

ВЫЯСНЕНИЕ УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ РЫЧАГА

Работу выполнили: Шакирова Эндже
Юсупова Лейсан

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ПРОВЕРКА СПРАВЕДЛИВОСТИ ПРАВИЛ МОМЕНТА



Оборудование:

- 5 грузиков (масса груза 100 грамм)
- Рычаг на штативе
- Линейка

ХОД РАБОТЫ:

- 0. Убедиться в исправности рычага. Если рычаг не находится в равновесии, воспользуемся уравновешивающими рычагами.
- 1. Подвесили к левому плечу рычага 2 груза ($m=200$ гр) на расстоянии $l_1=15$ см
- 2. Расположим на правом плече рычага 3 груза так, чтобы рычаг находился в положении равновесия. Измерили плечо $l_2 \Rightarrow l_2=10$ см
- 3. С помощью полученных значений найдем силу тяжести.
- 4. Вычислили моменты сил, перевели все значения в систему СИ.
- 5. Определили абсолютные погрешности для массы, ускорения свободного падения, длины плеча: Δm , Δg , Δl
- 6. Вычислили относительные и абсолютные погрешности для всех моментов.
- 7. Сделали вывод.

Наши результаты:

Абсолютные
погрешности
массы, ускорения
свободного падения
и длины плеча:

$$\Delta m = 1 \text{ г}, \Delta g = 1 \text{ м/с}^2, \\ \Delta l = 1 \text{ мм}.$$



Расчет погрешностей:

$$E_{\text{ш}} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta l}{l}$$

$$E_{\text{ш}_1} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{10} = 0,12$$

$$E_{\text{ш}_2} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{15} = 0,148$$

$$E_{\text{ш}_3} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta l}{l} = \left(\frac{2,1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{15} \right) + \left(\frac{2,1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{10} \right) =$$

$$= 0,128 + 0,142 = 0,27.$$

$$E_{\text{ш}_4} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta l}{l} = \left(\frac{2,1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{3} \right) + \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{9,8} + \frac{0,1}{4} \right) =$$

$$\approx 0,28.$$

Значения моментов с учетом абсолютных погрешностей:

$$M_1 = 0,098 \pm 0,12$$

$$M_2 = 0,098 \pm 0,118$$

$$M_3 = 0,098 \pm 0,27$$

$$M_4 = 0,098 \pm 0,28$$

Вывод:

Выполняя данную лабораторную работу, мы вспомнили о том, как правильно находить погрешности прямых измерений, научились измерять погрешности косвенных измерений, и повторили понятие «относительная погрешность». Так же в ходе работы вычислили моменты сил тяжести, изучили принцип действия рычага.

И можем сделать вывод, что, так как рычаг находится в равновесии, а массы одинаковы, то правило моментов справедливо.