

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

- Определение крутильного коэффициента D_f соединенной со стержнем пружины.
- Определение зависимости момента инерции J от расстояния r добавляемых гирек от оси вращения.
- Определение зависимости момента инерции J от значения m добавляемых гирек.

ЦЕЛЬ ОПЫТА

Определение момента инерции горизонтального стержня с прикрепленными дополнительными гирьками.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Момент инерции тела относительно его оси вращения зависит от распределения его веса по отношению к оси. Эта взаимосвязь исследуется для случая горизонтального стержня, к которому прикрепляются две дополнительные гирьки симметрично относительно оси его вращения. Стержень соединен с крутильной пружиной, и период его колебаний возрастает по мере того, как увеличивается его момент инерции, который определяется дополнительными гирьками и их расстоянием от оси.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кол-во	Наименование	№ по каталогу
	Вращающаяся система на воздушной подушке (230 В, 50/60 Гц)	U8405680-230 или
	Вращающаяся система на воздушной подушке (115 В, 50/60 Гц)	U8405680-115
1	Дополнительный комплект для вращающейся системы на воздушной подушке	U8405690
1	Лазерный отражательный датчик	U8533380
1	Цифровой счетчик (230 В, 50/60 Гц)	U8533341-230 или
	Цифровой счетчик (115 В, 50/60 Гц)	U8533341-115

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Инерция твердого тела, которая противодействует изменению его вращательного движения вокруг фиксированной оси, описывается моментом инерции J . Он зависит от распределения веса по отношению к оси вращения. Чем больше расстояние массы от оси вращения, тем больше и создаваемый ею момент инерции.

В данном опыте это исследуется на примере вращающегося диска с горизонтальным стержнем, к которому симметрично крепятся две дополнительные гирьки массой m на расстоянии r от оси вращения. Момент инерции такой системы определяется выражением:

$$(1) \quad J = J_0 + 2 \cdot m \cdot r^2$$

J_0 : момент инерции без дополнительных гирек.

Если вращающийся диск упруго соединен цилиндрической пружиной с жесткой стойкой, момент инерции можно определить по периоду крутильных колебаний диска относительно его положения покоя. Взаимосвязь выглядит следующим образом:

$$(2) \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{J}{D_f}}$$

D_f : крутильный коэффициент цилиндрической пружины.

Таким образом, чем больше момент инерции J диска с прикрепленным к нему горизонтальным стержнем, который зависит от массы m и расстояния r , тем длиннее период колебаний T .

ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ

Из выражения (2) получаем следующее уравнение для определения момента инерции:

$$J = D_f \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$$

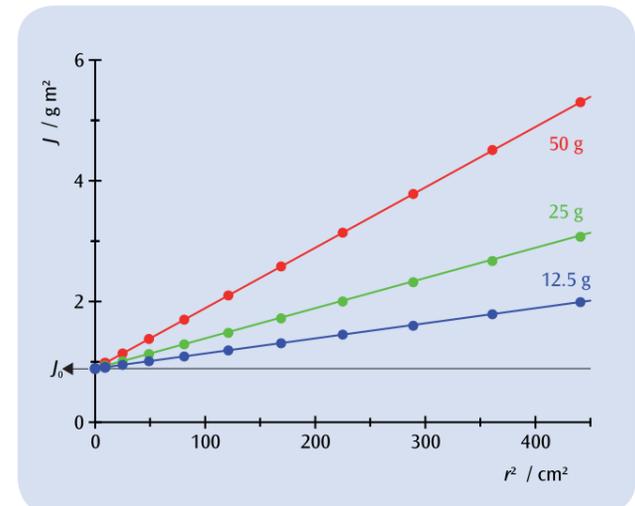


Рис. 1: Зависимость момента инерции J вращающегося диска с горизонтальным стержнем от квадрата расстояния r от оси вращения для трех различных дополнительных гирек массой m