

Писарцов О.С.

## ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОЛЬОТУ КУЛІ МЕТОДОМ БАЛІСТИЧНОГО МАЯТНИКА

Балістичний маятник є важким тілом, підвішеним на чотирьох нитях (рис. 1). Куля, що горизонтально летить, потрапляє в маятник і застряє в ньому, – відбувається непружний удар. Після удару маятник починає гойдатися на нитях, так що його подовжня вісь залишається паралельною самій собі, центр мас переміщається по колу, а тіло в цілому рухається поступально.

Зіткнення кулі з маятником відбувається протягом дуже короткого проміжку часу, але за цей час маятник набуває деякої швидкості і трохи зрушується з положення рівноваги. При таких малих переміщеннях зсув маятника відбувається практично без зміни висоти. При зіткненні кулі з маятником справедливий закон збереження імпульсу

$$mv = (M + m)V \quad (1)$$

де  $m$  – маса кулі,  $M$  – маса маятника,  $v$  – швидкість кулі,  $V$  – швидкість маятника безпосередньо після удару.

Аби визначити величину  $V$ , потрібно виміряти висоту  $h$ , на яку піднімається маятник після удару. Із закону збереження енергії виходить

$$V^2 = 2gh \quad (2)$$

**Співвідношення (1) і (2) дають** 
$$v = \frac{M + m}{m} \sqrt{2gh} \quad (3)$$

Висоту підйому центру мас маятника можна визначити:

$$R^2 = (R - h)^2 + s^2,$$

де  $R$  – відстань від шкали до рівня підвісу маятника.

Враховуючи, що  $h \ll R$ , отримуємо:  $2Rh = s^2$ . Визначаючи звідси  $h$  і підставляючи в (3), отримуємо робочу формулу методу

$$v = \frac{M + m}{m} s \cdot \sqrt{\frac{g}{R}} \quad (4)$$

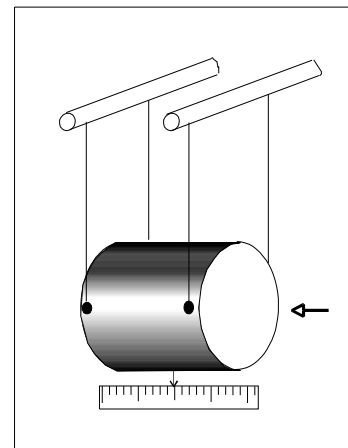


Рис. 1 – Балістичний маятник

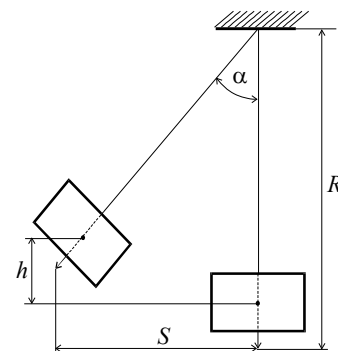


Рис. 2

Література:

Стрелков С.П. Механика. – М.: Наука, 1975