دستور کار آزمون گریز از مرکز

SCF-350

شرکت طراحی مهندسی سنتام

تهیه و تنظیم:ایمان برازش

www.santamco.com

SANTAM

ENG.DESIGN CO.LTD.

کارخانه:تهران کیلومتر 5 جاده قدیم کرج،خیابان صنایع فلزی ، بلوار 17شهریور،پرسی گاز شمالی،نبش کوچه وزین،پ12

صندوق پستی : 13865/436

تلفن :(+9821) 66806397-66814497-668144

فاکس:(+9821)66816581

پست الکترونیک:info@santamco.com

وب سایت:www.santamco.com

(حق چاپ و کپی برداری محفوظ و مخصوص شرکت سنتام میباشد)

(فهرست)

بخشهای اصلی دستگاه 4

مشخصات محاسباتی دستگاه 6

تئوری آزمون 7

روش انجام آزمون 12

بخشهای اصلی و شرح دستگاه

بخشهای اصلی با توجه به شکل 1بشرح زیر میباشد :

1- بازو

2- براکت

3- وزنه ها

4- پین براکت

5- پایه براکت

6- جایگاه پین

7- سوراخ تنظیم

8- پولی محرک

9- پولی متحرک

10- میکروسوییچ

11- گیره حفاظ

