

مشخصات فنی دستگاه آزمایش ماشین آتوود و سقوط آزاد همزمان PFA-FFA10

شامل:

- ✓ بدنه اصلی دو قسمتی از جنس پلکسی گلاس که قسمت پایینی پایه ای با ۴ پیچ ستاره ای قابل تنظیم جهت تراز نمودن دستگاه و قسمت بالا مستطیل مدرج با دقت 1mm
- ✓ کلید مکانیکی رها کردن سربار
- ✓ ۲ عدد وزنه استیل آبکاری شده هم وزن به وزن ۱۰۰ گرم
- ✓ قرقره بلبرینگ دار - شیاردار آلومینیومی به قطر 8cm و وزن ۱۳.۵ گرم
- ✓ محافظ قابل تنظیم جهت جلوگیری از رها شدن نخ و وزنه
- ✓ نخ اتصال وزنه ها
- ✓ سربار پلکسی در دو وزن مختلف
- ✓ حلقه جداکننده و کفه نگهدارنده سربارها و وزنه
- ✓ میله سرتاسری آبکاری و میله های تنظیم تراز افقی دستگاه (بالا - پایین - وسط)
- ✓ آهنربای الکتریکی برای نگه داشتن گلوله
- ✓ دو عدد سنسور نوری
- ✓ زمانسنج دیجیتال رومیزی دارای منبع 6V - DC برای تغذیه آهنربای الکتریکی
- ✓ وزن دستگاه ۶.۵ کیلوگرم و ابعاد 40cm×40cm×165cm

محدوده های آزمایش:

دستگاه ماشین آتوود برای بررسی قوانین اول و دوم نیوتن مورد استفاده قرار می گیرد. ماشین آتووداز دو وزنه به جرم m که به وسیله یک رشته غیر قابل ارتجاع به طول L که از روی قرقره عبور کرده است و به یکدیگر متصل هستند، تشکیل شده است. این سیستم فقط دارای یک درجه آزادی است، یعنی چون فقط یک قرقره وجود دارد، لذا اگر مبدا مختصات را در نقطه آویز قرقره فرض کنیم، در این صورت حرکت هر دو وزنه را می توان با یک پارامتر مشخص نمود. همچنین چون تنهانیروی وارده، نیروی گرانشی ناشی از وزن دو وزنه است، لذا به دلیل پایستار بودن نیروی گرانشی حرکتیایا خواهد بود و به راحتی می توان از قانون بقا انرژی استفاده کرد.

دستگاه سقوط آزاد برای محاسبه شتاب گرانش در محل آزمایشگاه مورد استفاده قرار می گیرد. آهنربای الکتریکی جهت نگه داشتن گلوله ساچمه ای می باشد. با استفاده از شاقول تراز بودن دستگاه را بررسی کنید. چنانچه دستگاه تراز نباشد گلوله ساچمه ای از مقابل سنسور عبور نخواهد کرد. پس از سقوط ساچمه ها و عبور از مقابل سنسورها، دستگاه زمان سنج، زمان سقوط گلوله و عبور از مقابل هر یک از سنسورها را نشان می دهد. با توجه به اینکه گلوله از حالت سکون رها می شود و با استفاده از رابطه زیر داریم:

$$\begin{cases} h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 + V_0t_1 \\ h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 + V_0t_2 \end{cases} \quad \begin{matrix} V_0=0 \\ \implies \end{matrix} \quad (h_2 - h_1) = \frac{1}{2}g(t_2^2 - t_1^2)$$

$(h_2 - h_1)$: فاصله بین مگنت و سنسور دوم
 t_1 : زمان سقوط ساچمه از آهنربا تا سنسور دوم

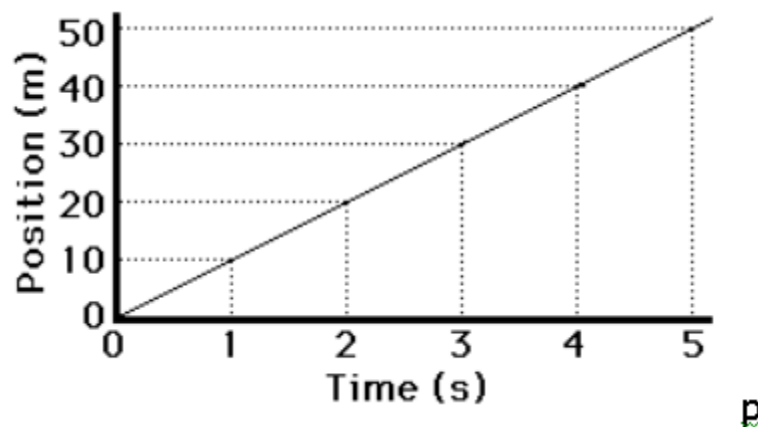
الف) تحقیق قانون اول دینامیک

وزنه A را در مقابل صفر خط کش قرار دهید و روی آن سربار ۱۰ گرمی را بگذارید صفحه حذف سربار را در ۲۰ سانتیمتری و صفحه نگهدارنده را در ۳۰ سانتیمتری آن قرار دهید. مانع جلوی وزنه را بردارید تا وزنه ها به آرامی از حال سکون شروع به حرکت کنند. پس از حذف سربار فاصله ۳۰ سانتی متر طی می شود. زمان آنرا با کرنومتر اندازه گیری کنید. سپس فاصله بین صفحه سوراخدار و صفحه نگهدارنده را به ترتیب ۴۰ و ۵۰ و ۶۰ و ۷۰ سانتیمتر انتخاب و آزمایش را تکرار کنید و برای هر کدام زمان لازم را به دست آورید و در جدول زیر یادداشت کنید.

