نام آزمایش و مدل دستگاه:

آزمایش ریل هوا

مدل ss۹۹۲۹

Linear Air Track Experiment

مشخصات فنی :

دستگاه ریل هوا (شامل بدنه، قرقره و دستگاه ضربه‌زن) - تایمر دیجیتال - پمپ هوا - لوله رابط خرطومی - سنسورهای مادون قرمز به همراه پایه و کابل‌های رابط (۲ عدد) - سره ریل هوا - سپر سوزنی - رهاکننده - دکلانشور - پایه وزنه شامل وزنه‌های ۵، ۱۰، ۲۰ (۲ عدد) و ۵۰ گرمی (۴ عدد) ،کفه وزنه به همراه نخ و اتصال سره – متر

راهنمای کاربری: هدف از آزمایش اندازه‌گیری سرعت و شتاب در حرکت بر روی خط مستقیم میباشد

تئوری آزمایش

حرکت امری نسبی است. برای توصیف وضعیت حرکت یک جسم در فضا، تعریف یک دستگاه مختصات مرجع ضروری است. موقعیت یک نقطه در هر دستگاه مختصات با تعدادی مختصه معین می‌شود؛ مثلاً در دستگاه مختصات قائم سه مختصه x, y, z موقعیت یک نقطه را نسبت به مبدأ اختیار شده برای سه محور متعامد دستگاه مختصات مذکور معین می‌کند. مختصات یک نقطه که در حال حرکت است با زمان تغییر خواهد کرد. به عبارت دیگر مختصات آن نقطه تابعی از زمان می‌باشد. سرعت و شتاب دو کمیت برداری هستند که چگونگی حرکت هر نقطه از فضا را تشریح می‌کنند .

سرعت یک ذره در واقع میزان جابجایی آن نسبت به زمان است. اگر ذره‌ای که بر روی یک خط مستقیم حرکت می‌کند در لحظه t_o در موقعیت x_o (نسبت به مبدأ اختیار شده) باشد و در لحظه t در موقعیت x قرار گیرد، جابجایی آن $x-x_o$ خواهد بود. سرعت متوسط ذره در این فاصله بنا بر تعریف عبارت است از:

$$\bar{v} = \frac{x - x_o}{t - t_o} \qquad (۱)$$

اگر ذره طوری حرکت کند که سرعت متوسطش در فواصل زمانی مختلف یکسان نباشد، در این حالت ذره با سرعت متغیر حرکت می‌کند. در این مورد باید سرعت ذره را در هرلحظه پیدا کنیم. این کمیت را سرعت لحظه‌ای می‌نامند.

$$v = \lim_{t \to t_0} \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{dx}{dt} \qquad (۲)$$

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

اگر آهنگ جابجایی جسم در یک بازه زمانی در هر لحظه ثابت باشد در حالت $t_0 = 0$ داریم $x(t) = x_0 + vt$. لذا در این حرکت که حرکت با سرعت ثابت یا یکنواخت نامیده می‌شود، مکان (موقعیت) جسم به صورت خطی با زمان تغییر می‌کند.

شتاب، آهنگ تغییر سرعت با زمان تعریف می‌شود. اگر سرعت جسم در لحظه t_0 برابر v_0 و در لحظه t برابر v باشد، شتاب متوسط ($\bar{a}$) و شتاب لحظه‌ای (a) جسم به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\bar{a} = \frac{v - v_0}{t - t_0} \qquad (۳)$$

(۴)

$$a = \lim_{t \to t_0} \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{dv}{dt}$$

اگر شتاب جسم ثابت باشد در حالت $t_0 = 0$ برای سرعت لحظه‌ای جسم می‌توان نوشت:

$$v(t) = at + v_0 \qquad (۵)$$

یعنی سرعت لحظه‌ای در حرکت با شتاب ثابت تابعی خطی از زمان است.

