

Опыт 9. Определение ускорения свободного падения (вариант 1)

Цель работы: определить ускорение свободного падения, продемонстрировать, что при свободном падении ускорение не зависит от массы тела.

Оборудование:

- оптоэлектрические датчики – 2 шт.
- измерительный блок L-микро
- платформа стартового устройства
- блок питания
- пластина стальная – 2 шт.

В данной работе ускорение свободного падения g определяется на основе измерения времени t , затраченного телом на падение с высоты h без начальной скорости. При проведении опыта удобно регистрировать параметры движения металлических квадратов одинаковых размеров, но разной толщины и, соответственно, разной массы. Методика определения ускорения свободного падения, применяемая в данном опыте, обеспечивает точность около 10%. Существенно большая точность достигается в следующем опыте (вариант 2), однако обработка данных в этом случае несколько сложнее.

Для выполнения опыта установите платформу стартового устройства в верхней части классной доски. Вертикально под ним расположите два оптоэлектрических датчика, ориентируя их, как показано на рисунке. Датчики располагаются на расстоянии приблизительно 0,5 м друг от друга таким образом, чтобы тело, свободно падающее после освобождения из пускового устройства, последовательно проходило через их створы (для правильной установки датчиков можно воспользоваться отвесом или линейкой). Присоедините оптоэлектрические датчики к разъемам на платформе пускового устройства, а блок питания - к разъемам соединительного кабеля, подключенного к разъему 3 измерительного блока.

Выберите в меню на экране компьютера пункт «**Определение ускорения свободного падения (вариант 1)**» и войдите в режим настройки оборудования (кнопка «настройка оборудования»). Обратите внимание на изображения датчиков в окне на экране. Если представлен только датчик, то датчик открыт. При перескрытии оптической оси датчика рисунок датчика заменяется изображением датчика с тележкой в его створе.

Подвесьте одну из стальных пластин к магниту пускового устройства. Для того, чтобы при обработке результатов использовать простую формулу $h = \frac{gt^2}{2}$, (справедливую в том случае, если в начальный момент времени скорость тела равнялась нулю) необходимо точно выставить взаимное расположение стальной пластины (в стартовом устройстве) и ближайшего к ней оптоэлектрического датчика. Отсчет времени в сценарии опыта начинается при срабатывании одного из оптоэлектрических датчиков. Двигайте верхний оптоэлектрический датчик вверх по направлению к стартовому устройству с подвешенным к нему телом до тех пор, пока на экране не появится изображение датчика с тележкой в его створе. После этого очень аккуратно опускайте датчик вниз и остановите его в тот момент, когда на изображении датчика тележка исчезнет. Теперь все готово для проведения опыта.

Перейдите в экран проведения измерений и проведите серию из 5 – 6 запусков. Каждый раз записывайте время, которое возникает на экране компьютера.

Измерьте расстояние h между оптоэлектрическими датчиками. Рассчитайте среднее значение времени падения тела t_{cp} и, подставив полученные данные в формулу

$g = \frac{2h}{t_{cp}^2}$, определите ускорение свободного падения g . Аналогичным образом проведите измерения с другим квадратом.

Основная причина возникновения погрешности в этом опыте – недостаточная точность установки верхнего оптоэлектрического датчика. Ошибка в позиционировании датчика в 1 мм приводит к уменьшению измеренного интервала времени примерно на 0,01 с и, соответственно, к завышению значения ускорения до 10,5 - 11 м/с².

