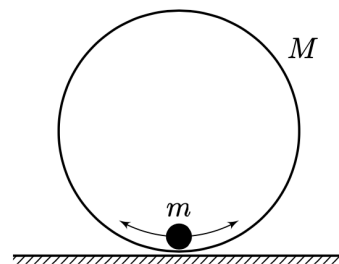


## Задача №1. Труба

Если установить кольцо вертикально на горизонтальную поверхность, закрепив в нижней части кольца небольшой груз, то при отклонении в сторону от положения, в котором оно спокойно стояло, оно начнёт качаться — перекачиваться влево-вправо, постепенно возвращаясь к исходному положению. Такие повторяющиеся движения называются колебаниями. На рисунке схематически изображены кольцо массой  $M$  и радиусом  $R$ , а также груз массой  $m$ .



1) Измерьте радиус  $R$  выданного вам кольца.

2) Найдите массу  $M$  кольца.

Отклоните кольцо примерно на 10-15 градусов влево или вправо и отпустите. Через некоторое время кольцо снова окажется в том положении, из которого вы его отпустили, а затем движение повторится. Время от момента отпускания кольца до момента возвращения в исходную точку будем называть периодом  $T$ .

С помощью небольшой полоски скотча закрепите некоторое количество гаек на внутренней поверхности кольца.

3) Изменяя количество гаек, снимите зависимость периода  $T$  от массы груза  $m$ . Для повышения точности засекайте время  $t$  пяти повторяющихся движений, а затем вычислите период по формуле:  $T = t/5$ .

Зависимость квадрата периода можно представить в виде:

$$T^2 = k(MR)^a g^b m^c,$$

где  $k$  — постоянный безразмерный коэффициент;  $g$  — ускорение свободного падения, равное  $9,8 \text{ м/с}^2$ .

4) С помощью метода анализа размерностей найдите чему равны  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

5) Постройте график зависимости периода  $T$  от массы груза  $m$  в координатах, в которых он будет линейным.

6) С помощью графика определите чему равен коэффициент  $k$ .

**Оборудование:** пластмассовое кольцо, набор гаек М10 (масса одной гайки  $m_0 = 9,9 \text{ г}$ ), скотч, секундомер, линейка, миллиметровая бумага для построения графика.

## Задача №2. Шаг винта

Используя предложенное оборудование, определите отношение высоты гайки к диаметру круглого отверстия. Толщиной стенок шприца можно пренебречь.

**Оборудование:** шприц 20 мл, 10 гаек М10, стакан с водой, карандаш, нитка.

*Примечание:* гайку считайте идеальным шестиугольником с цилиндрическим отверстием по центру.