از این رابطه با توجه به تعریف سرعت می‌توان رابطه مکان جسم را با زمان به صورت زیر بدست آورد:

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \qquad (۶)$$

روش آزمایش

۱) حرکت با سرعت ثابت

پس از تراز کردن ریل هوا، سره را بر روی آن قرار دهید. تایمر را در حالت یک زمانه قرار داده و سنسورها را جابه‌جا کنید تا فاصله بین آنها ۶۰cm شود. پمپ هوا را روشن کرده و با استفاده از دستگاه ضربه‌زن، سره را به حرکت در آورید. با عبور سد نوریِ سره از مقابل سنسور شروع، تایمر دیجیتال به کار می‌افتد و هنگامی که سد نوری از مقابل سنسور خاتمه عبور کند، تایمر دیجیتال متوقف می‌شود. به این ترتیب زمانی که سره فاصله ۶۰cm را طی می‌کند ثبت می‌شود. آزمایش را برای فواصل ۲۰،۳۰،۴۰،۵۰cm تکرار کرده و نتایج آزمایش را در جدول ۱ ثبت نمایید.

نمودار مکان - زمان متحرک را رسم کنید. شیب نمودار را بدست آورده و درباره مفهوم بزرگی آن بحث کنید.

Δx	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰

					Δt
					$\bar{V}$

جدول۱

۲) حرکت با شتاب ثابت

ریل هوا را کاملاً تراز کنید. سره را بر روی ریل قرار داده و سپر سوزنی را به آن متصل نمایید. تایمر دیجیتال را در حالت یک زمانه قرار دهید. نخ را که یک سر آن به کفه وزنه و سر دیگر آن به فیش اتصال سره متصل است از روی قرقره عبورداده و به سره وصل کنید. سره را در نزدیک‌ترین فاصله از سنسور شروع نگه دارید به نحوی که بلافاصله پس از رها شدن سره، سد نوری در جلوی سنسور قرار گیرد و زمان ثبت شود. سپر سوزنی متصل به سره را با استفاده از تکیه‌گاه و دکلانشور در دستگاه رهاکننده نگه داشته و پیچ دکلانشور را سفت نمایید. دو سنسور را در فاصله مشخص Δx از یکدیگر قرار دهید. بر روی کفه وزنه و سره وزنه مناسب سوار کنید. پمپ هوا را روشن نموده و پیچ دکلانشور را باز کنید تا سره شروع به حرکت کند. با استفاده از رابطه (۶) شتاب حرکت را بدست آورید. آزمایش را برای فواصل مختلف تکرار کرده و نتایج خود را در جدول ۲ ثبت نمایید.

منحنی‌های x برحسب t و برحسب t^2 را رسم کنید. با استفاده از منحنی x برحسب t^2 شتاب حرکت را تعیین کنید.

Δx	
Δt	
a	

جدول۲

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :

شرایط محیطی لازم برای نصب و راه اندازی:

محدوده دمایی بین ۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد

محدوده رطوبتی قابل تحمل برای دستگاه ۱۰تا۶۵ درصد

دستگاه در معرض تغییرات دمایی شدید قرارنگیرد.

گارانتی و خدمات پس از فروش :

کلیه محصولات تولیدی شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا دارای ۳سال گارانتی تعویض قطعات و ۱۰سال خدمات پس از فروش می باشد. .هیچ عامل محیطی و انسانی تولیدات شرکت را از شمول گارانتی و خدمات خارج نمیکند.تجهیزاتی که تنها از شرکت سامان سرای بین الملل بارثاوا خریداری شده و تولید خود این شرکت نمی باشد نیز دارای یک سال گارانتی تعویض و ۲سال خدمات پس از فروش می باشد.نصب و راه اندازی و آموزش نحوه کاربرد وعملکردمحصولات فروخته شده، توسط کارشناسان شرکت در محل آزمایشگاه دانشگاه صورت میگیرد.

آدرس : مشهد-کیلومتر ۱۲ جاده قوچان – پارک علم و فناوری خراسان رضوی – نبش پامچال ، کدپستی: ۹۱۸۵۱۷۶۹۳۵

تلفن : ۰۵۱-۳۸۹۰۱۴۴۲ ۰۵۱-۳۵۴۲۵۴۳۸ همراه : ۰۹۳۵۸۶۷۵۱۴۹ فکس:

ایمیل : samansarabb@gmail.com سایت :