11 класс тур1

№	Задание	Сложность
1	тест - Механика, 16 вопросов (40 баллов)	низкая
2	модель: Температура, объём и плотность жидкости (15 баллов)	высокая
3	задача: Найдите отношение объемов тел (10 баллов)	средняя
4	задача: Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)	высокая
5	модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)	высокая
6	модель: Средняя скорость, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов)	чрезвычайно высокая
7	задача: При какой начальной скорости точка пройдет минимальный путь за вторую секунду	высокая

Олимпиада 11 класс тур 1, тест: Механика, 16 вопросов (40 баллов)

Пройдите тест, давая правильные ответы. Для получения баллов за тест его необходимо пройти до конца. Если изображение к вопросу не загрузилось (на его месте показалось изображение крестика), следует правой кнопкой мыши щёлкнуть по этому изображению и выбрать пункт меню "Показать рисунок"

Тест можно проходить повторно, но начало повторного прохождения обнуляет баллы за предыдущие прохождения данного теста, и за каждое повторное прохождение начисляется до 5 штрафных баллов, вычитаемых из полученной оценки.

Замечание: тесты использовались для того, чтобы дать в младших классах попробовать свои силы наиболее "слабым" участникам, привлечь их к изучению физики. А в старших классах – чтобы проверить базовые знания участников, помочь в подготовке к ЕГЭ тем, кто не получит диплом олимпиады, и дать участникам наглядно почувствовать разницу между олимпиадными заданиями и заданиями в стиле ЕГЭ.

Олимпиада, модель: Температура, объём и плотность жидкости (15 баллов)

В стакане находится неизвестная жидкость, второй такой же стакан пуст.

Измерьте:

1. температуру жидкости (с точностью до десятых);
2. объём жидкости (с точностью до целых);
3. плотность жидкости (с точностью до тысячных).

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.

Термометр можно закреплять в штативе, занося его сбоку к лапке штатива и отпуская.

Если термометр оказывается ПЕРЕД стаканом, он показывает температуру воздуха.

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.

Задача: Найдите отношение объемов тел (10 баллов)

Два груза плотностью 3.1 г/см^3 первый и 2.8 г/см^3 второй соединены невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок и полностью погружены в жидкость плотностью 1.05 г/см^3 . Система находится в равновесии, грузы неподвижны.

Найдите:

- 1) отношение объемов тел V_1/V_2 ,
- 2) отношение силы натяжения нити к величине силы тяжести, действующей на первое тело.

Ответы вводите с точностью до сотых.

Найдите скорость системы, когда первый катер буксирует второй (15 баллов)

Имеется два одинаковых катера с разными двигателями. Сила тяги каждого двигателя в процессе движения постоянна и не зависит от сопротивления среды и наличия или отсутствия у катера прицепа.

Максимальная скорость первого катера равна 7.2 м/с , второго – 4.2 м/с . Когда первый катер буксирует второй, и двигатель второго выключен, сила натяжения буксировочного троса составляет 8.2 кН .

Считая, что сила сопротивления воды прямо пропорциональна скорости, найдите:

- 1) скорость системы, когда первый катер буксирует второй и двигатель второго выключен;
- 2) скорость системы, когда первый катер буксирует второй и работают оба двигателя;
- 3) силу натяжения троса, когда первый катер буксирует второй, и работают оба двигателя.

Ответы привести с точностью до сотых.

Трос считать невесомым и достаточно длинным (так что движение воды за первым катером не затрагивает второй катер).

Олимпиада, модель: Давление на дно в сообщающихся сосудах (15 баллов)

В соединяющиеся сосуды налита вода.

Определите с точностью до сотых избыточное по сравнению с атмосферным давление на дно левого сосуда:

1. В начальном состоянии.
2. Если закрыть кран, соединяющий сосуды, а на левый поршень поставить груз массой 705 г .
3. Если после этого открыть кран, соединяющий сосуды.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Красными рисками отмечены уровни дна сосудов и нижних частей дисков. Поршни считать невесомыми, плотность воды равной 1 г/см^3 , ускорение свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Объёмом воды в соединительной трубке можно пренебречь. Кран включается и выключается по щелчку мыши.

Олимпиада, модель: Средняя скорость, вес и кинетическая энергия тележки (15 баллов)

Установите тележку около левого конца наклонного рельса, при этом она закрепляется электромагнитом. Щелчок мыши по красной кнопке, расположенной около края рельса, включает или выключает электромагнит. В режиме работы увеличительного стекла кнопки включения/выключения электромагнитов видны в верхней части экрана с соответствующей стороны экрана. Индикатор показывает время тележки от момента выталкивания пружиной до прохождения оптических ворот.

Пружина имеет жёсткость $k=29.8 \text{ Н/м}$.

Определите **среднюю скорость** тележки от момента её выталкивания пружиной до верхней точки движения, **вес** тележки, а также максимальную кинетическую энергию E_{max} тележки (в миллиджоулях) при её движении вверх по рельсу после выталкивания пружиной.

Скорость и вес определите с точностью до тысячных, энергию - с точностью до десятых, и отошлите результаты на сервер. В промежуточных вычислениях сохраняйте не менее 4 значащих цифр.

Оптические датчики срабатывают при пересечении тележкой их светового луча - в момент прохождения координаты ворот маркером-стрелочкой. Положение ворот с оптическими датчиками можно изменять при помощи мыши, оно отмечается красным маркером. Ускорение свободного падения считайте равным 9.8 м/с^2

Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе нужный участок экрана. Щелчок мышью в любом месте экрана (кроме линейки) возвращает первоначальный масштаб.

Линейку можно перемещать, в том числе при использовании увеличительного стекла. Задания можно переделывать, но за каждую повторную отсылку результатов на сервер назначается по одному штрафному баллу.

Олимпиада, задача: При какой начальной скорости точка пройдет минимальный путь за вторую секунду движения? (15 баллов)

Материальная точка начинает движение вдоль оси Ox равнозамедленно с некоторой начальной скоростью и ускорением, равным по модулю 6.6 м/с^2 . Во время движения ускорение не меняется. При какой начальной скорости (с точностью до сотых) точка пройдет минимальный путь за вторую секунду движения? Чему равен (с точностью до сотых) этот путь? Чему равно (с точностью до сотых) в этом случае перемещение за первые две секунды движения?