

шарниром

Условие

Задача 10-1. Удержание и сдвиг

Приборы и оборудование: динамометры (2,5Н, 5,0Н, 10,0Н, синий зелёный и жёлтый из новых наборов по механике), дощечка деревянная с петлёй и «шарниром», три цилиндрических груза без крючков по 100г., брусок деревянный с прикреплённой петлёй из ниток, бумага для принтера (А4, 1 лист), мерная лента с миллиметровыми делениями, линейка ученическая (20 – 30см), штатив с лапкой, скотч.

$$g = 9,813 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Указания для участников олимпиады. Ускорение свободного падения примите равным $g = 9,813 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Проводите эксперимент и вычисления так, чтобы погрешности были как можно меньше. В соответствующих пунктах указывайте измерительные приборы, которыми Вы пользовались.

Часть 1. Удержание

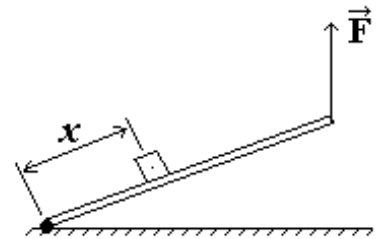
В данной части задачи Вам предстоит исследовать зависимость силы, прилагаемой к одному из краёв дощечки, от расстояния между грузом на дощечке и точкой опоры (рис. 1). Используйте обозначения: m – масса грузов, M – масса дощечки, l – длина дощечки.

1.1. Получите зависимость $F(x)$ теоретически.

1.2. Проверьте полученную Вами зависимость экспериментально. Кратко опишите (3 – 6 предложений) ход Вашего эксперимента (*сочинение более чем на страницу жюри не читает и не оценивает*).

1.3. Используя результаты эксперимента, вычислите массу m груза.

1.4. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешность определения массы груза. Запишите значение массы груза с указанием погрешностей.

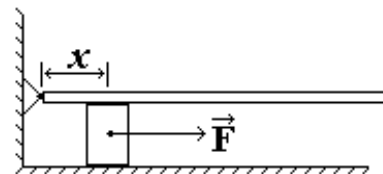


Часть 2. Сдвиг

В данной части задачи Вам предстоит исследовать зависимость силы, необходимой для сдвига бруска, от расстояния между шарнирной точкой крепления дощечки и линией опоры дощечки о брусок $F(x)$ (рис. 2). Под нижнюю грань бруска положите лист бумаги для принтера. Если при смещении бруска лист так же будет смещаться, то придерживайте лист рукой или прикрепите его «легонько» скотчем. Считайте, что линия опоры дощечки о брусок проходит

посередине верхней грани бруска. Старайтесь, чтобы в ходе всех измерений дощечка располагалась горизонтально. Шарнирное крепление означает, что дощечка должна поворачиваться относительно точки крепления.

2.1. Получите зависимость $F(x)$ теоретически. Используйте следующие обозначения: m – масса бруска, M – масса доски, L – длина доски, μ_1 – коэффициент трения покоя между листом бумаги и бруском, μ_2 – коэффициент трения покоя между бруском и дощечкой



2.2. Измерьте массу бруска m , массу M и длину L доски.

2.3. Проверьте полученную Вами зависимость экспериментально. Кратко опишите (3 – 4 предложения) как измеряли силу F и расстояние x .

2.4. Используя результаты эксперимента, вычислите коэффициенты трения покоя μ_1 – между листом бумаги и бруском и μ_2 – между бруском и дощечкой. Погрешности коэффициентов трения вычислять не требуется.