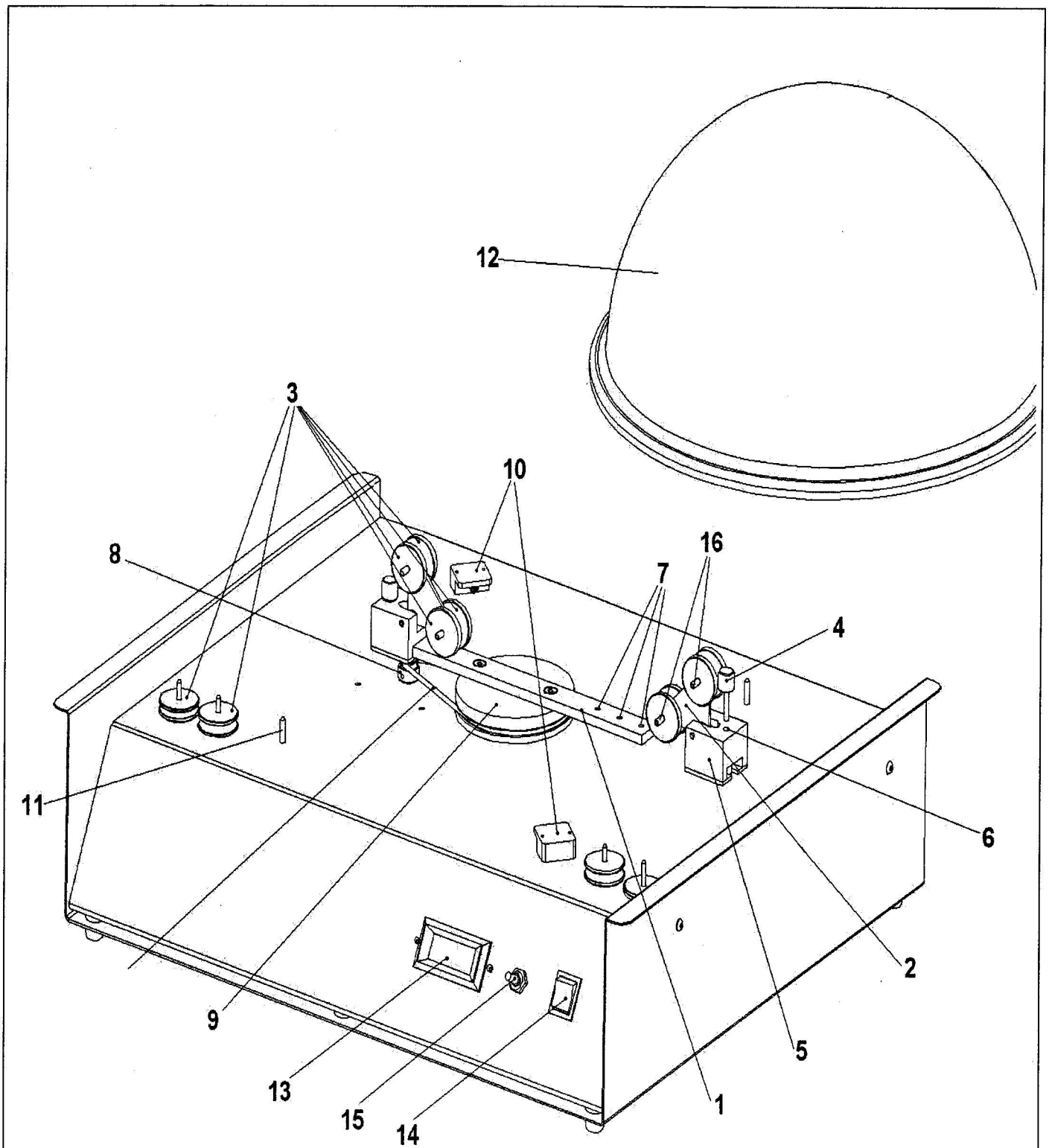
12- حفاظ شیشه ای

13- نمایشگر

14- دکمه OFF-ON

15- ولوم دور

16- جایگاه وزنه



شکل1

مشخصات محاسباتی آزمون

تعداد وزنه های 50 گرمی = 16

تعداد وزنه های 25 گرمی = 8

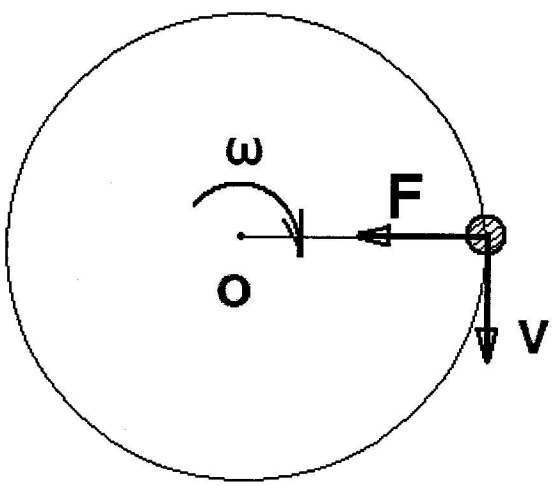
جرم براکت بدون وزنه ها= 52 گرم

تئوری آزمون

نیروی گریز از مرکز

این نیرو به هر جرمی که در مسیر دایره ای حرکت کند وارد میشود که با بررسی این پدیده متوجه میشویم مقدار نیرو با سرعت دورانی ω، جرم m و شعاع چرخش r نسبت مستقیم دارد . رابطه ی آن بشرح پایین میباشد:

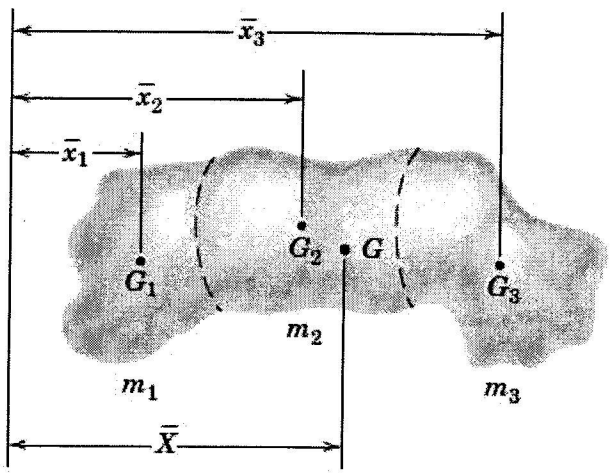
$$F = mr\omega^2 \qquad (1)$$



شکل2

تعیین مرکز جرم

مرکز ثقل G یک مجموعه جرم نقطه ای است که میتوان تاثیر بار حجمی ناشی از گرانش بر کل سیستم جرم را معادل آن دانست .که برای بدست آوردن این نقطه میبایست از معادلات پایین استفاده نمود :



