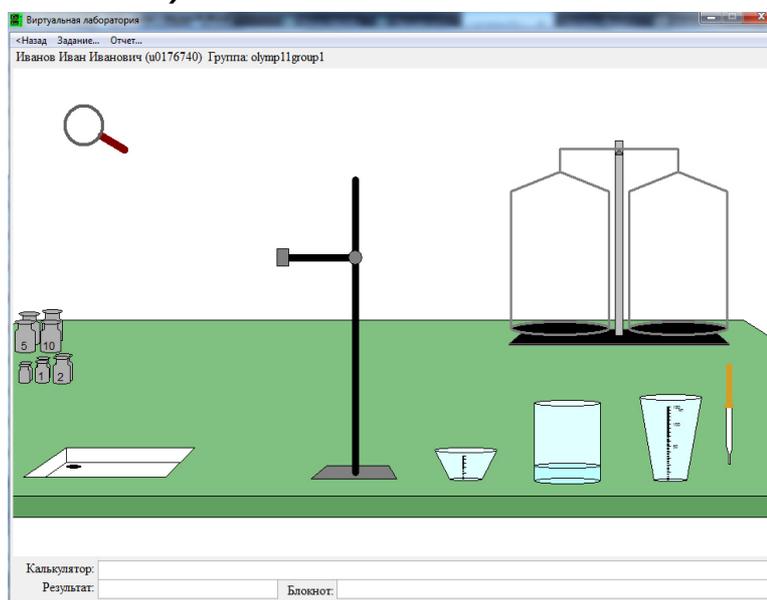
Скорость звука в грунте $v =$ м/с, (2050.5 ± 5)

Скорость звука в воздухе $v_1 =$ м/с, (479.27 ± 1.1)

Высота подскока $h_1 =$ м, (65.52 ± 0.2)

Промежуток времени $t_2 =$ с, (5.172 ± 0.02)

11 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, модель: Взвешивание жидкости (10 баллов)



В стакане находится неизвестная жидкость. Измерьте:

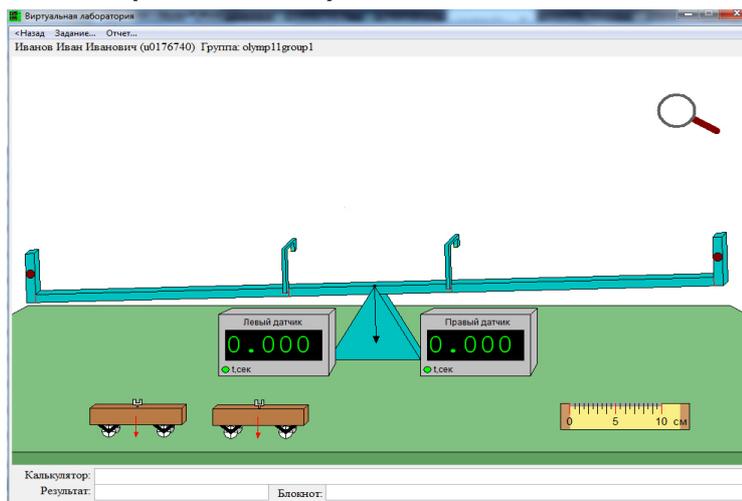
1. объём жидкости (с точностью до 0.5 мл);
2. массу жидкости (с точностью до 0.5 г)/

Обратите внимание на то, что у стаканов имеется масса. Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна. Нажатие мышью в любой части того же окна восстанавливает первоначальный масштаб. Жидкость можно переливать в стакан, поставленный в раковину, опираясь нижней частью стакана о деревянный стержень, появляющийся при движении стакана. Её также можно выливать в раковину.

Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 2 штрафных баллов.

Название величины	Ответ
Объём жидкости	59.04 ± 0.8 мл
Масса жидкости	47.214 ± 0.61 г

11 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, модель: Параметры движения тележки (15 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. Определите:

- 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.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Найти ответы необходимо с точностью не хуже чем до одной десятой.

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.

