

Условие

Задание 1. Скатывание.

Приборы и оборудование: Наклонная плоскость (крышка стола), покрытая бумагой, линейка 40 см, электронный секундомер, карандаш круглый, карандаш шестигранный, цилиндрический сосуд, скотч, 3 подставки (книги).

Целью данной работы является изучение законов движения – скатывания различных тел по наклонной плоскости. Накройте стол листом бумаги, плотно прикрепите его скотчем, так, чтобы он плотно прилегал к крышке стола. Нанесите на лист шкалу расстояний (достаточно с шагом 10 см). Подкладывая подставки под ножки стола, вы можете изменять его угол наклона.

Для изучения закона движения удобно измерять времена t_k прохождения тела через все сделанные отметки. Для этого можно использовать промежуточную «запись этапов» секундомера. При необходимости, ознакомьтесь с инструкцией к секундомеру, или обратитесь за помощью к представителям оргкомитета.

Угол наклона выбирайте в каждом пункте самостоятельно – движение должно быть устойчивым (без остановок и замедлений), но не слишком быстрым, чтобы можно было провести измерения времен. Для уменьшения погрешностей все измерения надо проводить неоднократно.

Часть 1. Скатывание цилиндра.

Цилиндрический стакан скатывается достаточно быстро, поэтому угол наклона должен быть малым. Не забудьте измерить этот угол и привести его значение. Рекомендуем начинать отсчет времени не от состояния покоя, а через несколько сантиметров от начала движения.

1.1 Экспериментально исследуйте закон скатывания цилиндрического стакана. Постройте график экспериментального закона движения.

1.2 На основании экспериментальных данных покажите, что движение цилиндра можно считать равноускоренным. Не забудьте, что в начальный момент цилиндр может иметь некоторую начальную скорость. Рассчитайте значение среднего ускорения цилиндра.

1.3 Покажите теоретически, что при скатывании тонкостенного цилиндра (в данном эксперименте влиянием дна можно пренебречь) по наклонной плоскости без проскальзывания его ускорение рассчитывается по формуле

$$a = \frac{g}{2} \sin \alpha. \quad (1)$$

Проверьте выполнимость этой формулы в вашем эксперименте.

Часть 2. Скатывание шестигранного карандаша.

Проверьте, что бы на конце карандаша не было закрепленного ластика!

2.1 Исследуйте экспериментально закон скатывания шестигранного карандаша при 3 различных углах наклона плоскости. Постройте графики полученных законов.

2.2 На основании экспериментальных данных покажите, что движение карандаша можно считать равномерным. Определите средние скорости скатывания при всех углах наклона плоскости.

2.3 Качественно (можно без формул) объясните, почему шестигранный карандаш скатывается равномерно.

2.4 Скорость скатывания карандаша должна быть пропорциональна синусу угла наклона

$$\langle v \rangle = C \sin \alpha$$

Проверьте выполнимость этой формулы в ваших экспериментах. Определите численное значение коэффициента C в формуле (2).

Часть 3. Скатывание круглого карандаша.

3.1 Исследуйте экспериментально закон скатывания круглого карандаша при одном угле наклона плоскости (Не забудьте привести значение этого угла). Постройте график полученного закона движения.

3.2 На основании экспериментальных данных определите, можно ли считать что движение карандаша равномерным или равноускоренным. Дайте качественное объяснение сделанному выводу о характере движения карандаша.