شکل3

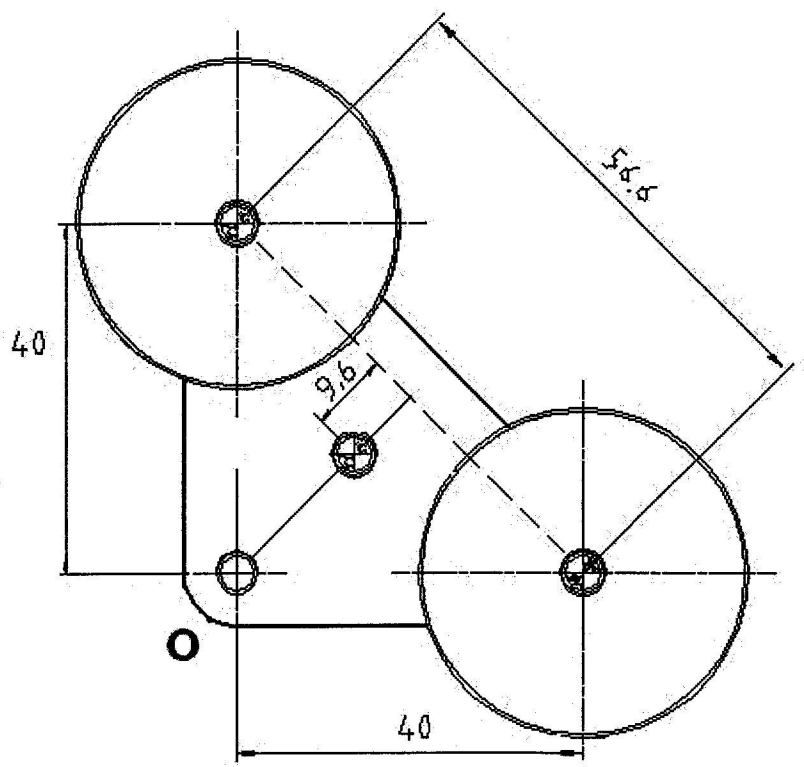
البته در این رابطه m جرم هر بخش از سیستم و x فاصله مرکز ثقل هر جرم از محور مورد نظر میباشد :

$$\bar{X} = \frac{\sum m\bar{x}}{\sum m} \qquad (2)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum m\bar{y}}{\sum m} \qquad (3)$$

اعمال محاسبات تئوری

با توجه به آنکه بر روی هر براکت دو عدد وزنه وجود دارد بنابراین مجموعه ی براکت و وزنه ها تشکیل یک سیستم سه جرمی مانند شکل زیر را میدهد که برای تعیین مرکز ثقل مجموعه حول لولای o از شکل خواهیم داشت:



شکل4

اگر مطابق شکل به ترتیب $\begin{cases} x_{1=0} \\ y_{1=40} \end{cases}$ مختصات مرکز ثقل وزنه ی بالای لولا ،مختصات $\begin{cases} x_{2=13.15} \\ y_{2=13.15} \end{cases}$ مرکز ثقل براکت و $\begin{cases} x_{3=40} \\ y_{3=0} \end{cases}$ مختصات وزنه سمت راست و پایین لولا باشد.

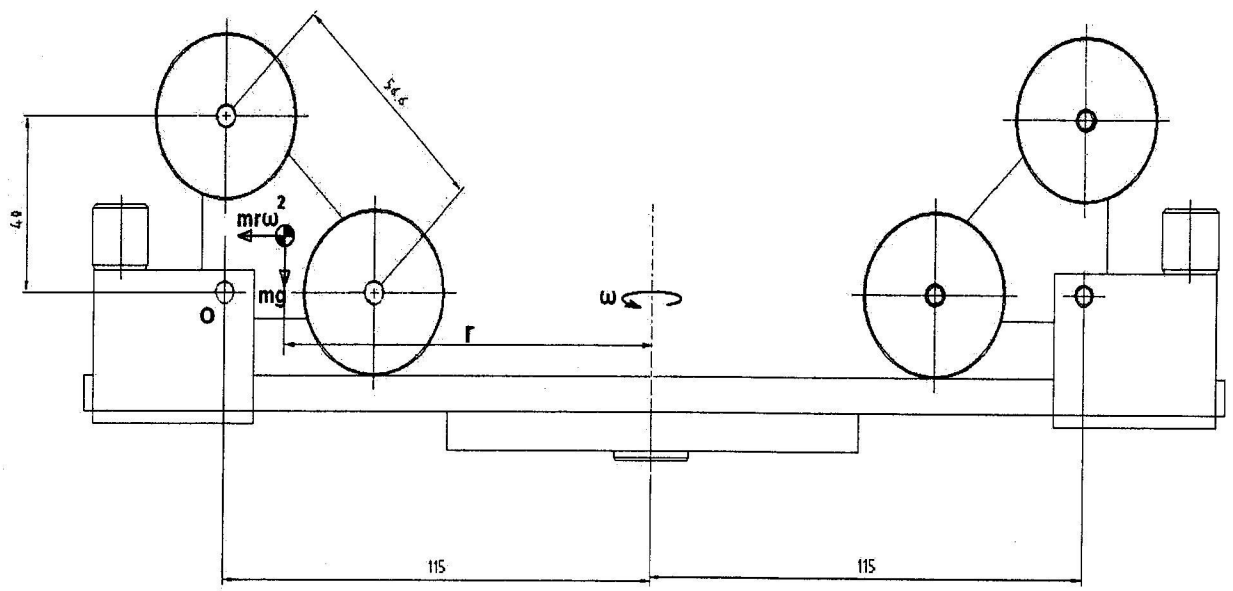
بنا به فرمول شماره ی اگر m جرم وزنه ی هر طرف براکت و M جرم خود براکت باشد بنابراین برای مرکز ثقل مجموعه خواهیم داشت :

