

## شرکت پویافرآزما

مشخصات فنی دستگاه آزمایش تحقیق اصل پایستگی انرژی و اندازه حرکت در برخورد

شامل:

- ✓ میله پروفیل فولادی  $4 \times 4 \text{ cm}^2$  به طول 160cm
- ✓ کمان مدرج با محدوده  $\pm 15^\circ$  با دقت  $1^\circ$  از جنس پلکسی گلاس با اعداد حک شده رنگی به ابعاد  $80\text{cm} \times 16\text{cm} \times 1\text{cm}$
- ✓ شعاع دایره برخورد (طول نخ دستگاه) 1m
- ✓ 2 عدد نگهدارنده رزوه دار همراه با مهره و واشر برای قلاب و کمان
- ✓ ست دوتایی گوله های آزمایش برخورد به قطرهای 3cm و 5cm و به جرم های 350 گرم و 150 گرم
- ✓ پایه سنگین آزمایشگاهی

محدوده های آزمایش:

اندازه حرکت خطی یا تکانه خطی یک ذره به وسیله بردار  $\vec{P}$  نشان می شود که مقدار آن با حاصل ضرب جرم ذره ( $m$ )، در سرعت آن ( $V$ ) برابر است. و از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$P = mV$$

چون سرعت ذره یک کمیت برداری بوده و جرم آن یک کمیت اسکالر است، لذا اندازه حرکت خطی یک کمیت برداری خواهد بود. آهنگ تغییرات اندازه حرکت خطی با نیروی وارد بر ذره برابر است. بنابراین اگر بر جسمی هیچ نیرویی وارد نشود و یا نیروهای وارد بر ذره به گونه ای باشند که برآیند آنها صفر باشد، در این صورت آهنگ تغییرات اندازه حرکت خطی نسبت به زمان صفر خواهد بود، لذا اندازه حرکت خطی مقداری ثابت خواهد بود. در این حالت اصطلاحاً گفته می شود که اندازه حرکت خطی بقا دارد، یا پایسته است.

گلوله بزرگ را در زاویه  $5^\circ$  قرار می دهیم و در این حالت گلوله بدلیل ارتفاع از سطح ترازش دارای انرژی پتانسیل می باشد و چون حال سکون رها می شود سرعت اولیه و در نتیجه انرژی جنبشی اولیه ندارد. بنابراین انرژی مکانیکی اولیه برابرست با:

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + m_1 g h_1 \xrightarrow{V_1=0} E_1 = m_1 g h_1 \xrightarrow{h_1=l(1-\cos 5^\circ)} E_1 = m_1 g l (1 - \cos 5^\circ)$$

هنگامی که گلوله به وضعیت ترازش می رسد تمام انرژی پتانسیل به جنبشی تبدیل می شود، لذا برای انرژی مکانیکی ثانویه داریم:

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2} m_1 V_2^2 + m_1 g h_2 \xrightarrow{h_2=0} E_2 = \frac{1}{2} m_1 V_2^2$$

از پایستگی انرژی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow m_1 g l (1 - \cos 5^\circ) = \frac{1}{2} m_1 V_2^2 \Rightarrow V_2 = \sqrt{2gl(1 - \cos 5^\circ)}$$

گلوله بزرگ با سرعت بدست آمده به گلوله کوچک که در ابتدا ساکن می باشد برخورد کرده و برای اندازه حرکت خطی اولیه داریم:

$$P_i = m_{1i} V_{1i} + m_{2i} V_{2i} \xrightarrow{V_{2i}=0 \& V_{1i}=\sqrt{2gl(1-\cos 5^\circ)}} P_i = m_{1i} \sqrt{2gl(1 - \cos 5^\circ)}$$

پس از برخورد هر دو گلوله تا زاویه مشخصی که از روی کمان مدرج قابل مشاهده می باشد بالا میروند. با مشاهده زاویه هر گلوله برای اندازه حرکت ثانویه داریم:

$$P_f = m_{1f}V_{1f} + m_{2f}V_{2f}$$

$$V_{2f} = \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_{2f})} \quad \& \quad V_{1f} = \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_{1f})}$$

$$\underline{\underline{\longrightarrow}} P_f = m_{1f} \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_{1f})} + m_{2f} \sqrt{2gl(1 - \cos \theta_{2f})}$$

L: طول نخ متصل به گلوله ها که در این دستگاه برابر 1 متر است.

طبق قانون پایستگی باید:

$$P_f = P_i$$

با استفاده از این روابط و دستگاه برخورد می توانیم قانون پایستگی اندازه حرکت در برخورد را مورد بررسی قرار دهیم.

### شرایط کالیبراسیون دستگاه:

1. ممکن است پس از چند بار آزمایش دو گلوله کاملاً روبروی هم نباشند، با تغییر طول نخ هر یک از گلوله ها دستگاه را تنظیم نمایید. زیرا برخورد باید رودررو باشد.
2. پایه دستگاه حتماً باید تراز باشد. با استفاده از پیچ های پایه آزمایشگاهی می توان دستگاه را تراز نمود.

### نگهداری و تعمیر:

1. دستگاه در معرض تغییرات دمایی شدید قرار نگیرد.
2. دستگاه را در محل های با رطوبت بالا و دارای گازهای خورنده قرار ندهید.
3. برای جابجا کردن دستگاه نخ و وزنه ها را از دستگاه جدا نموده و پس از ثابت شدن جای دستگاه مجدداً نصب نمایید.
4. حداکثر وزنه خارجی که به دستگاه اضافه می نماید 70 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 10 سال در قبال پرداخت هزینه ها می باشد.

ولی ضمانتنامه در شرایط ذیل قابل اجرا نیست:

1. 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،
2. استفاده غلط از دستگاه یا مواردی خارج از سازگاری و استانداردهای تعیین شده برای دستگاه یا عمل نکردن به دستورالعملهای ذکر شده در دفترچه راهنمای دستگاه.
3. صدمات و خرابی های ناشی از اتصال غلط یا ارتباط دستگاه با سایر دستگاهها، تجهیزات و لوازم جانبی غیر سازگار یا معیوب
4. دستگاههایی که دستکاری شده یا توسط اشخاصی بجز نمایندگان شرکت پویا فرآزمای تعمیر شود.

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

- 1- محدوده دمایی بین 55 تا 0 درجه سانتیگراد

- 2- محدوده رطوبتی قابل تحمل برای دستگاه 65% - 10%  
 3- از تراز بودن دستگاه اطمینان حاصل نمایید.

**جدول زمانبندی:**

4	3	2	1	زمان موضوع
انجام شده				تدارکات و خرید قطعات
انجام شده				ساخت و مونتاژ دستگاه
انجام شده				کالیبراسیون و کنترل کیفی
آماده تحویل				تحویل دستگاه ها

