

نام و نام خانوادگی: علی وکیلان	شماره دانشجویی: 86109268	رشته: مهندسی برق
زیر گروه: C	تاریخ انجام آزمایش: 14 اریبهشت 1387	ساعت: 13:30
دستیار آموزشی: آقای اسعدزاده		

آزمایش شماره: 9

عنوان آزمایش: اندازه گیری لختی دورانی

هدف: اندازه گیری لختی دورانی

وسایل مورد نیاز: 1- چرخ متصل به بلبرینگ و پایه 2 - اجسام با لختی دورانی مختلف شامل میله، دیسک، کره و پوسته ی کروی و استوانه ی توپر و پوسته ای 3 - دستگاه ثبت کننده ی زمان (شمارنده) 4 - کفه 5 - وزنه 6 - متر 7 - ترازو 8 - مقداری نخ محکم 9 - حسگر نوری

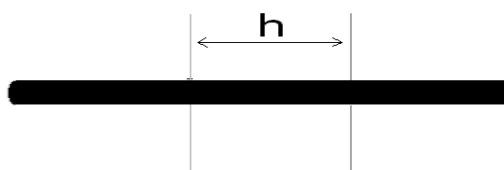
نظریه

در این آزمایش حرکت دورانی حول محوری ثابت برای جسمی صلب بررسی می کنیم. همان طور که از فیزیک 1 به یاد داریم ارتباط تنگاتنگی بین پارامترهای حرکت خطی و حرکتی دورانی وجود دارد که در جدول زیر کنار هم آمده اند.

دستگاه حرکت دورانی	دستگاه حرکت خطی
(r, θ)	(x, y)
$\Delta \theta$	Δx
$\omega = \frac{d\theta}{dt}$	v
$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	a
I (لختی دورانی)	M
τ (گشتاور)	F

همان طور که در جدول دیده می شود، معادل جرم (لختی انتقالی) لختی دورانی تعریف می شود که تنها به مشخصات ظاهری جسم وابسته نیست و به مکان محور دوران نیز وابسته است. لختی دورانی یک ذره با جرم m که در فاصله r از محور دوران قرار دارد، به صورت mr^2 تعریف می شود. بنابراین برای یک جسم گسترده که از بیشمار ذره تشکیل شده است، به شکل $\int r^2 dm$ در می آید.

اگر لختی دورانی جسمی به جرم M حول محوری که از مرکز جرم آن می گذرد I باشد، لختی دورانی آن حول محوری موازی با آن و به فاصله h از آن برابر $I + Mh^2$ خواهد بود:



در ادامه لختی دورانی چند جسم خاص آورده شده است:

میله (یا دیسک) صلب حول محور اصلی

$$I = \frac{1}{2} Mr^2$$

کره تو پر

$$I = \frac{2}{5} MR^2$$

میله (یا دیسک) صلب حول قطر مرکزی

$$I = \frac{1}{4} Mr^2 + \frac{1}{12} Ml^2$$

سیلندر حول محور مرکزی

$$I = \frac{1}{2} M(R_1^2 + R_2^2)$$

کره تو خالی (پوسته ی کره)

$$I = \frac{2}{3} MR^2$$

مراحل انجام آزمایش

الف) اندازه گیری لختی دورانی

اجسامی را که می خواهیم برای آنها لختی دورانی حساب کنیم، روی بلبرینگ قرار می دهیم و نخ را به بلبرینگ وصل می کنیم و سر دیگر نخ را به وزنه ای با جرم مشخص (150 gr) می بندیم تا بین دو حسگر سقوط می کند که لحظه ی قبل از سقوط، دقیقاً قبل از حسگر ابتدایی قرار داشته باشد. و زمان سقوط وزنه، فاصله ی بین دو حسگر و جرم وزنه ها را اندازه می گیریم. می دانیم لختی دورانی جسمی که دوران می کند، از رابطه ی زیر بدست می آید:

$$I = mr^2 \left(\frac{gt^2}{2l} - 1 \right)$$

جرم، شعاع و دیگر مشخصات ظاهری جسم را اندازه میگیریم تا بتوانیم با استفاده از آن لختی دورانی جسم را حساب کنیم.

ب) بررسی قضیه ی محورهای موازی

لختی دورانی دیسک پلکسی را در سه حالت اندازه میگیریم. ابتدا حول محور دورانی گذرنده از مرکز و سپس از فواصل 3، 6 و 9 سانتیمتری از مرکز جرم دیسک را دوران می دهیم و لختی دورانی را اندازه می گیریم تا درستی قضیه ی محورهای موازی را تحقیق کنیم.