$$\bar{X} = \frac{\sum m\bar{x}}{\sum m} = \frac{m * 40 + M * 13.15 + m * 0}{2m + M} \qquad (4)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum m\bar{y}}{\sum m} = \frac{m * 0 + M * 13.15 + m * 40}{2m + M} \qquad (5)$$

مطابق شکل برای حالتیکه جرم وزنه ها و براکت با نیروی گریز از مرکز بالانس میشود خواهیم داشت (در رابطه ی پایین r فاصله مرکز ثقل مجموعه براکت و وزنه ها ، m جرم وزنه هر طرف براکت ، M جرم براکت ، ω سرعت دورانی بازو و g شتاب گرانش) :

$$(2m + M)g = (2m + M)r\omega^2 \rightarrow \omega^2 = \frac{g}{r} \qquad (7)$$



شکل5

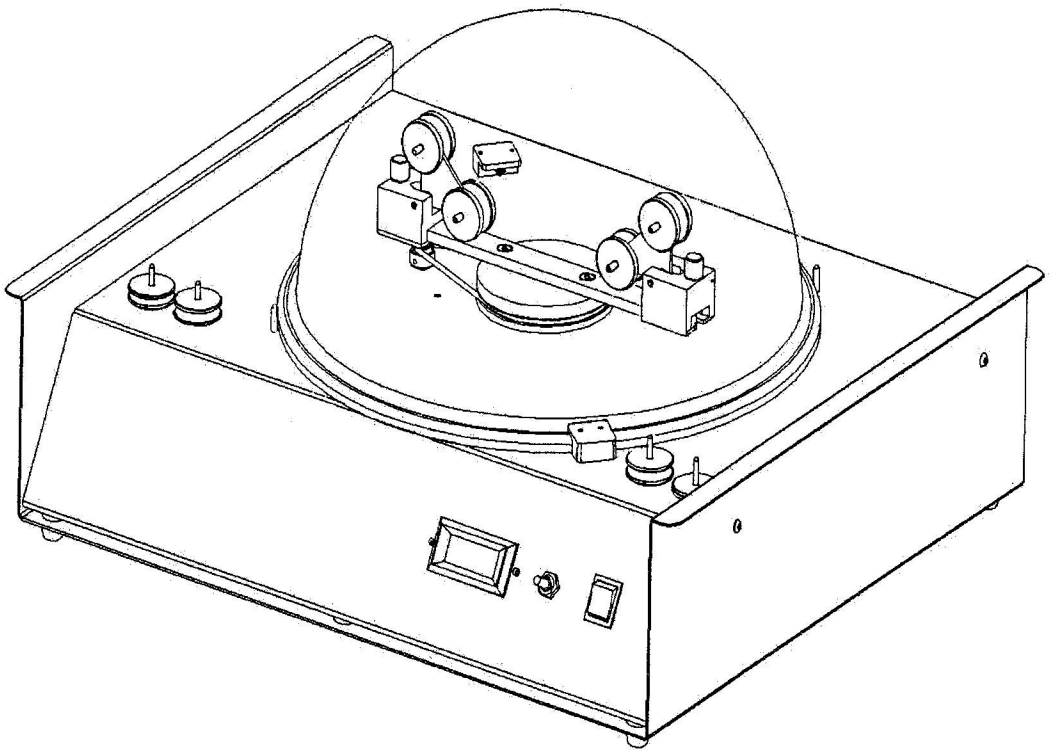
نحوه ی انجام آزمون

مراحل راه اندازی دستگاه بشرح زیر میباشد:

