

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Исследовать равноускоренное движение в зависимости от массы ускоряемого тела.
- Исследовать равноускоренное движение в зависимости от массы ускоряемого тела.

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Измерение зависимости мгновенной скорости от пройденного расстояния.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

В случае равномерного ускорения мгновенная скорость увеличивается с увеличением пройденного расстояния. Постоянную пропорциональности между квадратом скорости и пройденным расстоянием можно использовать для расчета ускорения. Это явление исследуется при постановке данного опыта с использованием тележки и дорожки качения. Для измерения мгновенной скорости флажок известной ширины, прикрепленный к тележке, прерывает луч света фотоэлектрического датчика. Время, в течение которого луч прерван, измеряется с помощью цифрового счетчика.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
1	Дорожка с тележками	U35000
1	Рамка с фотоэлементами	U11365
1	Цифровой счетчик (230 В, 50/60 Гц)	U8533341-230 or
	Цифровой счетчик (115 В, 50/60 Гц)	U8533341-115
1	Набор гирь с прорезью, 10 x 10 г	U30031
1	Пара безопасных соединительных проводов для опытов длиной 75 см	U13812
1	Бечевка для опытов	U8724980

1

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

В случае равномерного ускорения скорость v и пройденное расстояние s увеличиваются со временем t . Таким образом, скорость возрастает по мере того, как расстояние становится больше.

Мгновенная скорость после истечения периода времени t выражается следующим образом:

$$(1) \quad v(t) = a \cdot t$$

Пройденное расстояние определяется выражением

$$(2) \quad s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Отсюда получаем следующее:

$$(3) \quad v(s) = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

и

$$(4) \quad v^2(s) = 2 \cdot a \cdot s$$

Мгновенная скорость определяется следующим выражением:

$$(5) \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Чтобы измерить мгновенную скорость в этом опыте, флажок-прерыватель известной ширины Δs крепится к тележке и прерывает луч света фотоэлектрического датчика, когда тележка проезжает мимо него. Время Δt , в течение которого луч оказывается прерван, измеряется с помощью цифрового счетчика.

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

При построении графика зависимости квадратов мгновенного ускорения каждого прохода тележки, рассчитанного по времени, в течение которого луч оказывается прерван, от пройденного расстояния, ожидается, что будет получено линейное соотношение в случае равномерного ускорения, описываемое выражением 4. Наклон прямой, проходящей через точку начала координат, равен удвоенному ускорению.

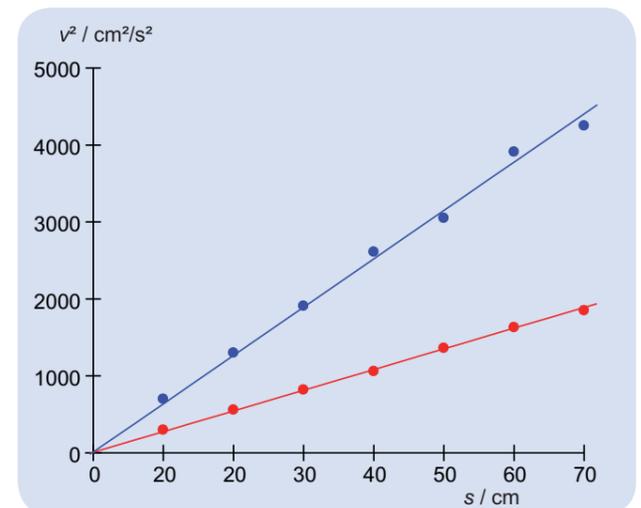


Рис. 2: График v^2 -s для $m_2 = 500$ г, $m_1 = 10$ г (красный), 20 г (синий)

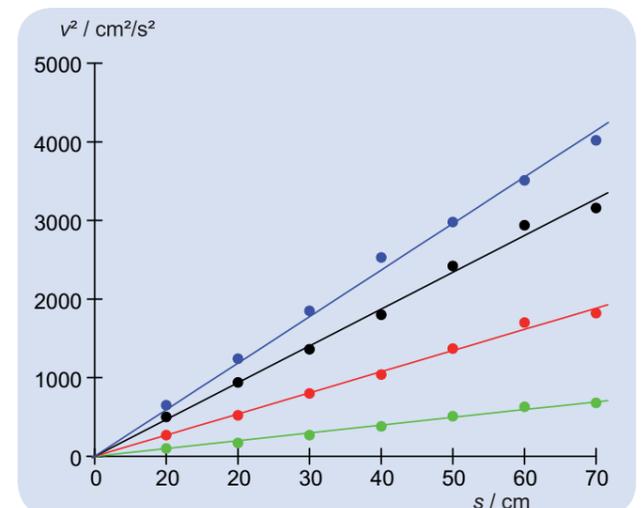


Рис. 3: График v^2 -s для $m_2 = 1000$ г, $m_1 = 10$ г (зеленый), 20 г (красный), 30 г (черный), 40 г (синий)



Рис. 1: Схема опыта