

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Измерение времени t , за которое шарик пролетает в свободном падении расстояние h между спусковым механизмом и кружком внизу.
- Построение точек графика зависимости пройденного расстояния от времени для случая равноускоренного движения.
- Проверка того, что пройденное при падении расстояние пропорционально квадрату времени.
- Расчет ускорения свободного падения g .

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Определение ускорения свободного падения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

При свободном падении пройденное расстояние h пропорционально квадрату времени t , за которое тело пролетает это расстояние. Коэффициент этой пропорциональности можно использовать для расчета ускорения свободного падения g .

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

| Кол-во | Наименование | № по каталогу |
|--------|--|------------------|
| 1 | Устройство для изучения свободного падения | U8400830 |
| 1 | Цифровой счетчик (230 В, 50/60 Гц) | U8533370-115 или |
| | Цифровой счетчик (115 В, 50/60 Гц) | U8533370-230 |
| 1 | Набор из 3 безопасных соединительных проводов для опытов | U13811 |

1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Если тело падает на землю под действием поля тяготения Земли с высоты h , оно испытывает постоянное ускорение g , и пока скорость падения мала, трением можно пренебречь. Такое движение называется свободным падением.

В этом опыте стальной шарик подвешивается на спусковом механизме. Как только он отпускается в свободное падение, запускается электронный таймер. После того как он проходит в падении расстояние h , шарик ударяется о кружок внизу, который останавливает измерение времени в момент времени t .

Поскольку шарик до этого был неподвижен, он начинает падение в момент времени $t_0 = 0$, и его начальная скорость равна нулю, т.е. $v_0 = 0$. Поэтому расстояние, которое он проходит за время t , выражается следующим образом

$$(1) \quad h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

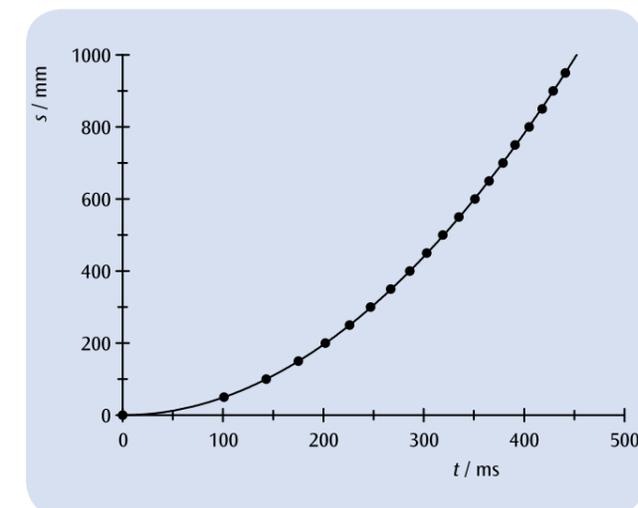


Рис. 1: График зависимости пройденного расстояния от времени при свободном падении

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Первый вариант:

Время падения изменяется в соотношении 2:1, если высота падения изменяется в соотношении 4:1. Это подтверждает то, что высота пропорциональна квадрату времени.

Второй вариант:

Результаты измерений для различных высот падения следует нанести на график зависимости пройденного расстояния от времени. Высота h не линейно пропорциональна времени t , в чем можно убедиться, попытавшись аппроксимировать кривую прямой линией, а затем - параболой. Чтобы получить прямую линию, нужно построить зависимость высоты от квадрата времени. Полученная таким образом прямолинейная зависимость подтверждает уравнение (1). Наклон такой линии соответствует ускорению свободного падения.

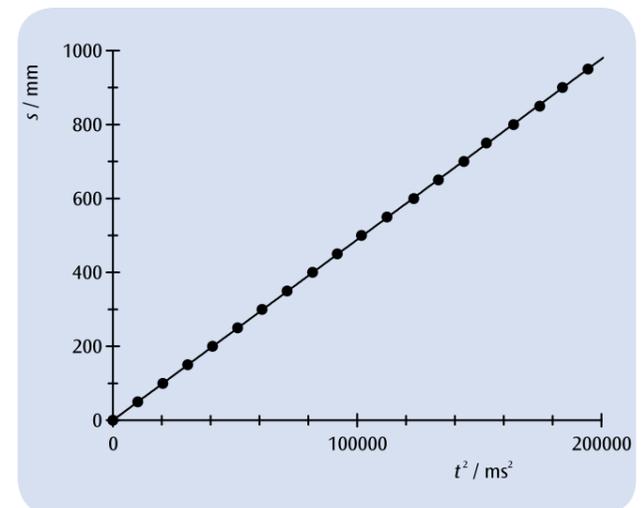


Рис. 2: График зависимости высоты от квадрата времени