x	30	40	50	60	70
t					
$V = \frac{x}{t}$					

نمودار تغییرات مسافت بر حسب زمان را رسم و تحقیق کنید که پس از حذف نیروی موثر حرکت مستقیم الخط یکنواخت است. شیب نمودار بدست آمده معرف سرعت جسم می باشد.

$$V = \frac{x}{t} = \tan \theta$$



برای محاسبه شیب خط $(\tan \theta)$ ، مطابق زیر عمل می نمایم:

- دو نقطه از خط را انتخاب کرده و مختصات آن ها را تعیین کنید.
- اختلاف مؤلفه های عمودی (مؤلفه مکان) این دو نقطه را تعیین کنید.
- اختلاف مؤلفه های افقی (مؤلفه زمان) این دو نقطه را تعیین کنید.
- از تقسیم اختلاف مؤلفه های عمودی به مؤلفه های افقی شیب خط بدست می آید.

ب) تحقیق قانون دوم دینامیک

دستگاه را مانند آزمایش قبل آماده کنید و وزنه A به جرم m_2 را مطابق جدول زیر روی وزنه m_1 سمت راست قرار داده و دستگاه را از حال سکون رها کنید تا دو جرم سمت راست آزادانه سقوط کرده و مسافت تعیین شده توسط مسئول آزمایشگاه را طی نماید. زمان سقوط را بوسیله زمان سنج دستی دیجیتال بدست آورده و در جدول زیر ثبت نموده و شتاب حرکت را از دو راه زیر محاسبه و با هم مقایسه نمایید.

m_2	20	30	40	50
t				

شتاب تئوری:

$$a = \frac{m_2 g}{2m_1 + m_2}$$

شتاب عملی:

$$a = \frac{2y}{t^2}$$

Y: مسافتی که وزنه ها طی نموده اند قابل محاسبه با متر
T: زمان سقوط وزنه ها قابل محاسبه با زمان سنج دستی دیجیتال

نگهداری و تعمیر:

۱. دستگاه در معرض تغییرات دمایی شدید قرار نگیرد.
۲. ماشین آتوود را در محل های با رطوبت بالا و دارای گازهای خورنده قرار ندهید.
۳. برای جابجا کردن دستگاه نخ و وزنه ها را از دستگاه جدا نموده و پس از ثابت شدن جایی دستگاه مجدد نصب نمایید.
۴. حداکثر وزنه خارجی که به دستگاه اضافه می نماید ۷۰ گرم باشد.

شرایط گارانتی و خدمات پس از فروش:

خدمات ضمانت (گارانتی) شامل تعمیر یا سرویس دستگاه و ارائه خدمات رایگان جهت تعویض قطعات و دستمزد تعمیر بمدت یک سال میباشد، و خدمات پس از فروش بمدت ۱۰ سال در قبال پرداخت هزینه ها می باشد.

ولی ضمانتنامه در شرایط ذیل قابل اجرا نیست:

۱. صدمات و ضایعات ناشی از ضربه، سقوط، حمل و نقل، تماس یا نفوذ آب و موادشیمیایی، آتش یا حرارت زیاد، گرد و غبار شدید، نوسانات برق، رعد و برق و حوادث طبیعی،
۲. استفاده غلط از دستگاه یا مواردی خارج از سازگاری و استانداردهای تعیین شده برای دستگاه یا عمل نکردن به دستورالعملهای ذکر شده در دفترچه راهنمایدستگاه.
۳. صدمات و خرابی های ناشی از اتصال غلط یا ارتباط دستگاه با سایر دستگاهها، تجهیزات و لوازم جانبی غیر سازگار یا معیوب
۴. دستگاه هایی که دستکاری شده یا توسط اشخاصی بجز نمایندگان شرکت پویا فرآزمای تعمیر شود.

شرایط محیطی نصب و راه اندازی به شرح ذیل می باشد:

- ۱- محدوده دمایی بین ۵۵ تا ۰ درجه سانتیگراد
- ۲- محدوده رطوبتی قابل تحمل برای دستگاه ۶۵٪ - ۱۰٪
- ۳- از تراز بودن دستگاه اطمینان حاصل نمایید.

شرایط کالیبراسیون:

دستگاه نیاز به کالیبره شدن ندارد، در هر بار انجام آزمایش شرط تراز بودن دستگاه را بررسی نمایید. اگر نخ از قرقره رها می شون قاب نگهدارنده پشت قرقره را تنگ تر نمایید تا نخ نتواند از قرقره بیرون بجهد.

آزمون تحویل دهی:

دستگاه نیاز به نصب و آموزش دارد، لذه نیروی شرکت جهت نصب و آموزش به محل خریدار فرستاده می شود.

جدول زمانبندی:

زمان				موضوع
۴	۳	۲	۱	
روز ۳				تدارکات و خرید قطعات
روز ۵				ساخت و مونتاژ دستگاه
روز ۲				کالیبراسیون و کنترل کیفی
روز ۱۰				تحویل دستگاه ها