Название величины	Ответ
Расстояние X	17.8 ± 0.1 см
Расстояние L_1	27.6 ± 0.1 см
Расстояние L_2	23.604 ± 0.12 см

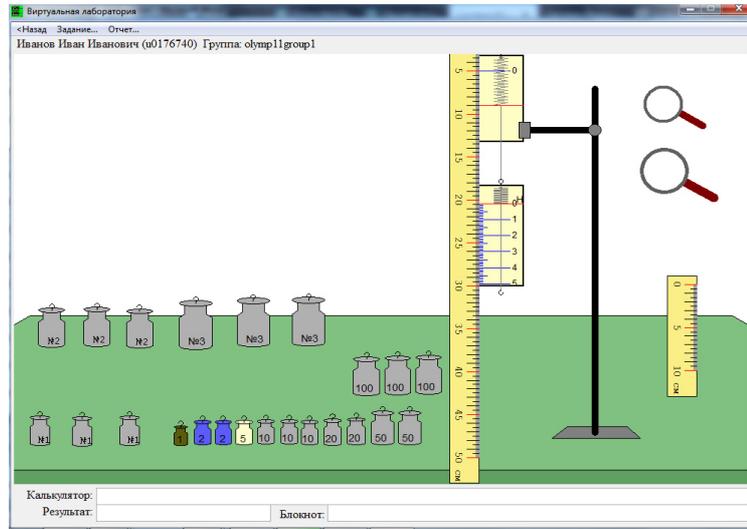
11 класс тур1 Задание 6. Олимпиада, модель: Два динамометра и периоды колебаний (25 баллов)

Имеются два динамометра, подвешенные на штативе. Определите:

- Массу груза № 1 - с точностью до десятых.
- Жесткость пружины нижнего динамометра - с точностью до десятых.
- Массу нижнего динамометра - с точностью до десятых.
- Чему равен период T малых колебаний системы при небольшом вертикальном отклонении нижнего динамометра от положения равновесия при отсутствии трения - с точностью до тысячных.
- Чему равен период T_2 малых колебаний системы при подвешивании к динамометрам груза №2 при его небольшом вертикальном отклонении от положения равновесия при отсутствии трения - с точностью до тысячных.

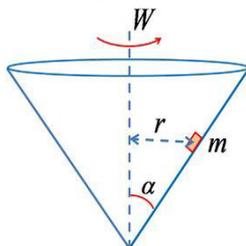
Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Ускорение свободного падения считайте равным $g=9.8 \text{ м/с}^2$, число пи= 3.1416 . К грузу, подвешенному к динамометру, можно подцеплять снизу другие грузы. Задание возможно переделывать, но за повторные попытки начисляется до 3 штрафных баллов.



Название величины	Ответ
Масса груза № 1	$62 \pm 0.8 \text{ г}$
Жесткость пружины нижнего динамометра	$53.44 \pm 0.8 \text{ Н/м}$
Масса нижнего динамометра	$102 \pm 3 \text{ г}$
Период колебаний T	$0.402 \pm 0.02 \text{ с}$
Период колебаний T2	$0.332 \pm 0.02 \text{ с}$

11 класс тур1 Задание 7. Олимпиада, задача: шайба в конусе (20 баллов)



Полый конус с углом раствора 2α установлен вершиной вниз и вращается вокруг вертикальной оси, совпадающей с его осью симметрии. $\alpha = 0.8 \text{ рад}$. Небольшая шайба массой $m=0.021 \text{ кг}$ находится на внутренней поверхности конуса на расстоянии $r=0.25 \text{ м}$ от оси вращения. (См рис.) Максимальная угловая скорость вращения конуса, при которой шайба ещё не скользит, равна $\omega_1=8.13 \text{ рад/с}$.

- 1) Определите линейную скорость шайбы V_1 при угловой скорости вращения конуса ω_1 .
- 2) Определите коэффициент трения шайбы о конус k .
- 3) Определите минимальную угловую скорость вращения конуса, при которой шайба будет неподвижна относительно конуса, ω_2 .
- 4) Определите величину силы реакции опоры N , действующей на шайбу при угловой скорости вращения конуса ω_2 .

Ускорение свободного падения примите равным 9.8 м/с^2 . Ответы вводите с точностью до сотых. В промежуточных вычислениях оставляйте не менее четырёх значащих цифр.

Введите ответ:

Линейная скорость шайбы $V_1 = \text{[input]} \text{ м/с}$, (2.0328 ± 0.011)

Коэффициент трения шайбы о конус $k = \text{[input]}$, (0.2706 ± 0.011)

Минимальная угловая скорость вращения конуса $\omega_2 = \text{[input]} \text{ рад/с}$, (4.662 ± 0.021)

Сила реакции опоры $N = \text{[input]} \text{ Н}$, (0.2266 ± 0.011)