

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБОРОТНОГО МАЯТНИКА

Студенты гр.113221 Захарченко А.Н., Варсоцкий Е.А.

Канд. физ.-мат. наук Черный В.В.

Белорусский национальный технический университет

В лабораторном практикуме по физике широко используется метод определения ускорения свободного падения с помощью обратного физического маятника. Он представляет собой стержень с закрепленными на нем двумя грузами и двумя осями. Перемещая грузы и оси, добиваются совпадения периодов колебаний относительно обеих осей.

На опыте весьма сложно добиться точного совпадения периодов колебаний относительно обеих осей  $T_1$  и  $T_2$ . Поэтому анализ обратного маятника обычно производится в предположении, что периоды  $T_1$  и  $T_2$  немного отличаются. В таком случае из формул для периодов колебаний и теоремы Штейнера следует следующее равенство:

$$m(T_1^2 g l_{1c} - T_2^2 g l_{2c}) = 4\pi^2 m(l_{1c}^2 - l_{2c}^2),$$

где  $m$  – масса маятника,  $l_{1c}$  и  $l_{2c}$  – расстояния от центра масс до соответствующих осей. Из данной формулы следует, что определить  $g$  можно, используя только несимметричный маятник ( $l_{1c} \neq l_{2c}$ ). В таком случае

$$g = 4\pi^2 \frac{l_0}{T_0^2}$$

где  $l_0 = l_{1c} + l_{2c}$  – расстояние между осями,  $T_0^2 = \frac{l_{1c}T_1^2 - l_{2c}T_2^2}{l_{1c} - l_{2c}}$ .

Последнее выражение для  $T_0$  довольно громоздко. Расчеты показывают, что значения, полученные из этой формулы и из упрощенной формулы

$$T_0^2 = [0,5 \cdot (T_1 + T_2)]^2,$$

отличаются незначительно и должны приниматься во внимание только при очень точных измерениях. Поэтому для определения  $T_0^2$  можно использовать последнюю формулу.

Анализ формулы для погрешности показывает, что наиболее оптимальными условиями являются отношение большего из двух расстояний ( $l_{1c}$  и  $l_{2c}$ ) к меньшему в интервале от 1,25 до 3.