۱. از آنجایی که دستگاه دارای دو عدد پایه براکت میباشد بنابراین میبایست حداقل هشت عدد وزنه بصورت متقارن برروی هر دو پایه نصب گردد(بر روی هر پایه چهار عدد وزنه) .بدین منظور هر وزنه بر روی جایگاه وزنه بصورت پیچی تا انتهای جایگاه بسته میشود .لازم بذکر است در صورت نیاز به افزایش وزنه های آزمون دوباره 8 عدد وزنه ی دیگر به وزنه های قبل با شرایط بالا اضافه میگردد .

۲. برای تنظیم فاصله ی وزنه ها تا محور دوران نیاز است نخست پین براکت از روی پایه براکت باز شود سپس پایه براکت بر روی بازو جابجا میشود تا به سوراخ تنظیم مورد نظر برسد ،در اینجا پین جهت تثبیت جایگاه پایه براکت بر روی بازو در سوراخ تنظیم جا زده میشود . نکته : این کار برای هر دو پایه براکت بطور یکسان تنظیم میگردد .

۳. به منظور ایمنی حفاظ شیشه ای بر روی بازو و وزنه ها نصب میشود بطوریکه حفاظ در بین گیره و میکروسوییچ مطابق شکل قرار گیرد ، ضمنا برخورد حفاظ با میکروسوییچ باید بگونه ای باشد که ولوم دور دستگاه فعال گردد در غیر اینصورت باید تماس میکروسوییچ با حفاظ چک گردد .شکل6



شکل6

۴. برای آغاز آزمون دستگاه از طریق کلید OFF-ON روشن میشود سپس ولوم دور به آرامی آنقدر چرخانده میشود تا بازوی دستگاه آغاز به چرخش نماید .در اینجا با چرخش بیشتر ولوم سرعت دورانی آنقدر بالا میرود تا در اثر افزایش نیروی گریز از مرکز وزنه ها حول محور خود بلند شده و بر نیروی وزن مجموعه براکت و وزنه ها غلبه نماید .

۵. به محض اینکه وزنه ها از جای خود بلند شدند ، دور مورد نظر از روی نمایشگر به عنوان سرعت دورانی تجربی یادداشت میشود (نکته :برای محاسبات تجربی عدد خوانده شده از روی نمایشگر در $\frac{2\pi}{60}$ ضرب میگردد)

۶. برای محاسبه مقادیر تئوری ω از فرمولهای (7) استفاده میشود که با مقادیر تجربی بدست آمده از آزمون تشریح شده در بالا مقایسه میگردد .در اینجا آزمون یک بار برای حالت وزنه های متفاوت در فاصله ی یکسان انجام میشود و در حالت دیگر جرم ثابت در نظر گرفته میشود و آزمون در فواصل متغییر تکرار میگردد .سرانجام در هر آزمون کلیه دیتاهای آزمون در جدولی مشابه آنچه در پایین آمده است ثبت و مقایسه میگردد .

شماره ی آزمایش	(M+2m)جرم وزنه ها بهمراه جرم براکت	(r)فاصله مرکز ثقل مجموعه براکت و وزنه ها	(ω)سرعت زاویه ای تئوری	(ω)سرعت زاویه ای تجربی

پرسشها:

۱ - سرعت زاویه ای تئوری و تجربی مقایسه شود و دلایل اختلاف ذکر گردد؟

۲ - در حالت فاصله متغییر نمودار ω^2 بر حسب $\frac{1}{r}$ رسم شود و شکل آن را با پیش بینی تئوری مقایسه نمایید؟

3-نمودار ω^2 بر حسب $\frac{1}{(M+2m)}$ در حالت فاصله ثابت رسم شود.